

GOSPODARKA MATERIAŁOWA W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Joanna KRAWCZYK

Streszczenie: W artykule przedstawiona została logistyka produkcji z podziałem na gospodarkę materiałową w przedsiębiorstwie oraz planowanie i sterowanie procesami produkcyjnymi i logistycznymi w przedsiębiorstwie. Szczegółowo został omówiony temat technicznego przygotowania produkcji (TPP), który obok procesów magazynowania i zarządzania zapasami oraz operacyjnego zarządzania produkcją wchodzi w zakres tematyczny gospodarki materiałowej.

Słowa kluczowe: logistyka produkcji, gospodarka materiałowa, techniczne przygotowanie produkcji (TPP)

1. Logistyka produkcji

Proces produkcji to „część uporządkowanego zespołu działań – wybrana z całości działań realizowanych w przedsiębiorstwie – której celem jest otrzymanie wyrobu gotowego, a obejmuje działania od pobrania materiałów i półfabrykatów z magazynu do przekazania wyrobu o zakończonym w tym przedsiębiorstwie procesie technologicznym do magazynu wyrobów gotowych” [1].

Logistyka produkcji zajmuje się organizacją systemu produkcyjnego, a mianowicie: planowaniem, organizowaniem i kontrolowaniem przepływu surowców, materiałów i części podczas procesu produkcji, począwszy od magazynów zaopatrzeniowych, przez pośrednie magazyny gniazdowe, stanowiskowe i wydziałowe, a skończywszy na magazynach wyrobów gotowych. W logistyce produkcji występują procesy przepływu, procesy magazynowania oraz strumienie informacyjne, które sterują tymi przepływami [2],[3].

Do najważniejszych celów zarządzania logistycznego w fazie produkcji zaliczamy[2]:

- zagwarantowanie ciągłości procesów produkcji,
- produkowanie wysokiej jakości wyrobów,
- minimalizowanie zapasów produkcji w toku,
- skracanie cykli produkcyjnych.

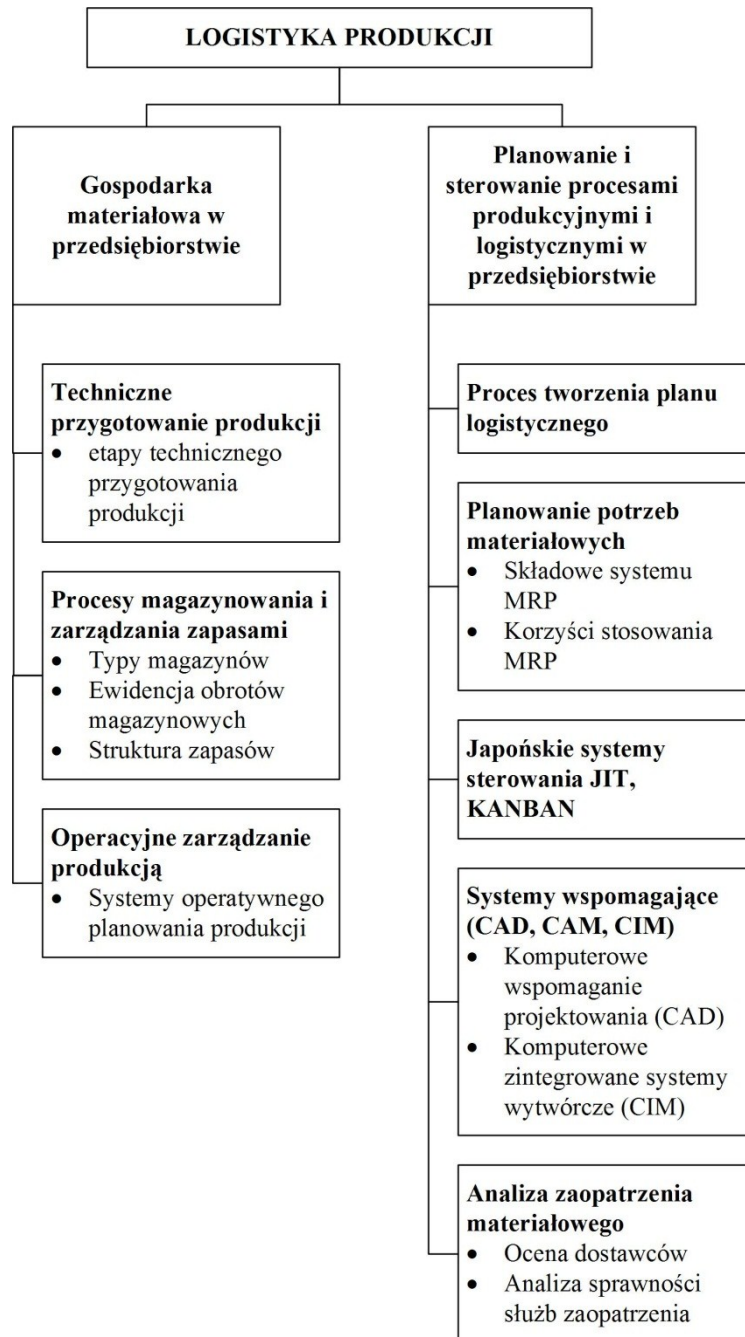
W procesie produkcji wyróżnia się dwa rodzaje działalności: tzw. działalność podstawową oraz działalność pomocniczą. Pierwsza z nich obejmuje czynności związane bezpośrednio z wytwarzaniem produktów, druga zawiera zestaw działań, które umożliwiają realizację procesów wytwórczych.

