

RADOSŁAW PYREK*

Quick Response Manufacturing (QRM) — nowa metoda wytwarzania

1. Uwagi wstępne

Niewielu menedżerów docenia wpływ komputerowo wspomaganych metod zarządzania na przyspieszenie rozwoju gospodarczego. Jedną z dziedzin, w której systemy te zaznaczyły szczególnie mocno swój wpływ, jest produkcja przemysłowa. Początkowo objęło to głównie produkcję seryjną, natomiast później dotyczyło również produkcji jednostkowej. Liczba rodzajów produkcji, dla których opracowano wspomaganie komputerowe systematycznie rosła. Nowe technologie informatyczne, znane pod nazwą ERP były dalszym etapem rozwoju metod zarządzania produkcją.

Wszystko zaczęło się w USA od powstania nowego Stowarzyszenia, które postawiło sobie za cel opracowanie metod wykorzystania komputerów w zarządzaniu organizacjami produkcyjnymi. Stowarzyszenie przyjęło nazwę American Production & Inventory Control Society w skrócie APICS (1957). Założyciele APICS dążyli do opracowania sformalizowanych metod zarządzania procesami produkcyjnymi. Główną determinantą pracy członków APICS stał się czas wytwarzania. Należnie skonstruowane systemy produkcji mają za cel przyczynić się do wzrostu czynników wytwórczych, zwłaszcza do wzrostu wydajności pracy, wykorzystania urządzeń, zmniejszenia zapasów, należności itp. Punktem wyjścia analizowanych systemów staje się więc analiza systemów wspomagających zarządzanie produkcją takich, jak: MRP I (*Material Requirement Planning*) — Planowanie Potrzeb Materiałowych, MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) — Planowanie Zasobów Produkcyjnych, MRP III/ERP — Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa.

W artykule przedstawiono syntetyczne zestawienie metod zarządzania zapasami produkcyjnymi, a także mechanizmy ewoluowania strategii produkcyjnych

* Mgr Radosław Pyrek jest zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Zarządzania Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie.

oraz uporządkowanie ich. Jednak zasadniczym celem stało się przedstawienie metody QRM (*Quick Response Manufacturing*) — Koncepcja Szybkiego Wytwarzania.

George Stalk proponuje podział strategii wytwarzania na dwie zasadnicze grupy: strategie tradycyjne — czyli kosztowe — oraz powstałe niedawno, współczesne — strategie czasowe. Strategie czasowe są ukierunkowane na skuteczne zarządzanie czasem. Struktury organizacyjne i systemy produkcji umożliwiają szybką reakcję na potrzeby klientów, co jednocześnie pozwala na eliminację czynności nie tworzących wartości dodanej. Powstanie strategii czasowych jest odpowiedzią przedsiębiorstw produkcyjnych na rosnące oczekiwania odbiorców, dotyczące jakości, ceny, cech, a także szybkości dostawy produktów. Podstawowym celem integrowania systemów produkcyjnych jest zatem zapewnienie sprawnej realizacji zleceń i zamówień produkcyjnych. Aby to osiągnąć można zastosować pierwszą metodę omawianą w tym artykule, a mianowicie metodę MRP I.

Artykuł adresowany jest zarówno do teoretyków zajmujących się tym zagadnieniem, jak i praktyków zarządzających procesami wytwórczymi. Może on również zainteresować studentów wszystkich niemal kierunków ekonomicznych, a w szczególności kierunku zarządzanie produkcją, zarządzanie i marketing czy informatyka i ekonometria.

2. Przegląd metod wytwarzania uwzględniających kompresję czasu

Zmniejszenie czasu przebywania materiałów w procesie produkcyjnym, a tym samym redukcja cyklu produkcyjnego, od którego zależy wielkość zapasu produkcji nie zakończonej — sprzyja uzyskaniu przewagi konkurencyjnej dzięki szybkiej reakcji na żądania klientów.

Wykorzystując metodologię MRP w dalszej ewolucji, stworzono systemy podobne, jak np. MRP II, MRP III/ERP, DRP, LRP (Tyrańska, 1999, s. 14), które stanowią rozszerzenie systemu MRP. Rozwój systemów informatycznych następuje ewolucyjnie, przy czym każdy następny etap rozwoju wchłania poprzednie. Jako pierwsze pojawiły się systemy ewidencyjne oraz oprogramowanie wykorzystujące proste metody „zdroworozsądkowe” i statystyczne do sterowania zapasami.

W tablicy 1, na potrzeby porównawcze, zamieszczono krótką charakterystykę metod wytwarzania uwzględniających wykorzystanie technik komputerowych oraz kompresję czasu.

Metoda MRP I opracowana została przez American Production and Inventory Control Society w roku 1957 i rozpowszechniona w połowie lat sześćdziesiątych (Brzeziński, 2002, s. 430).

