

Ewa Grandys, Andrzej Grandys
Politechnika Łódzka¹

Logistyka produkcji przedsiębiorstwa odzieżowego

Kategoria *logistyka* została zdefiniowana przez Instytut Logistyki w 1998 roku jako zarządzanie strategiczne łańcuchem dostaw, który zawiera zapotrzebowanie, produkcję, dystrybucję i zagospodarowanie odpadów, łącznie z towarzyszącą tej działalnością: transportem, magazynowaniem i technologią informatyczną [6]. W tym samym okresie nastąpił przełom w rozwoju metod zarządzania logistycznego. Pojawiły się jego następujące metody [8]:

- interfunkcyjna, wykorzystująca narzędzia zarządzania: kalkulację kosztów, obsługę logistyczną oraz obsługę zapasów
- interorganizacyjna, polegająca na koordynacji operacji realizowanych przez różne organizacje (uwzględnia różne kultury organizacyjne, wartości, struktury, procedury organizacyjne i systemy informatyczne oraz motywację do osiągnięcia wspólnych celów i pozycję organizacji wewnątrz łańcucha dostaw).

Rozwój logistyki spowodował pojawianie się nowych definicji tego pojęcia. W XXI wieku autorzy określają, że jest to integracja procesów biznesowych, od źródeł pozyskania surowców do ostatecznego odbiorcy, wespół z obsługą serwisową i informacją umożliwiającą tworzenie wartości dodanej dla klienta [1]. Takie sformułowanie pozwala stwierdzić, że krytycznym elementem zarządzania logistycznego jest przepływ zasobów (surowców, pracy, produktów, kapitału), a jego istotą obniżanie kosztu wprowadzania produktu na rynek oraz szybszy i łatwiejszy transfer zasobów pomiędzy rynkami.

Z kolei system logistyczny przedsiębiorstwa został zdefiniowany jako system przestrzenno – czasowej transformacji towarów, który dzielimy na logistykę zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, części zamiennych i powtórnego zagospodarowania odpadów [7]. Przedmiotem artykułu będzie logistyka produkcji w przedsiębiorstwie odzieżowym.

Zadania logistyki produkcji odzieży i jej informatyczne wspomaganie

Logistyka produkcji to organizacja systemu produkcyjnego wraz z jego najbliższym otoczeniem magazynowo – transportowym [5]. Badania własne wykazały, że w przedsiębiorstwie odzieżowym obejmuje ona następujące zadania:

- planowanie, organizację i kontrolę procesu produkcji odzieży
- magazynowanie i ewidencję robót w toku produkcji odzieży
- transport wewnątrzzakładowy
- gospodarkę odpadami poprodukcyjnymi.

PLANOWANIE, ORGANIZACJA I KONTROLA PROCESU PRODUKCJI ODZIEŻY. Planowanie produkcji wykonuje się w firmach odzieżowych

w oparciu o plany sezonowe (wiosna – lato i jesień – zima). Skorelowanie posiadanego potencjału produkcji firmy z potrzebami sprzedaży oraz optymalizacja kosztów wytwarzania powoduje często podział zadań produkcyjnych i częściowe przekazanie ich do realizacji poza przedsiębiorstwo. Jak wykazały badania, udział outsourcing'u i offshoring'u w przedsiębiorstwach odzieżowych był następujący [2]: 1) całą produkcję odzieży poza firmą realizowało 6,9% próby badawczej; 2) ponad połowę produkcji zlecało na zewnątrz 6,9% próby; 3) mniej niż połowę produkcji zlecało 37,9% próby; 4) 48,3% próby korzystało wyłącznie z własnego potencjału produkcji.