Do działalności pomocniczej należą [2],[3]:

- organizacja systemu zaopatrzenia,
- zarządzanie zapasami,
- gospodarka magazynowa i transport wewnątrzzakładowy,
- lokalizacja zakładów produkcyjnych,
- wybór i rozmieszczenie wyposażenia produkcyjnego,
- obsługa eksploatacyjna obiektów i wyposażenia produkcyjnego,

– utylizacja odpadów.

Podział logistyki produkcji przedstawiony został na rys.1.



Rys. 1. Logistyka produkcji [4]

2. Gospodarka materiałowa w przedsiębiorstwie

Gospodarowanie materiałami obejmuje zespół działań organizacyjnych, zwanych gospodarką materiałową. Gospodarka materiałowa to proces racjonalnego obrotu materiałami w przedsiębiorstwie, związany z nabywaniem, transportem, magazynowaniem, manipulacją i wydawaniem materiałów do produkcji, oraz organizacja przepływu materiałów pomiędzy poszczególnymi komórkami przedsiębiorstwa.

Kompleksowe podejście do problemów gospodarki materiałowej, uwzględniające procesy realne i informacyjne, pozwala wyodrębnić cztery podsystemy gospodarki materiałowej:

- techniczne przygotowanie produkcji,
- procesy zaopatrzenia materiałowego,
- procesy magazynowania,
- procesy produkcji [5].

2.1. Techniczne Przygotowanie Produkcji

Efektywne gospodarowanie materiałami w przedsiębiorstwie zależy od rozstrzygnięć technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych, podejmowanych w fazie technicznego przygotowania produkcji. Techniczne przygotowanie produkcji (TPP) wiąże się ściśle z określeniem celu działalności przedsiębiorstwa, z którego wynikają: rodzaj wyrobu, charakterystyka klienta, metody produkcji. Efektem TPP powinien być wzrost wydajności pracy i poprawianie wskaźników techniczno-ekonomicznych przedsiębiorstwa. Do zadań tego podsystemu należą:

- dobór materiałów w projektowaniu wyrobu, określenie ich struktury, wymagań jakościowych i użytkowych oraz ocenę wyrobów z punktu widzenia materiałochłonności, z uwzględnieniem parametrów użytkowych,
- wybór technologii przetwarzania materiałów, zapewniających w danych warunkach ich optymalne wykorzystanie,
- normalizacja i unifikacja materiałów, wyrobów oraz ich elementów, a także ustalenie optymalnego stopnia asortymentowego zróżnicowania materiałów,
- normowanie zużycia materiałów, obliczanie norm jednostkowych i zbiorczych,
- opracowanie dokumentacji technicznej nowo uruchamianych, modernizowanych wyrobów,
- programowanie procesu technologicznego.