Tablica 1

Metody wytwarzania wykorzystujące kompensację czasu

Nazwa metody	Definicja
MRP I	<i>Material Requirement Planning</i> — Planowanie Potrzeb Materiałowych MRP I jest metodą zarządzania produkcją i zapasami produkcyjnymi obejmującą działania związane z wyprzedzającym ustaleniem rodzaju i wielkości zadań dla komórek produkcyjnych przedsiębiorstwa. Obejmuje planowanie potrzeb materiałowych oraz sposobów ich zaspokajania związany z realizowanymi zleceniami produkcyjnymi.
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i> , czyli Planowanie Zasobów Produkcyjnych. Jest ona naturalną kontynuacją metody MRP I. Dodano do niej dalsze sprzężenia zwrotne między wykonywanymi operacjami technologicznymi oraz uzupełnienie informacjami kosztowymi. Dołączenie do funkcji planowania materiałowego również planowania i sterowania innymi czynnikami produkcji było naturalnym procesem, ponieważ ulepszało harmonogramowanie produkcji przez sprzężenie potrzeb materiałowych z innymi zależnymi potrzebami, jak maszyny, powierzchnie, czynniki energetyczne, praca, ludzie, informacje, kapitał.
MRP III/ERP	<i>Money Resource Planning</i> — Planowanie zasobów finansowych/ <i>Enterprise Resorce Planning</i> — Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa. Wspomaga zarządzanie organizacją we wszystkich istotnych zasobach oraz procesach podstawowych i pomocniczych, realizowanych wewnątrz firmy i w jej otoczeniu. Umożliwia realizowanie większości koncepcji i podejść zarządzania w tym podejścia marketingowego, logistycznego, finansowego i innych. Metoda daje wgląd w wyniki finansowe przedsiębiorstwa, umożliwia dokładną prognozę zapotrzebowania.
DRP	<i>Distribution Requirements Planning</i> — Planowanie dystrybucji — stosowany w zarządzaniu logistycznymi procesami dystrybucji, usprawnia zarządzanie procesami dostaw wyrobów finalnych do sieci dystrybucyjnej, obejmuje następujące zagadnienia: kompletację partii, dobór i wykorzystanie środków transportu, dyspozycję wysyłek, sterowanie zapasami w magazynach.
LRP	<i>Logitisc Requirements Planning</i> — Planowanie logistyki — powstał z połączenia systemu MRP z systemem DRP. Wiąże rynek odbiorców przedsiębiorstwa produkcyjnego z rynkiem jego dostawców, zapewniając dynamiczne zarządzanie przedsiębiorstwem z możliwością szybkiego adaptowania się oprogramowania do zmian w zarządzaniu przedsiębiorstwem.
JIT	Just in Time — Dokładnie na czas — podstawowym celem funkcjonowania firmy jest perfekcyjne dostosowanie wyjść systemu produkcyjnego do potrzeb rynku, przy eliminacji wszelkich przestojów i marnotrawstwa. JIT oznacza system produkcji bez zapasów, głównie elementów składowych wyrobów finalnych bazując na efekcie ssania, czyli produkcji na konkretne zapotrzebowanie.

cd. tablicy 1

Nazwa metody	Definicja
KANBAN	Jest metodą zarządzania produkcją opartą na przepływie dokumentów w postaci kart dołączanych do wózków, którymi dostarczane są niewielkie ilości podzespołów i innych materiałów potrzebnych do produkcji. KANBAN to system organizacji dostaw części, półfabrykatów, materiałów do produkcji w momencie wystąpienia faktycznego zapotrzebowania na te elementy, system zapewnia ściślejszą kontrolę zapasów.
OPT	<p><i>Optimized Production Technology</i> — Technologia Optymalnej Produkcji jest jedną z nowszych metod sterowania produkcją. Posiada cechy omówionych wcześniej systemów MRP I, MRP II oraz JIT. Niezbędnym elementem jest wykorzystanie odpowiednio opracowanych narzędzi informatycznych. Scharakteryzować ją można jako:</p> <ul style="list-style-type: none"> — filozofię optymalizacji planowania i harmonogramowania, — narzędzie modelowania operacji produkcyjnych, — oprogramowanie do planowania zdolności produkcyjnych, — narzędzie do koordynacji wysiłków w marketingu, przygotowaniu i realizacji produkcji dla osiągnięcia korzyści.

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury przedmiotu: Brzeziński, 2002, s. 430—463; Tyrańska, 1999, s. 11—23; Durlik, 2000, s. 204—231.

Przewaga metody MRP I nad tradycyjnie stosowanymi metodami wynika z konsekwentnego stosowania w tym podejściu dwóch zasad (Jasiński, 2005, s. 134):

— *zasady podziału czasowego*, tj. rejestrowania i przechowywania informacji odnoszących się do stanu określonych zjawisk w krótkich, najczęściej tygodniowych okresach planistycznych,

— *zasady obliczania*, zgodnie z którą wielkość zapotrzebowania na elementy składowe można obliczyć na podstawie ujętego w planie głównym zapotrzebowania pierwotnego, struktury wyrobu i norm zużycia.

Termin „element składowy” oznacza wszelkie pozycje zapasów, z wyjątkiem wyrobów gotowych (elementów, których produkcja została zakończona). Zapotrzebowanie na nie wynika z określonego planu produkcji. Wprowadzenie podziału czasowego pozwala na uchwycenie lub rozszerzenie informacji dotyczących rozkładu zapotrzebowania na poszczególne elementy składowe w czasie. Zatem, zapotrzebowanie na wszystkie elementy składowe i surowce oraz ich podział w czasie są wyprowadzane z operatywnego planu produkcji przez system MRP I.

W przeciwieństwie do powszechnie stosowanych systemów zakładających ciągłość potrzeb, system MRP przyjmuje, że potrzeby na poszczególne rodzaje materiałów nie są zwykle równomiernie rozłożone w czasie, a raczej mają ten-

dencję do występowania w zwiększonych ilościach w okresach nieregularnych, praktycznie rzecz biorąc są nieciągłe i skokowe. Można najogólniej przedstawić działanie systemu MRP jako:

- określenie liczby i rodzaju elementów składowych wyrobów będących przedmiotem sprzedaży,
- zapewnienie dostępności elementów składowych w żądanej ilości, miejscu i czasie.

Podstawową funkcją systemu MRP jest zapewnienie informacji niezbędnych do prawidłowego przebiegu czynności zamawiania. W każdej działalności produkcyjnej istotne znaczenie ma znalezienie odpowiedzi na pytania: jakie materiały i elementy składowe są potrzebne, w jakich ilościach i kiedy. Celem tego systemu jest więc dostarczenie tych właśnie odpowiedzi. Realizacja podstawowego celu systemu następuje drogą bezpośredniego obliczania potrzeb netto dla każdej pozycji zapasów, podziału w czasie tych potrzeb oraz określenia odpowiedniego ich pokrycia.

Natomiast podstawowym działaniem MRP jest przekształcenie potrzeb brutto w potrzeby netto, pokrywane następnie przez (prawidłowo podzielone w czasie) zlecenia produkcyjne i zamówienia zewnętrzne.