Zbilansowane moce produkcyjne stanowiły podstawę do planowania miejsca i czasu realizacji poszczególnych modeli odzieży przez wskazane zespoły w firmie i poza nią. W prowadzonych badaniach nie stwierdzono korzystania ze specjalistycznego oprogramowania w planowaniu operatywnym. Zwykle stosowano proste, deterministyczne zależności do planowania i synchronizacji kolejnych faz procesu konfekcjonowania odzieży. Składa się on z produkcji wykrojów, wykonania połączeń klejowych i nitkowych oraz obróbki cieplnej wyrobów (międzyfazowej i końcowej). Organizacja produkcji odzieży obejmuje obszary: 1) kadrowe (wymagana ilość pracowników o zadanych kwalifikacjach i w określonym czasie do realizacji zdefiniowanego procesu technologicznego); 2) techniczne (niezbędne maszyny i urządzenia); 3) materiałowe (optymalna ilość materiałów/półfabrykatów na stanowiskach pracy). Wymienione obszary warunkują wybór systemu konfekcjonowania odzieży: taśmowy, taśmowo – sekcyjny, sekcyjny z synchronizowanymi grupami obróbczymi, potokowy [9].

Istotnym czynnikiem determinującym organizację procesu produkcji jest wielkość zamówienia na dany model odzieży, możliwość łączenia produkcji kilku modeli w jednym procesie, itp. Wszystkie podejmowane działania organizacyjne mają na celu optymalizację kosztów wytwarzania oraz uzyskanie produktu wysokiej jakości. Kontrola procesu produkcji odzieży jest prowadzona przez brygadzistów w zespołach, którymi kierują. Dotyczy ona: 1) zgodności wykonania poszczególnych operacji z dokumentacją techniczną – technologiczną dla wyrobu; 2) jakości wykonania wszystkich węzłów technologicznych; 3) synchronizacji pracy stanowisk w zespole; 4) optymalizacji czasu wykonania produktu; 5) dbałości o bezpieczeństwo i atmosferę pracy podległego zespołu pracowników.

MAGAZYNOWANIE I EWIDENCJA ROBÓT W TOKU PRODUKCJI ODZIEŻY. Zapasy robót w toku są niezbędne do utrzymania ciągłości pracy, lecz ich nadmiar wpływa negatywnie na wynik finansowy

¹ Dr inż. Ewa Grandys, dr Andrzej Grandys – Wydział Organizacji i Zarządzania Politechniki Łódzkiej (przyp. red.).

przedsiębiorstwa. Sposoby magazynowania zapasów w procesie produkcji odzieży bywają różne. Przechowywane są w wózkach transportowych i/lub na specjalnych regałach oraz przy stanowiskach pracy. Efektywne sterowanie zapasami i robotami w toku produkcji polega na prognozowaniu optymalnego zużycia oraz ciągłej ich kontroli. Określenie wielkości robót w toku każdego zespołu produkcyjnego dokonano na podstawie autorskiego algorytmu. Była to różnica pomiędzy ilością pobranego półfabrykatu na podstawie zlecenia produkcyjnego – dokument rozchodu wewnętrznego z magazynu RW, ilością przekazanych zwrotów półfabrykatu do magazynu – dokument ZW, a ilością przekazanych produktów do magazynu wyrobów gotowych – dokument K2. Suma ilości wyrobów określonych w dokumentach K2 powinna bilansować ilości zadane przez zlecenie produkcyjne na dany wzór odzieży. Prezentowany algorytm stał się podstawą utworzenia oprogramowania komputerowego nadzorującego wielkość zapasów robót w toku produkcji. Stopień szczegółowości ewidencji obejmował: datę produkcji, numer zespołu realizującego zadanie, symbol SWW, nazwę modelu odzieży oraz zadaną ilość sztuk. Przyjęto, że rozliczanie stanu zapasów w zespołach odbywać się będzie raz na dobę, po zakończeniu pracy. Projekt ten przygotowano na potrzeby przedsiębiorstwa, w którym autorka pełniła wówczas funkcję dyrektora produkcji. Napisane oprogramowanie stosowane było w praktyce i potwierdziło wysoką efektywność tego narzędzia do kontroli zapasów robót w toku produkcji. Tak więc nadmierne zapasy w tym obszarze świadczą o niewłaściwym kierowaniu produkcją i powodują zamrażanie środków finansowych, czyli wzrost kosztów wytwarzania. Ich optymalizacja jest ważnym zadaniem logistyki produkcji. Tymczasem, jeszcze w wielu przedsiębiorstwach odzieżowych nadzór nad robotami w toku odbywa się intuicyjnie, a dla potrzeb opracowania bilansu rocznego wykonuje się inwentaryzację z natury robót w toku. Zakłóca ona tok pracy, a jej wyniki nie mają wpływu na bieżące zarządzanie produkcją. Do prawidłowego kierowania operatywnego są niezbędne codziennie weryfikowane informacje o stanie zapasów w toku produkcji.