Jakość technicznego przygotowania produkcji ocenia się z jednej strony technicznymi i ekonomicznymi wskaźnikami projektowanych konstrukcji wyrobów, a z drugiej strony wskaźnikami, określającymi technologiczne metody wytwarzania tych wyrobów [6].

Istotnym problemem technicznego przygotowania produkcji jest ustalenie optymalnego stopnia asortymentowego zróżnicowania materiałów. Nadmierne zawężenie asortymentu stosowanych materiałów prowadzi do wzrostu ich zużycia. Natomiast szeroki asortyment materiałów może prowadzić do zmniejszenia kosztów zużycia, ale powoduje wzrost kosztów zaopatrzenia i utrzymania materiałów. Ustalenie więc optymalnego dla danej organizacji stopnia zróżnicowania asortymentowego ma wielostronne konsekwencje ekonomiczne. Kolejnym ważnym zadaniem technicznego przygotowania produkcji jest ustalanie norm, które stanowią podstawę racjonalnego funkcjonowania wszystkich komórek w przedsiębiorstwie, związanych z procesami zaopatrzenia i obrotu

materiałowego. Norma zużycia materiału określa niezbędną ilość konkretnego materiału, potrzebną do wykonania jednostki produktu. Normy zużycia służą bowiem:

- planowaniu potrzeb materiałowych,
- operatywnemu planowaniu produkcji, a także kontroli zużycia materiałów w produkcji,
- kalkulacji kosztów i cen oraz ocenie wykorzystania materiałów,
- wynikowej kalkulacji i kontroli kosztów.

TPP - jest to przygotowanie danych i środków technicznych niezbędnych do podjęcia i prowadzenia produkcji określonego wyrobu. TPP wpływa w sposób bezpośredni na sam wyrób oraz na koszt jego wytworzenia we wszelkiego rodzaju działalności produkcyjnej. W fazie TPP określane są wszystkie środki, konieczne do prowadzenia działalności produkcyjnej. Muszą być one określone w taki sposób, aby przy najniższych kosztach można było uzyskać jak najlepsze wyroby.

Techniczne przygotowanie produkcji ściśle wiąże się z celem działalności przedsiębiorstwa - produkcją określonych wyrobów. W związku z tym, wiąże się z opracowaniem konstrukcji wszystkich produkowanych wyrobów w przedsiębiorstwie, a zatem z określeniem procesów technologicznych obróbki części oraz montażu gotowych wyrobów złożonych [7].

W procesie TPP określa się w sposób szczegółowy wyroby przewidziane do produkcji (ich strukturę, cechy konstrukcyjne, właściwości eksploatacyjne), przedmioty pracy w procesie produkcyjnym, metody i środki produkcji, kwalifikacje ludzi biorących udział w produkcji.

Techniczne przygotowanie produkcji składa się z dwóch części [8]:

- konstrukcyjne przygotowanie produkcji,
- technologiczne przygotowanie produkcji.

Konstrukcyjne przygotowanie produkcji - obejmuje wszystkie czynności związane z projektowaniem konstrukcji nowych wyrobów oraz doskonaleniem konstrukcji wyrobów produkowanych. Procesy konstrukcyjnego przygotowania produkcji dzielą się na:

- prace konstrukcyjno - doświadczalne (opracowanie założeń konstrukcyjnych wyrobu, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej wystarczającej do wykonania prototypu, wykonanie prototypów i przeprowadzenie badań),
- konstrukcyjne przygotowanie do uruchomienia produkcji (opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej do serii próbnej wyrobów, nadzór konstrukcyjny nad wykonaniem i badaniem serii próbnej, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej do produkcji przemysłowej),
- doskonalenie konstrukcji wyrobów.

Doskonalenie konstrukcji wyrobów jest dokonywane w czasie nadzoru autorskiego i obserwacji bieżącej produkcji i eksploatacji wyrobów. W wyniku tego doskonalenia mają miejsce zmiany konstrukcyjne wyrobów oraz rodzą się pomysły nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

Technologiczność konstrukcji to zespół cech wyrobu, dzięki którym proces wytwarzania wszystkich elementów składowych i montaż gotowego wyrobu przebiega w danych warunkach produkcyjnych w sposób najbardziej ekonomiczny.