Rozwój metody MRP przebiegał równoległe z rozwojem techniki komputerowej. Łączy ona sterowanie zapasami z planowaniem produkcji. Ręczne przetwarzanie danych wejściowych powodowało, że adaptacje planów oraz harmonogramów nie nadążały za zapotrzebowaniem procesu planowania i sterowania produkcji, komputery wyeliminowały kwestię pracochłonności obliczeń i czasu. Postępowanie takie umożliwiło połączenie w jeden kompleksowy system takich zagadnień, jak: przewidywanie, określenie wielkości zamówień i terminów dostaw, określenie wielkości partii produkcyjnych, momenty rozpoczęcia produkcji i wielkości zapasów w magazynach oraz w procesie wytwarzania.

Dlatego MRP jest idealnym przykładem zastosowania syntezy systemów wspomaganych techniką komputerową. Poniżej zamieszczono podstawowe korzyści, jakie wystąpiły po zastosowaniu metody MRP I w przedsiębiorstwach, a mianowicie (Brzeziński, 2002, s. 436):

- niski poziom zapasów — w MRP czas i rodzaj wyjścia z systemu wytwórczego ma priorytet, wobec tego zadaniem MRP jest dostarczanie bieżących informacji dla lepszego planu wytwarzania, który może zredukować średni czas realizacji,
- produkowanie możliwie bez spóźnień — zestaw MRP może symulować alternatywne plany wytwarzania. Wiadomo bowiem, że niekiedy dostawa może być potwierdzona, a faktycznie termin dostawy może być niedotrzymany. W takiej sytuacji należy posłużyć się symulacją komputerową i odpowiedzieć sobie na pytanie, jakie działania należy podjąć, aby zminimalizować straty,
- przyspieszenie i opóźnienie wykonania zamówień — kiedy klient decyduje o odłożeniu zamówienia, musi być też opóźniona jego realizacja, a więc MRP

odracza procesy wytwórcze części składowych, co pozwala na zwolnienie mocy maszyn dla innej zaległej produkcji. Może to zapobiegać nadmiernemu zapasowi surowców materiałowych w procesach produkcyjnych,

— długoterminowe planowanie rozwoju zdolności produkcyjnych. Niezależnie od istoty skutecznego narzędzia, jakim jest MRP do kontroli materiałów i planowanego wykorzystania produkcji, może on także być używany do planowania długookresowego rozwoju zdolności produkcyjnych.

Dzięki uwzględnieniu przebiegu w czasie, system MRP I może generować wyjścia służące jako właściwe wejścia do innych systemów związanych z działalnością produkcyjną.

Kolejną metodą wykorzystywaną przy zarządzaniu produkcją jest MRP II. Opracowana została również tak, jak metoda MRP I przez APICS w roku 1989, czyli 32 lata później (Brzeziński, 2002, s. 437). Czysto ilościowa metoda MRP I coraz bardziej zaczynała wiązać się z rachunkowością przedsiębiorstwa. Wynikało to z rosnących potrzeb przedsiębiorstw, aby traktować całe przedsiębiorstwo jako zwarty system, składający się z podsystemów ściśle od siebie zależnych, a jednocześnie postęp w technice komputerowej umożliwił taki rozwój metody.

Kolejnym etapem w ulepszeniu metody było dodanie informacji o postępach produkcyjnych i relacje czasu oraz wielkości sprzedaży do ich sterowania. Kiedy zastosowano jeszcze sprzężenie zwrotne procesu produkcji połączone z planowaniem, sterowaniem procesem wytwarzania, cały proces gospodarczy firmy stał się systemem zamkniętym w dziedzinie planowania i sterowania produkcją, a ściślej mówiąc zarządzania i sterowania produkcją. Zatem metoda MRP II stworzyła możliwość planowania potrzeb materiałowych oraz kontroli wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa zgodnie z zasadą właściwy wyrób, we właściwym miejscu, w wymaganym czasie i żądanej ilości.

Założenia metody MRP w trzech obszarach¹ można ująć w następujący sposób (Brzeziński, 2002, s. 439):

a) kontrola zapasów,

— określenie liczby i rodzaju elementów składowych wyrobów będących przedmiotem sprzedaży (w wersji rozszerzonej również ilości i rodzaju materiałów zaopatrzeniowych, z których wytwarzane są te elementy),

— zabezpieczenie dostępności elementów składowych w żądanej ilości, miejscu i czasie (w wersji rozszerzonej połączenie z systemem zewnętrznych dostaw materiałowych i kooperacyjnych),

¹ W ramach MRP II analizie poddane są wszystkie poziomy zarządzania, tj. poziom strategiczny, taktyczny oraz operatywny. Na poziomie strategicznym ustalone zostają ogólne cele firmy, plan produkcyjny obowiązujący grupy finansowe i pozostałe grupy realizujące go, które muszą zapewnić odpowiednie środki finansowe i rzeczowe dla wyprodukowania w określonym czasie uzgodnionej ilości wyrobu lub usługi oraz inne grupy w sferze marketingu, dystrybucji i sprzedaży. Na poziomie taktycznym model nadzorujący główny harmonogram produkcji, wykorzystując system komputerowy. Na poziomie operatywnym ważne jest połączenie działań produkcyjnych pomocniczych z biznes planem i wynikami finansowymi uzyskanymi na szczeblu strategicznym firmy.

- b) ustalanie priorytetów operacyjnych,
 - ustalanie terminów uruchomienia produkcji poszczególnych elementów składowych wyrobów finalnych,
 - kontrola przestrzegania obowiązujących długości cykli produkcyjnych,
- c) kontrola wykorzystania zdolności produkcyjnej,
 - kontrola planu aktualnego obciążenia urządzeń produkcyjnych wchodzących w skład poszczególnych odcinków produkcyjnych,
 - planowanie przyszłego obciążenia tych urządzeń.