TRANSPORT WEWNĄTRZZAKŁADOWY W PRZEDSIĘBIORSTWIE ODZIEŻOWYM. Obejmuje on przewozy na terenie przedsiębiorstwa, co w firmach wielozakładowych może wiązać się z pokonywaniem nawet kilkukilometrowych odległości. Wówczas środkiem transportu są samochody dostawcze. W obrębie jednego budynku, tkanina z magazynu surowca transportowana jest do krojowni na specjalnych wózkach o wymiarach przystosowanych do długości belek tkanin (około 1,5 m). Dodatki małowabarytowe przemieszczane są na wózkach paletowych. Na takich wózkach przewożone są również półfabrykaty z krojowni do szwalni. Transport pomiędzy stanowiskami pracy szwalni uzależniony jest od przyjętego systemu organizacji pracy w zespołach. I tak rozróżniamy: 1) transport ręczny; 2) transport mechaniczny (taśmowy); 3) automatyczne systemy transportu podwieszono.

Transport ręczny jest stosowany wyłącznie w małych zespołach szwalni tylko wówczas, gdy ustawienie maszyn umożliwia przemieszczanie robót w toku produkcji od szwaczki do szwaczki. Jeżeli zachodzi potrzeba ingerencji zewnętrznej (stanowiska pracy oddalone są od siebie), wówczas półfabrykat

przenoszony jest przez brygadziście. On nadzoruje i koordynuje transport półfabrykatu w zespole.

Transport mechaniczny wykorzystywany jest w systemach taśmowych szwalni (gdy rytm pracy stanowiska jest równy rytmowi produkcyjnemu) i taśmowo – sekcyjnych (zasada równości rytmu zostaje naruszona na pewnym odcinku produkcji; wydzielą się wówczas sekcję, której rytm jest wielokrotnością rytmu produkcyjnego [9]). Podstawą ich organizacji jest liniowe ustawienie stanowisk pracy wzdłuż transportera taśmowego. Przemieszczanie półfabrykatu między stanowiskami pracy odbywa się z jego wykorzystaniem.

Istnieją różne automatyczne systemy transportu podwieszono dla przedsiębiorstw odzieżowych. Przedmiotem badań był system Invesmove firmy Investronica. Ma on zastosowanie w zespołach zatrudniających 30 – 70 osób. Kontrola nad pracą takiego zespołu jest pełna, nawet gdy realizuje on jednocześnie 8 różnych modeli odzieży. Sterowanie wspomagane systemem komputerowym pozwala na pełne wykorzystanie czasu pracy zatrudnionych pracowników, a także maszyn w zespole. Zasilanie stanowisk pracy odbywa się za pomocą transportu podwieszono, sterowanego komputerem, który umieszczony jest na stanowisku nadzorczym i połączony ze specjalizowanymi terminalami na stanowiskach pracy. Badania wykazały, że automatyczne zasilanie stanowisk pracy pozwala na wzrost wydajności zespołu o 35% i skorelowany z nim wzrost płac pracowników [3].

Wyroby gotowe są przekazywane do magazynu w różnej formie. Odzież ciężka (okrycia, garnitury, kostiumy, żakiety...) transportowana jest na wieszakach przy wykorzystaniu przystosowanych do tego wózków. Odzież lekka (koszule męskie, bluzki...) składana jest na płasko i pakowana w opakowania indywidualne i kartony zbiorcze, a te transportowane są na wózkach do magazynu wyrobów gotowych. Dokumentem ewidencyjnym przekazanie efektów dziennej produkcji do magazynu odzieży gotowej jest druk K2, którego potwierdzona przez magazyniera kopia łączona jest ze zleceniem produkcyjnym. Suma ilości wykonania z wszystkich dokumentów K2 dla modelu odzieży musi się bilansować z ilością sztuk zadysponowanych na zleceniu produkcyjnym (ilości te muszą się bilansować także w poszczególnych rozmiarach i kolorach określonych przez zlecenie wykonania produkcji).