Na technologiczne przygotowanie produkcji istotny wpływ ma technologiczność konstrukcji. Właściwe rozwiązanie zagadnień, związanych z technologicznością konstrukcji nowych wyrobów, może być tylko wspólnym dziełem konstruktorów i technologów. Istnieje ścisła współpraca konstruktorów i technologów.

Opracowanie procesów technologicznych obejmuje zazwyczaj: określenie rodzaju materiału wyjściowego i jego wymiarów, ustalenie kolejności operacji i stopnia ich podziału oraz rodzaju potrzebnych stanowisk pracy, sprecyzowanie zasad umocowania przedmiotu przy obróbce, ustalenie naddatków międzyoperacyjnych materiału, określenie pomocy warsztatowych i sporządzenie ich wykazów, wyznaczanie parametrów obróbki oraz czasów dla poszczególnych operacji.

Wynikiem opracowania technologii jest dokumentacja w postaci kart technologicznych.

W projektowaniu metod pracy i norm czasu punktem wyjścia są: opracowane procesy technologiczne z podziałem na operacje, obowiązujące taryfikatory robót, własne normatywy i regulaminy pracy zakładu. Na podstawie tych dokumentów ustala się grupy zaszerogowania wykonawców poszczególnych operacji i normy czasu dla poszczególnych operacji.

Projektowanie materiałów wyjściowych i opracowanie norm zużycia materiałów.

Własności fizyczne, gatunek i rodzaj materiału użytego w konstrukcji określa konstruktor. Technolog decyduje o gatunku, cesze, kształcie i wymiarach materiałów wyjściowych. Po zapoznaniu się z katalogami, cennikami materiałów, rysunkami konstrukcyjnymi oraz warunkami technicznymi przystępuje się, przy współpracy komórek norm materiałowych, do ustalania norm zużycia materiałów. Duży wpływ na obniżkę kosztów materiałowych i zmniejszenie zapasów materiałowych ma właściwa typizacja materiałów i odpowiednia współpraca (w tym zakresie) z konstruktorami.

Projektowanie urządzeń produkcyjnych sprowadza się do opracowania uzasadnienia techniczno - ekonomicznego oraz zadania projektowego specjalnych urządzeń produkcyjnych lub też adaptacji istniejących. Zajmuje się tym przeważnie aparat głównego mechanika lub zewnętrzni zleceńbiocy.

Przedmiotem projektowania organizacji produkcji jest zazwyczaj: wielkość partii, cyklogramy wykonania serii wyrobów i form przebiegu partii, określenie wielkości zapasów operacyjnych itp.

Cyklogramy wykonania partii i dane o pracochłonności detalooperacji w kartach technologicznych pozwalają na sporządzenie zestawień pracochłonności wyrobu, jego części składowych, obciążeń stanowisk roboczych i komórek produkcyjnych wyższych szczebli. Natomiast na podstawie zestawień pracochłonności można określić niezbędne zapotrzebowanie na kwalifikowaną kadrę robotników. Przy projektowaniu komórek produkcyjnych trzeba zwrócić uwagę na kompleksowe ujęcie wybranych stanowisk roboczych lub gniazd produkcyjnych. Projektowanie gniazd produkcyjnych obejmuje zarówno przebieg w czasie procesów produkcyjnych, jak i rozstawienie stanowisk pracy, organizację pracy robotników, obsługę stanowisk roboczych itp.

Kończącą fazą technologicznego przygotowania produkcji jest opracowanie norm czasu i zużycia materiału, zwykle po sprawdzeniu technologii. Szczegółowość norm zależy od seryjności produkcji i organizacji jej przebiegu. Wykorzystuje się przy tym również normatywy, określające pracochłonność wykonania poszczególnych zabiegów i przejść [9].

2.2. Procesy magazynowania i zarządzania zapasami

Racjonalna działalność produkcyjna wymaga nagromadzenia pewnej ilości dóbr materialnych - zapasów, które zapewniają nieprzerwaną działalność gospodarczą przedsiębiorstwa.

Magazynowanie zapasów materiałowych oraz obrót materiałowy w przedsiębiorstwie są integralnymi zadaniami służby zaopatrzenia.