Reasumując, system MRP II łączy wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa w jedną całość z określonym wspólnym celem. Integracja ta, obejmuje planowanie, zakupy, wytwarzanie, inżynierię produkcyjną wraz z przygotowaniem i remontami oraz zapasy, dystrybucję, obsługę serwisową i sprzedaż. Baza danych, jaką posługuje się MRP II, jest przydatna do badań symulacyjnych. MRP II może symulować alternatywne plany produkcyjne i sprawdzać trafność decyzji przed ich rozpoczęciem. Daje to możliwość firmie stosującej MRP II starannego sprawdzenia wyników ewentualnych decyzji, co znacznie usprawnia zarządzanie. Wspólna baza danych daje dostęp wszystkim komórkom wykonawczym na różnym poziomie do odpowiednich informacji w celu ulepszenia swojej pracy. Tak więc metodologia MRP II jest dużym krokiem naprzód w ogólnej syntezie systemów produkcyjnych (Durlik, 2000, s. 225).

Jednak niedoskonałość poprzednich metod MRP I i MRP II stały się dużym bodźcem do stworzenia jeszcze lepszej metody MRP III/ERP (Metedith, Shafer, 2002, s. 327—329).

Ciągły rozwój i tempo zmian to cechy charakterystyczne obecnej rzeczywistości i nic więc dziwnego, że naukowcy i praktycy zajmujący się problemami zarządzania produkcją nie poprzestali na systemie MRP II, ale ciągle udoskonalają go, dążąc do kolejnego szczebla w drabinie systemów typu MRP — MRP III/ERP (Brzeziński, 2002, s. 441). Wpływa na to nieustanny rozwój technik komputerowego wspomaganie zarządzania. Pojawiają się systemy, którym przypisuje się takie własności, jak: odpowiedni poziom integracji, zasięg dziedziny, powiązania z otoczeniem, zakres realizacji funkcji zarządzania, odpowiednio rozbudowane procedury wspomaganie procesów decyzyjnych, wbudowane systemy wspomaganie decyzji oraz systemy z bazą wiedzy. Systemy tego typu mają charakter uniwersalny.

Nowy system MRP III/ERP powstał na bazie metod MRP i MRP II. Harmonogram podstawowy opracowywany jest za pomocą dostępnych narzędzi do prognozowania zapotrzebowania. Metoda MRP III koncentruje się tylko na raportowaniu tych pozycji, które nie mieszczą się w wyznaczonych dopuszczalnych tolerancjach. Parametry pracy w metodzie planowania zasobów przedsiębiorstwa bazują na regułach szeroko pojętego zarządzania, dynamicznej regulacji parametrów takich, jak czas wyprzedzenia, czy zapas idealny oraz zamierzonej wydajności. Metoda planowania popytu stanowi główną część całego modelu MRP III. Został

on zaprojektowany do szybkiego tworzenia bardziej dokładnych analiz, obsługiwanie ich w trakcie realizacji długoterminowego biznes planu, oraz prowadzenia codziennej lub cotygodniowej analizy popytu w celu ustalenia aktualnych danych dla prognozy.

Zarówno MRP I, MRP II, MRP III/ERP są ukierunkowane na zapewnienie użyteczności wytwarzanych wyrobów w określonej ilości, w określonym miejscu i określonym czasie. Takie podejście jest charakterystyczne dla metody JIT. Można nawet stwierdzić, że metody te są nierozzerwalnie ze sobą związane. Efekt synergiczny ich funkcjonowania może przynieść przedsiębiorstwu oczekiwane rezultaty w postaci wzrostu sprawności, elastyczności i efektywności działania. Oczywiście zastosowanie MRP jest uwarunkowane zastosowaniem JIT i odwrotnie.

Koncepcja JIT od wielu lat cieszy się popularnością i zakłada, że dostawa powinna docierać do odbiorcy w momencie, kiedy jest mu akurat potrzebna, i w wielkości odpowiadającej aktualnemu zapotrzebowaniu. Zorganizowanie zapotrzebowania zgodnie z tą koncepcją pozwoliłoby zrezygnować z gromadzenia zapasów w magazynie, co przyniosłoby wydatne zmniejszenie wielkości zasobów finansowych związanych z przedmiotami pracy znajdujących się w przedsiębiorstwie (Liwowski, 2006, s. 105). Nowoczesna produkcja kształtuje się w ścisłej synchronizacji i integracji współpracy w układzie *Odbiorca — Dostawca*. Dzięki temu zastosowaniu możliwe jest zminimalizowanie ewentualnych strat i właściwe, szybkie reagowanie na dynamiczne potrzeby rynku. Każde uruchomienie Produkcji u dostawcy — dokonywane z odpowiednim wyprzedzeniem — następuje po otrzymaniu przez niego polecenia od bezpośredniego odbiorcy jego wyrobów (system typu *pull* — ssący). Tak więc każdy produkt bez względu na miejsce jego powstawania, wykonywany jest w odpowiedzi na konkretną, występującą w danej chwili potrzebę (w odróżnieniu do systemów typu *push*, w których producent najpierw wytwarza swój wyrób, a następnie poszukuje dla niego potencjalnych nabywców).

Niezależnie od rozmiarów przedsiębiorstwa, unikalności i złożoności produkcji, filozofia JIT jest taka sama. Podstawy tego systemu to²:

1. Produkt powinien być zaprojektowany pod kątem modularności, łatwości wytwarzania i eliminowania wszelkiej zbędnej złożoności.

2. Zastosowanie w organizacji produkcji form potokowych, co sprowadza się do odejścia od produkcji dużymi partiami i stworzenia nieprzerwanego, potokowego, najczęściej wieloprzedmiotowego systemu produkcyjnego. Nierównomierność obciążeń należy eliminować metodami usprawniania organizacji, a nie kompensować zapasami zabezpieczającymi.

3. Eliminowanie wszelkich strat powstających w procesie produkcyjnym. Do strat tych zalicza się najczęściej:

² Więcej na temat podstaw JIT w: Brzeziński, 2002, s. 453— 454; Durlik, 2000, s. 225—228.