Transport wewnątrzzakładowy obejmuje również zwroty wewnętrzne (dokument ZW) materiałów do magazynu surowca (powstają na przykład poprzez ograniczenie odpadów w procesie produkcji), transport maszyn i urządzeń do produkcji, odpadów powstałych w toku produkcji, środków czystości, wody mineralnej, etc.

GOSPODARKA ODPADAMI W PRZEDSIĘBIORSTWIE ODZIEŻOWYM jest obowiązkowa, bowiem wymagają tego przepisy prawa i bywa przedmiotem kontroli zewnętrznych. Traktowana jest więc z należytą odpowiedzialnością. Wymienić można następujące grupy odpadów kreowanych w procesie produkcji: 1) resztki i odpady stosowanych tkanin (zewnętrzne, wewnętrzne); 2) opakowania surowców do produkcji i uszkodzone opakowania gotowej odzieży; 3) przepracowane materiały do konserwacji maszyn i urządzeń, etc.

Główne ilości odpadów w produkcji odzieży powstają w procesie rozkroju tkaniny. Dzieli się na odpady zewnętrzne (wykończenie wzmacniające brzegi tkaniny na długości całej beli, tak zwana krajka), wewnętrzne (pomiędzy krawędziami sąsiednich wykrojów w układzie) i końcówki wałków, tak zwane resztki. Tworząc układ szablonów do kroju mamy wpływ na wielkość odpadów wewnętrznych i resztek. Jak wykazały badania, suma odpadów w procesie rozkroju tkaniny może wahać się od kilku do nawet 50% użytej do produkcji tkaniny. Decyduje o tym układ szablonów, który wykonuje operator metodami tradycyjnymi lub przy wykorzystaniu systemu komputerowego CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*) [4]. Odpady wewnętrzne, które są pochodną pracy operatora zależą od:

- ilości kompletów szablonów wykorzystanych w układzie kroju (na ogół im dłuższy układ to mniej odpadów, lecz układ nie może być dłuższy niż stół krojczy)
- ilości drobnych elementów w konstrukcji ubioru, o czym decydują projektant i konstruktor szablonów (wypełniają one obszary układu między dużymi szablonami)
- od talentu operatora (wykonuje on zadaną pracę kilkakrotnie, archiwizując w pamięci komputera kolejne układy; do procesu produkcji jest kierowany układ kroju o najniższych odpadach wewnętrznych).

Resztki tkaniny to końcówki beli lub odcinki materiału, które powstają przez wycinanie błędów w tkaninie. Są one selekcyjonowane na duże i małe (poniżej 50 cm), wyceniane i kierowane do sprzedaży, na przykład dla rzemiosła. Pozostałe odpady podlegają systemowi zbierania selektywnego. Kryterium podziału na grupy stanowi rodzaj przetwarzanego surowca. Po selekcji odbywa się proces belowania odpadów i w tej postaci są one kierowane najpierw do magazynu surowca, a następnie do punktu skupu surowców wtórnych.

Opakowania surowców do produkcji, wykonane z folii nie-degradowalnej są (z wszelkimi tego konsekwencjami) transportowane na składowiska odpadów. Od kilku lat podejmowane są próby zmiany opakowań odzieży ciężkiej na pokrowce wykonane z włókniny. Z kolei produkty składane, na przykład koszule męskie, bywają oferowane w pudełkach kartonowych. Odzież w sklepie powinna być pakowana w torby wykonane z makulatury lub z folii biodegradowalnej. Są to pozytywne przykłady zmniejszania negatywnych skutków gospodarki opakowaniami, które powodują jednak wzrost kosztów produkcji. Na konkurencyjnym rynku odzieży ten rodzaj opakowań jest stosowany w ofercie produktów dla wyższego segmentu rynku, gdzie cena nie jest podstawowym kryterium sukcesu rynkowego.