2.3. Operacyjne zarządzanie produkcją

Zarządzanie operacyjne określa sposób, w jaki produkty są wytwarzane. Operacje natomiast definiuje się jako działalność, na którą składa się cała aktywność związana z wytwarzaniem produktu, którym mogą być dobra rzeczowe lub usługi **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

Zarządzanie operacyjne jest funkcją zarządzania odpowiedzialną za wszystkie działania, bezpośrednio dotyczące wytwarzania produktu: za gromadzenie rozmaitych składników wejściowych i przetwarzanie ich w planowane produkty końcowe.

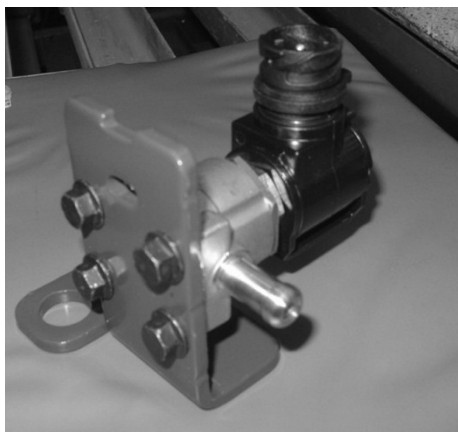
Ma ono zapewnić wykonanie zadań produkcyjnych, rytmiczną pracę poszczególnych stanowisk roboczych, oddziałów, wydziałów i całego zakładu produkcyjnego, maksymalne wykorzystanie mocy produkcyjnych. Łączy ono w sobie planowanie kalendarzowe (wyrządzające opracowanie koncepcji realizacji zadań) i służbę dyspozytorską (bieżąca koordynacja przebiegu produkcji).

3. Techniczne Przygotowanie Produkcji - przykład

W analizowanej firmie produkcyjnej, działającej w branży motoryzacyjnej, zaobserwowano przypadki niezgodności wykonywanych czynności z dokumentacją technologiczną, a także marnotrawstwo w postaci zbędnego ruchu pracowników i zbędnego przemieszczania materiału. Opis takiego przypadku oraz sposób jego rozwiązania zamieszczono poniżej.

Analizowany problem dotyczy zaworu odcinającego Ureę. Urea jest to płyn powodujący rozpad tlenku azotu na azot i wodę. Jest on wstrzykiwany do układu wydechowego w ściśle określonej ilości zależnej od parametrów pracy silnika.

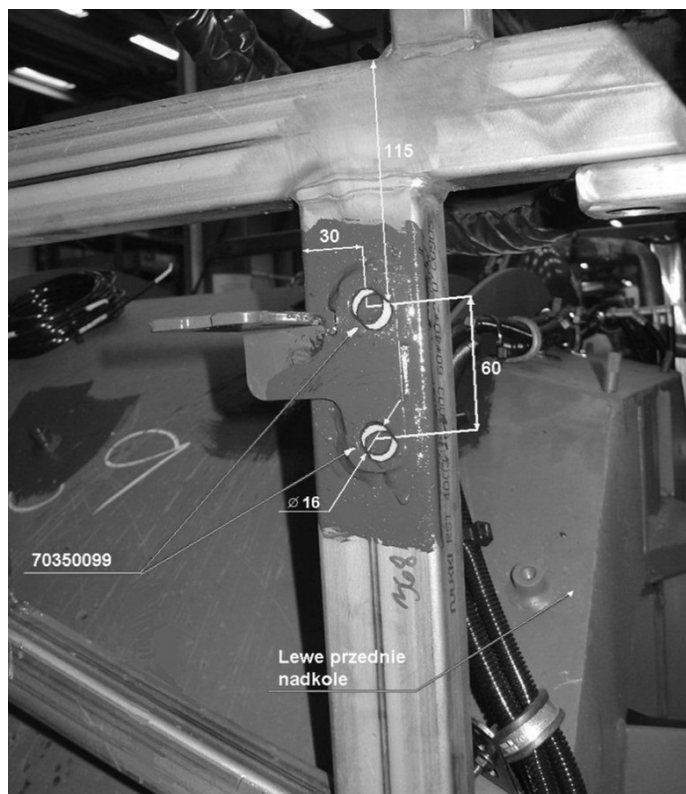
Zawór odcinający Ureę został przedstawiony na rys. 2. Jest to komplet składający się ze wspornika i zaworu odcinającego Ureę.