— produkcję nadmiernej liczby wyrobów w stosunku do zapotrzebowania (nie należy wykonywać zbędnej pracy tylko po to, aby uniknąć przestoju),

— produkcję części na zapas (nie wiadomo, czy i kiedy części te zostaną wykorzystane w dalszym procesie produkcyjnym, a na razie stanowią zamrożony kapitał),

— braki (jest to strata nie tylko materiału, energii, pracy człowieka i maszyny, ale także straty wynikłe z kosztów naprawy braku, z obsługi serwisowej itp.),

— zapasy zabezpieczające (jako zamrożony kapitał),

— bezużyteczne działanie robotnika (np. przekładanie, podnoszenie, przesuwanie, schylanie się, a więc wszystkie te czynności, które robotnik musi wykonać w przypadku nieracjonalnej organizacji stanowiska roboczego).

System ten zakłada w swoim działaniu ciągłą poprawę produktywności i jakości we wszystkich fazach procesu produkcyjnego. Dlatego też można wymienić bardzo dużo korzyści płynących z zastosowania tej koncepcji w procesie produkcyjnym. Kluczową zasadą JIT jest więc eliminowanie wszystkich strat, minimalizacja rezerw produkcyjnych i stworzenie korzyści cząstkowych, które spowodują w efekcie istotną obniżkę kosztów wyrobów i wzrost efektywności produkcji.

„Ssanie” rozpoczyna się od wydziału montażu wyrobów finalnych, określającego, jaki asortyment wyrobów jest przedmiotem produkcji dla danego okresu. Plan ten jest tworzony na podstawie prognozy sprzedaży. Na tej podstawie kierownicy poszczególnych odcinków produkcyjnych są w stanie określić, jaki asortyment wyrobów jest przedmiotem produkcji dla danego okresu. Konsekwentne wdrożenie zasad produkcji JIT w przedsiębiorstwie prowadzi do szeregu wymiernych korzyści, a mianowicie:

1. zmniejszenie liczby braków i podniesienie jakości wyrobów, co pociąga za sobą zmniejszenie ilości odpadów produkcyjnych (racjonalizacja wykorzystania materiałów) i strat czasu na naprawę braków,

2. zmniejszenie poziomu zapasów produkcji w toku, co daje:

— zmniejszenie strat z powodu oprocentowania kapitału zamrożonego w zapasach,

— redukcję zapasu zabezpieczającego oraz usprawnianie organizacji procesu produkcyjnego w kierunku likwidowania przyczyn wywołujących potrzebę tworzenia takiego zapasu,

— elastyczność produkcji i możliwość szybkiego reagowania na zmiany koniunktury na rynku,

— skrócenie cykli produkcyjnych, zaczynając od zakupu materiałów, a kończąc na dostarczeniu gotowego wyrobu do odbiorcy, co powoduje zwiększenie szybkości obrotu kapitału.

Integralnym elementem systemów JIT jest metoda zarządzania produkcją Kanban. Została po raz pierwszy wdrożona w Toyota Motor Company w Japonii w latach 1950—1960. Tradycyjne odejście do działalności przemysłowej uzna-

wało za cel nadrzędny wykorzystanie zdolności produkcyjnej, bez względu na wydatki związane z utrzymywaniem magazynów międzywydziałowych. System Kanban uruchamia wytwarzanie składników wyrobów dopiero wówczas, gdy pojawi się na nie zapotrzebowanie, jest więc całkowitym zaprzeczeniem systemu tradycyjnego.

W systemie Kanban do sterowania ilością i czasem przepływu materiałów użytkowane są dwa rodzaje kart (Brzeziński, 2002, s. 458):

1. Karta produkcji (zlecenie produkcji — KAN), stanowiąca zlecenie na wykonanie określonej liczby przedmiotów. Karta ta upoważnia do obróbki, czyli wytworzenia jednego standardowego zasobnika określonych części na stanowisku roboczym, z którego te części mają być przekazane na inne stanowisko na podstawie karty przepływu;

2. Karta zapotrzebowania (zlecenie przepływu — BAN), stanowiąca dokument pobierania produktów z poprzedniego odcinka produkcyjnego. Karta ta upoważnia do transferu jednego standardowego zasobnika określonych części ze stanowiska, gdzie były wyprodukowane, do stanowiska, gdzie powinny być zużyte.

Jedna z tych kart jest zawsze przypięta do kontenera (pojemnika), w którym przechowuje się i transportuje stałe ilości produktów. Punktem wyjścia przy analizie funkcjonowania systemu Kanban jest harmonogram pracy wydziału montażu finalnego wyrobów. Harmonogram ten stanowi podstawę do określenia dziennego planu produkcji. Wielkość partii wytwarzanej w każdej fazie może być traktowana jako ograniczona rozmiarami pojemnika wykorzystywanego do transportu części z jednej fazy do następnej.

Zastosowanie technik JIT i Kanban przynosi wymierne efekty, oczywiście realizowane prace muszą mieć charakter kompleksowy, rozwiązaniom i działaniom ściśle produkcyjnym muszą towarzyszyć procesy dodatkowe, nadające im charakter kompleksowy. Chodzi tu głównie o wzrost wymagań jakościowych, permanentne szkolenie pracowników oraz zastosowanie nowoczesnych metod zarządzania ludźmi.

Obszar zastosowania metod z rodziny MRP i JIT to dość szeroki krąg możliwości, a ich modułowa budowa pozwala na różne konfiguracje w zależności od branży czy rodzaju prowadzonej działalności. Do obszaru działań możemy zaliczyć również metodę OPT (Brzeziński, 2002, s. 448). Metoda OPT została opracowana i opatentowana w 1990 roku przez Amerykanina N.E. Goldratt'a. Początkowo stosowano ją jako metodę planowania i harmonogramowania produkcji. Z czasem rozszerzono o filozofię optymalizacji działań operacyjnych w przedsiębiorstwie.