Materiały do konserwacji maszyn w większości urządzeń stosowanych przez firmy odzieżowe (maszyny szyjące, krajarki ręczne i taśmowe, prasy parowe itd.) o napędzie głównie elektrycznym, to problem mało istotny. Mimo to, z prowadzonych obserwacji wynika, że traktowany jest poważnie przez warsztaty funkcjonujące w obszarze pionu produkcji.

Omawiając gospodarkę odpadami, powstającymi w procesie produkcji, autorzy chcą podkreślić możliwość recyklingu produktów przemysłu odzieżowego. Rosnąca świadomość eko-

logiczna i walka konkurencyjna między dostawcami powoduje, że surowce i materiały oferowane dla przemysłu odzieżowego poddają się procesowi rozkładu lub po rozwłóknieniu nadają się do dalszego wykorzystania.

Wnioski

Logistyka produkcji jest elementem systemu logistycznego przedsiębiorstw odzieżowych. Pozwala na szybszy i łatwiejszy transfer surowców/półfabrykatów/produktów pomiędzy wydziałami firmy i stanowiskami pracy, co wpływa na obniżenie kosztów produkcji i w konsekwencji na konkurencyjność produktu odzieżowego. Treść artykułu pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Logistyka produkcji w przedsiębiorstwie odzieżowym obejmuje następujące zadania:

- planowanie, organizację i kontrolę procesu produkcji odzieży
- magazynowanie i ewidencję robót w toku produkcji odzieży
- transport wewnątrzzakładowy
- gospodarkę odpadami poprodukcyjnymi.

2. Planowanie produkcji odzieży wymaga skorelowania posiadanego potencjału produkcji z potrzebami sprzedaży oraz optymalizacją kosztów wytwarzania, co skutkuje często podziałem zadań produkcyjnych i przekazania ich części do realizacji poza przedsiębiorstwo. Jest to obecnie kluczowe zadanie logistyki produkcji w krajowych przedsiębiorstwach odzieżowych. Udziały outsourcing'u i offshoring'u w próbie badawczej były następujące:

- konfekcjonowanie odzieży w całości poza firmą realizowało 6,9% próby
- ponad połowę produkcji zlecało na zewnątrz 6,9% firm
- mniej niż połowę produkcji zlecało 37,9% próby
- 48,3% firm korzystało wyłącznie z własnego potencjału produkcji.

Tak więc 51,7% firm próby badawczej już w fazie planowania zakładało realizację (w różnym zakresie) zadań produkcyjnych poza macierzystym przedsiębiorstwem.

3. Organizacja procesu produkcji odzieży obejmuje następujące obszary działania:

- kadrowe (wymagana ilość pracowników o zadanych kwalifikacjach i w określonym czasie do realizacji zdefiniowanego procesu technologicznego)
- techniczne (niezbędne maszyny i urządzenia do wykonania odzieży)
- materiałowe (optymalna ilość materiałów/półfabrykatów na stanowiskach pracy).

Warunkują one wybór systemów organizacji procesu konfekcjonowania odzieży w fazie kroju, szycia, prasowania, kontroli i pakowania, które zostały omówione w treści artykułu.

4. Kontrola procesu produkcji odzieży dotyczy następującego zakresu prac:

- zgodności wykonania poszczególnych operacji z dokumentacją techniczną – technologiczną dla modelu odzieży

- jakości wykonania poszczególnych węzłów technologicznych
- synchronizacji pracy stanowisk w zespole krojowni, szwalni, obróbki końcowej
- optymalizacja czasu wykonania produktu odzieżowego
- dbałości o bezpieczeństwo i atmosferę pracy podległego zespołu pracowników.

Rynek nasycony powoduje, że efekty kontroli procesu produkcji są źródłem przewagi konkurencyjnej na rynku odzieży.

5. Magazynowanie materiałów/półfabrykatów w toku produkcji odzieży powinno być minimalizowane. Jego ewidencja i kontrola jest możliwa wyłącznie przy zastosowaniu oprogramowania komputerowego (autorski projekt omówiono w treści artykułu). Stan robót w toku został określony jako różnica pomiędzy ilością pobranego półfabrykatu, a przekazaniem produktu do magazynu wyrobów gotowych, z uwzględnieniem zwrotów do magazynu surowca niewykorzystanych materiałów. Ewidencja zapasów w toku produkcji odzieży powinna być dokonywana w cyklach dobowych.