Rys. 2. Zawór odcinający UREĘ wraz ze wspornikiem

Na stacji, na którą jest dostarczany nie ma możliwości montażu wspornika w odpowiednim do tego miejscu, gdyż na tej stacji nie wykonuje się czynności spawalniczych. W obrębie tego stanowiska może odbyć się jedynie montaż samego zaworu. Przed wprowadzonymi modyfikacjami montaż zaworu odbywał się następująco. Pracownik

ze stacji poprzedzającej, (na której wykonywane są operacje przygotowania ramy – ustawienie geometrii i spawanie) przechodził do kolejnej stacji, pobierał wspornik pod zawór i spawał go do ramy (rys 3.).



Rys. 3. Wspornik pod zawór odcinający Ureę

Po przeanalizowaniu tego problemu zostały zaproponowane dwa rozwiązania:

1. Jeden z pracowników zostanie oddelegowany do rozdzielania kompletów na dwie części: osobno zawór i wspornik; następnie wspornik będzie dostarczany odpowiednio na stację spawalniczą, a zawór na stację montażową,
2. Zawór ze wspornikiem będzie dostarczany na stację montażową i tam montowany w całości do wcześniej przyspawanych tulejek na stacji spawalniczej (rys. 4).

Wybrano rozwiązanie drugie. Powodem było nie obciążanie pracowników dodatkową czynnością, jaką jest rozdzielanie kompletu (zaworu i wspornika) i dostarczania go w dwóch osobnych częściach. Poza tym czynność przyspawania tulejek trwała krócej niż rozmontowanie kompletu. W tym przypadku zostaje wyeliminowany demontaż zaworu odcinającego Ureę i wspornika, który trwał 12 minut (wraz z jego transportem). Sama czynność spawania wspornika bądź tulejek wynosi w obu przypadkach 10 minut. Czas montażu zaworu odcinającego Ureę nie zmienił się i wynosi on nadal 6 minut. Dodatkowym kosztem jest tylko zakup tulejek i transport ich na stację spawalniczą. Rozwiązanie to pozwala na zaoszczędzenie 12 minut dziennie, a poza tym eliminuje czynność pobierania części z innej stacji.



Rys. 4. Tulejki pod wspornik z zaworem odcinającym UREĘ

4. Wnioski

Gospodarka materiałowa odgrywa znaczącą rolę w logistyce produkcji. Ma wpływ na wyniki ekonomiczne przedsiębiorstwa. Wspomaga prace działu zaopatrzenia w zakresie ewidencji zakupów i analiz niedoborów materiałowych odnośnie planowanych zleceń produkcyjnych oraz wspomaga prace działu księgowości materiałowej.

Literatura

1. Encyklopedia organizacji i zarządzania PWE, Warszawa, 1981.
2. Ficoń K.: Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Impuls Plus Consulting, Gdynia, 2001.
3. Muhlemann A., Oakland J., Lockyer K.: Zarządzanie. Produkcja i Usługi. PWN, Warszawa, 1997.
4. Bendkowski J., Kramarz M.: Logistyka stosowana – metody, techniki, analizy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2006.
5. Skowronek C.: Gospodarka materiałowa w samodzielnym przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa, 1988.
6. Kasprzak S., Zbichorski Z.: Ekonomika i organizacja procesu unowocześniania wyrobów. PWE, Warszawa, 1976.
7. Lis S.: Vademecum produktywności. Placet, Warszawa, 1999.
8. Furtak J., Czempik R.: Księga jakości zintegrowanego systemu zarządzania. Gliwice, 2003.
9. Kulas I., Kuszal J.: Zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwie. Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice 2000.
10. Waters D.: Zarządzanie operacyjne, towary i usługi. PWN, Warszawa, 2001.

Mgr inż. Joanna Krawczyk
CAMT Politechnika Wrocławska
ul. Łukasiewicza 5
50-371 Wrocław
tel./fax: (71) 320 41 84
e-mail: joanna.krawczyk@pwr.wroc.pl