Filozofia OPT³ jest obecnie stosowana do wzmocnienia istniejących systemów sterowania produkcją (MRP I, MRP II) albo Just in Time. Głównym celem OPT jest maksymalizacja wyniku produkcyjnego przy określonych czynnikach produk-

³ Zob. więcej na temat Systemu Technologii Optymalnej Produkcji (OPT) w: Durlik, 2000, s. 229—230.

cyjnych. Działania te polegają przede wszystkim na eliminacji „wąskich gardeł”⁴ produkcyjnych.

Podane zasady filozofii OPT mogą być stosowane w przedsiębiorstwie bez wdrożenia specjalistycznych, informatycznych pakietów programowych, chociaż ich istnienie w przedsiębiorstwie wpływa na znaczne skrócenie czasu wykonania operacji obliczeniowych, a tym samym przyczynia się do sprawniejszego funkcjonowania całego systemu.

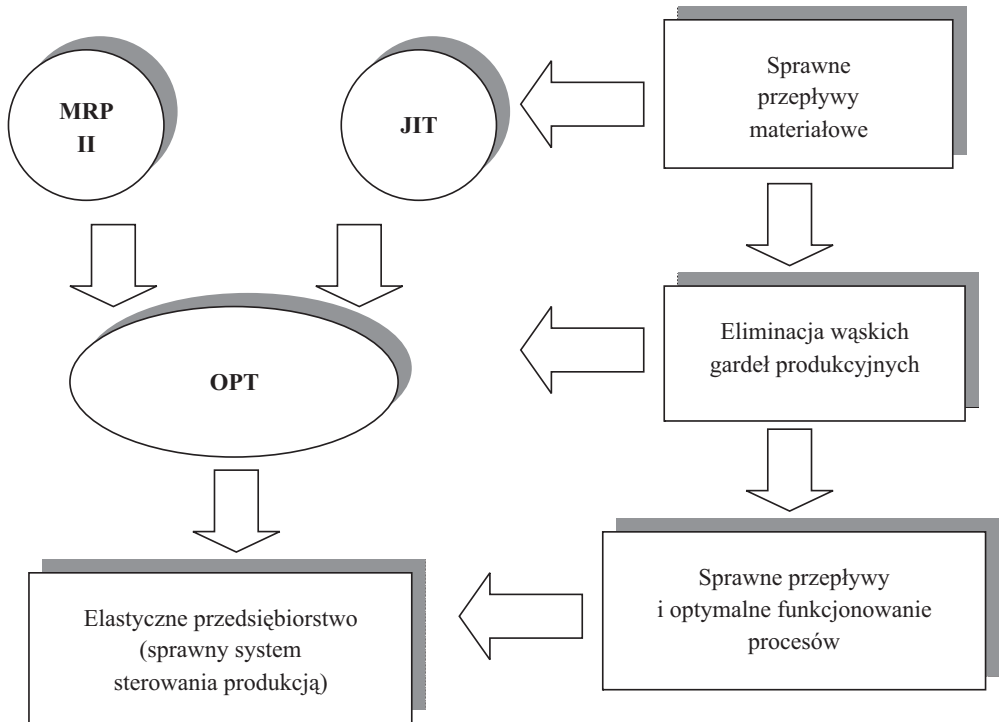
Przedsiębiorstwa stosujące OPT w praktyce wymieniają kilka podstawowych zalet systemu:

- a) polepszenie przebiegu cyklu produkcyjnego,
- b) uproszczenie techniki harmonogramowania produkcji:
 - proces budowy harmonogramów wymaga mniejszej liczby danych, a ich opracowanie zajmuje mniej czasu,
 - wiedza wymagana od użytkownika tej metody może być niewielka,
 - istnieje możliwość wprowadzenia zmian w harmonogramie w krótkim czasie, co pozwala na zwiększenie elastyczności produkcji,
- c) usprawnienie przepływów pieniężnych oraz znaczne oszczędności finansowe,
- d) wzrost wydajności (nawet powyżej 10%),
- e) obniżkę poziomu zapasów produkcyjnych (o ponad 20%),
- f) umożliwienie symulacji rozwiązań oraz ich korekty podczas realizacji produkcji.

System OPT pełnić też może swoisty „pomost” między systemami MRP II, (MRP III/ERP) a Just in Time. Powiązania pomiędzy tymi systemami przedstawia rysunek 1.

Zarówno MRP II, jak i JIT są ukierunkowane na zapewnienie użyteczności wytwarzanych wyrobów w określonej ilości, w określonym miejscu i określonym czasie. Takie podejście jest charakterystyczne dla koncepcji zintegrowanego zarządzania logistycznego i wynika niejako z podstawowej, najczęściej spotykanej w literaturze przedmiotu definicji systemu logistycznego. Metody te są więc nastawione przede wszystkim na sprawną realizację przepływów materiałowych. Sprawność tych przepływów uwarunkowana jest różnymi ograniczeniami i wąskimi gardłami w produkcji. Im mniej przeszkód występuje w realizowanych procesach (tzn. im sprawniej wykorzystuje się w przedsiębiorstwie możliwości płynące z zastosowania metody OPT), tym ich efektywność staje się większa i w rezultacie wzrasta sprawność całego przedsiębiorstwa. Można więc stwierdzić, iż metody: MRP II, OPT i JIT powinny być nierozdzielnie ze sobą związane. W metodzie MRP II konieczne jest wykorzystanie zaawansowanej techniki komputerowej gwarantującej odpowiednie współdziałanie tej metody z OPT. W kolejnym kroku, łączącym JIT i OPT, zastosowanie informatyki jest

⁴ „Wąskim gardłem” nazywamy taki element procesu produkcyjnego, który, mimo iż wykorzystywany jest i zużywany w 100%, nie zapewnia maksymalnej produkcji.



Rys. 1. Powiązania MRP II, JIT oraz OPT

Źródło: Brzeziński, 2002, s. 449.

wskazane dla poprawy parametrów funkcjonowania całego układu, chociaż może on działać stosunkowo sprawnie również przy tradycyjnej, „nieinformatyzowanej” organizacji pracy.