6. Transport pomiędzy stanowiskami pracy szwalni uzależniony jest od przyjętego systemu organizacji pracy w zespołach. Rozróżniamy transport ręczny, mechaniczny (taśmowy) oraz automatyczne systemy transportu podwieszonoego. Badania wykazały, że automatyczne zasilanie stanowisk pracy sterowane komputerowo pozwala na wzrost wydajności zespołu o 35%. Wiąże się ono jednak z dużymi nakładami inwestycyjnymi i zmianą organizacji pracy.

7. W procesie produkcji odzieży kreowane są następujące grupy odpadów:

- odpady przetwarzanych tkanin (zewnętrzne, wewnętrzne, resztki użytkowe)
- opakowania surowców do produkcji i uszkodzone opakowania gotowej odzieży
- przepracowane materiały do konserwacji maszyn i urządzeń.

Optymalizację odpadów wewnętrznych w procesie rozkroju tkaniny, które w przypadkach skrajnych wynosić mogą nawet 50% użytego surowca, uzyskuje się przez wykorzystanie systemów komputerowych CAD/CAM do tworzenia układów kroju.

8. Ilość odpadów wewnętrznych krojonych tkanin zależą od:
- ilości kompletów szablonów wykorzystanych w układzie kroju
 - ilości drobnych elementów w konstrukcji ubioru

- od talentu operatora wykonującego układ szablonów do kroju.

Przy właściwej gospodarce odpadami (co narzucają przepisy prawa), przemysł odzieżowy jest przyjazny dla środowiska naturalnego człowieka.

Streszczenie

Logistyka produkcji odzieży jest elementem systemu logistycznego przedsiębiorstwa. Przedmiotem artykułu są jej podstawowe zadania oraz zakres ich wspomagania informatyką. Podkreślić należy wagę autorskiego projektu oprogramowania komputerowego, zastosowanego do nadzoru robót w toku produkcji i stanów magazynowych, doświadczenie uzyskane przy wprowadzaniu pierwszego w kraju systemu komputerowego CAD/CAM (stopniowanie szablonów na rozmiary i tworzenie układów rozkroju tkaniny) oraz możliwość stosowania systemu komputerowego do sterowania pracą szwalni. Prezentowane rozwiązania są wynikiem badań własnych i nadzorowanych przez autorów wdrożeń w produkcji odzieży.

LITERATURA

1. Cooper M. C., Lambert M. D., Pagh J. D., *Supply chain management more than a new name for Logistics*, „International Journal of Logistics Management” 2003, No. 1,
2. Grandys E., *Strategie marketingowe polskich przedsiębiorstw odzieżowych na europejskim rynku*, Wydawnictwo Naukowe Śląsk, Katowice 2006,
3. Grandys (Kołacińska) E., *Automatyczny system transportu powieszonoego Invesmove firmy Investronica*, *Odzież* nr 8/1988,
4. Grandys (Kołacińska) E., *Organisatorische und technische Aspekte des Computereinsatzes in der Produktionsvorbereitung*, materiały na 8. Symposium der Konfektionsindustrie, Leipzig 1988,
5. Guliński T., *Logistyka produkcji* [w:] M. Ciesielski (red.), *Logistyka w biznesie*, PWE, Warszawa 2006,
6. Institute of Logistics, *Members Directory*, Corby 1998,
7. Pfohl H. Ch., *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*, ILiM, Poznań 2001,
8. Schary P. B., *Changing Scope and Direction, Managing the Suooly Chain*, CRS Press, London 1999,
9. Więźlak W., *Technologia i budowa odzieży* [w:] „Poradnik Inżyniera. Włókiennictwo”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1988.

Twoje adresy internetowe

www.e-fakty.pl

www.logistyka.net.pl
internetowy serwis branżowy

najświeższe informacje, ciekawe czaty