3. Nowoczesna koncepcja wytwarzania — *Quick Response Manufacturing*

Kolejną koncepcją wytwarzania wykazującą silną orientację czasową jest QRM (*Quick Response Manufacturing*) — Koncepcja Szybkiego Wytwarzania (Laskowska, 2002, s. 116). Na obecnym etapie koncepcję tę można uznać za najwyższą formę ewolucji strategii czasowych. Przejmuje ona elementy wszystkich podejść uprzednich, np. takich, jak JIT, elastycznego wytwarzania, technologii grupowej czy wyszczuplonej produkcji⁵ (*lean production*). QRM koncentruje się

⁵ Wyszczuplona produkcja (*lean production*) jest jednym z podejść wskazujących znaczne uwrażliwienie na kwestie czasu. Koncepcja ta bazuje na wcześniejszych rozwiązaniach takich, jak:

na redukcji czasu we wszystkich operacjach przedsiębiorstwa. Można wyróżnić dwa aspekty stosowania QRM: zewnętrzny i wewnętrzny. Aspekt zewnętrzny QRM polega na szybkiej reakcji na potrzeby klientów poprzez projektowanie i wytwarzanie produktów dostosowanych do ich potrzeb, natomiast aspekt wewnętrzny QRM przejawia się w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, systemach wytwarzania, polityce zakupów, planowaniu wykorzystania zasobów, decyzji dotyczących wielkości serii produkcyjnych i wielu innych. Wszystko to ma służyć redukcji czasu w operacjach przedsiębiorstwa.

Rajan Suri w książce zatytułowanej *Quick response manufacturing: a companywide approach to reducing lead times* przedstawia dyskusyjne argumenty przemawiające za unikatowością tej właśnie strategii czasowej. Według niego QRM koncentruje się na redukcji czasu trwania operacji w celu poprawy jakości, redukcji kosztów oraz eliminacji działań nie tworzących wartości dodanej. Natomiast koncepcje takie, jak JIT i szczupłe wytwarzanie, skupiają się na ciągłej eliminacji działań nietworzących wartości dodanej, aby poprawić jakość, obniżyć koszty oraz czas realizacji operacji. Przeciwnym poglądom R. Suri są poglądy T. Ohno, który charakteryzuje system JIT jako skracanie czasu mijającego od momentu otrzymania zamówienia od klienta do odbioru gotówki poprzez eliminowanie działań nietworzących wartości dodanej.

Celem i racją bytu przedsiębiorstw jest wypracowywanie zysku, ale również wyróżniamy cele finansowe, cele transakcyjne oraz cele, które stawiają sobie sami akcjonariusze (więcej na ten temat zob. Stabryła, 2000). Wyższe zyski są konsekwencją poprawy jakości wyrobów, obniżenia kosztów działania, eliminacji wartości nietworzących wartości dodanej i skrócenia czasu reakcji na potrzeby klientów. Dzieje się tak niezależnie od tego, czy u podstaw strategii stosowanej w firmie leży eliminacja działań nietworzących wartości dodanej, czy też „redukcja linii czasu”. Nie znajduje więc logicznego uzasadnienia dowodzenie wyższości jakiegokolwiek koncepcji na tej podstawie, tym bardziej, że zjawiska kompresji czasu oraz eliminacji działań niedodających wartości są ze sobą współzależne. Zwraca również uwagę fakt, że Rajan Suri przedstawiając zalety QRM porównuje tę koncepcję wyłącznie z JIT (traktując ją zresztą jako równoważną szczupłemu wytwarzaniu) oraz systemem produkcji masowej. Pomija natomiast istotne ogniwo w ewolucji strategii czasowych, a mianowicie koncepcję elastycznego systemu wytwarzania. Dzięki takiemu wybiegowi o wiele prostsze staje się eksponowanie zalet i podkreślanie wyjątkowości QRM na tle innych produkcyjnych strategii czasowych.

Zestawienie głównych cech QRM (Suri, 2003, s. 3) przekonuje, że jest ono po prostu kompilacją osiągnięć wcześniejszych strategii czasowych, zawierającą sto-

JIT, TQM czy też koncepcji elastycznego wytwarzania. Nazywana jest mianem dużego JIT (*big JIT*). Jest zarządzaniem operacjami ukierunkowanymi na eliminowanie marnotrawstwa we wszystkich sferach funkcjonowania przedsiębiorstwa. Odnosi się do relacji pomiędzy ludźmi, stosunków z dostawcami, technologii oraz zarządzania przepływami materiałowymi i zapasami.

sunkowo niewiele nowych usprawnień. Jedynie zagadnienia dotyczące systemu POLCA można potraktować jako przynależne wyłącznie QRM. Wśród podstawowych cech QRM należy wymienić (Laskowska, 2002, s. 118):

— Poszukiwanie nowych metod wykonywania operacji, koncentrujące się na redukcji czasu. Systemy zarządzania, które ukształtowały się w okresie stosowania strategii skali oraz strategii kosztowych nie przystają do rozwiązań, które niosą ze sobą strategię czasowe. Piony funkcjonalne, wydłużony czas reakcji czy systemy rachunkowości i ocen charakterystyczne dla tradycyjnego sposobu wytwarzania stanowią ogromne utrudnienia w wykorzystaniu strategii czasowych. Kompresja czasu wymaga przebudowania dotychczasowych systemów wytwarzania, zaopatrzenia oraz sfery nieprodukcyjnej;

— Akceptację niepełnego wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa QRM, która odchodzi od wymogu wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa, np. ludzi czy maszyn w stu procentach. Dążenie do osiągnięcia owych stu procent oznacza niejednokrotnie wydłużone czasy reakcji, powstawanie wąskich gardeł produkcyjnych, oczekiwanie produktów na ich dalsze przetwarzanie. Dzieje się tak dlatego, że w systemie zawsze mogą pojawić się pewne zakłócenia (np. potrzebna część może nie dotrzeć na czas, pracownik może zachorować). Dlatego potrzebna jest pewna rezerwa zasobów, służąca za swoisty bufor bezpieczeństwa. Z tego względu QRM akceptuje 70%—80% wykorzystanie zasobów przedsiębiorstwa. Stanowi to swego rodzaju inwestycję strategiczną zwracającą się w postaci wyższej jakości, zwiększonej sprzedaży oraz niższych kosztów;

— Mierzenie redukcji czasu oraz uznanie tej miary za główny wskaźnik osiągnięć przedsiębiorstwa. O efektywności przedsiębiorstwa decyduje w dużej mierze jego elastyczność, przejawiająca się przede wszystkim w zdolności do szybkiej reakcji na potrzeby klientów. Z tego względu ważne jest dokonywanie pomiarów czasu trwania poszczególnych operacji w przedsiębiorstwie. Czas wychodzenia naprzeciw i satysfakcjonowania potrzeb klientów decyduje niejednokrotnie o pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa;

— Zaangażowanie dostawców i odbiorców w program QRM. Pełne wykorzystanie korzyści płynących z QRM jest możliwe dopiero przy zaangażowaniu dostawców i odbiorców w ten program. Dostawcy powinni realizować dostawy w małych partiach, reagować szybciej, obniżyć koszty oraz podnosić jakość swoich produktów. Odbiorcy z kolei powinni zaakceptować dostawy mniejszych partii po akceptowalnych cenach;

— Stosowanie QRM w celu poprawy konkurencyjności przedsiębiorstwa w długim okresie i angażowanie pracowników w proces zmian. Zasada ta, podobnie jak poprzednie, odnosi się w równej mierze do wszystkich produkcyjnych strategii czasowych. Ich celem jest zapewnienie przedsiębiorstwu konkurencyjności w długim okresie. Zrozumienie, akceptacja i poparcie pracowników dla wdrażanych rozwiązań przesądza — jak i w przypadku wszystkich nowych inicjatyw — o powodzeniu przedsięwzięcia. Wdrożenie wszelkich strategii cza-

wych wymaga więc uprzedniego przygotowania pracowników. Wskazane jest także możliwie głębokie angażowanie ich w proces zmian;

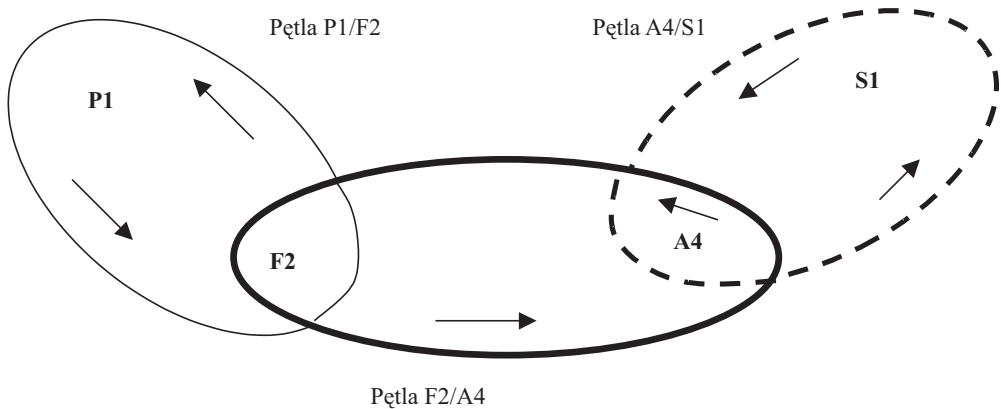
— Nadanie systemom wytwarzania struktury komórkowej oraz uzupełnienie ich metodą kontroli przepływu materiałów zawierającą elementy *push* i *pull* — POLCA (ang. *Paired — Cell Overlapping Loops of Cards with Authorization*) (Suri, 2003, s. 22).

POLCA to koncepcja kontroli przepływu materiałów (Suri, Krishnamurthy, 2003, s. 5). Zawiera elementy systemu ciągnionego (*pull*), charakterystycznego dla JIT, oraz systemu wypychania (*push*) cechującego tradycyjne systemy wytwarzania. Połączenie to nie jest nowością. Systemy łączone MRP — JIT znajdowały się już wcześniej w centrum uwagi specjalistów do spraw produkcji. Planowanie zapotrzebowania materiałowego (ang. *Material Requirements Planning — MRP*) było początkowo systemem kontroli stanu zapasów wspomagającym harmonogramowanie planu produkcji, poprzez składanie zamówień na surowce oraz materiały do produkcji, we właściwej ilości i we właściwym czasie. Wraz ze wzrostem możliwości obliczeniowych komputerów, koncepcja objęła również inne zasoby przedsiębiorstwa. MRP zostało zastąpione przez Planowanie zasobów produkcyjnych (ang. *Manufacturing Resource Planning — MRP II*). System ten, oprócz planowania i kontroli stanów zapasów surowców i materiałów do produkcji, obejmuje również planowanie i kontrolę mocy produkcyjnych przedsiębiorstwa. Jeśli zdarzy się, że moce produkcyjne są zbyt małe do wyprodukowania zamówionych wyrobów, system zmienia automatycznie harmonogram produkcji. Z czasem MRP II zaczęto zastępować systemem MRP III, obejmującym również finanse, ludzi i majątek trwałe, łączonym niejednokrotnie z systemem JIT. Obecnie coraz więcej przedsiębiorstw wdraża zintegrowane systemy do zarządzania klasy ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*). Wywodzą się one z MRP II, dostarczają bardziej wszechstronnych analiz, obejmują wszystkie procesy i zasoby firmy oraz pozwalają na integrację procesów kluczowych.

W systemie POLCA, MRP jest wykorzystywane do planowania na wyższym szczeblu, nie odnosi się natomiast do komórek produkcyjnych, gdzie obowiązuje system puli. Nowością, jaką niesie QRM, jest połączenie komórek produkcyjnych w pary i stworzenie kart POLCA. Karty POLCA w QRM — w przeciwieństwie do kart Kanban w JIT — nie są przypisane do poszczególnych produktów, lecz do par komórek produkcyjnych. Regulują one przepływ materiałów pomiędzy komórkami produkcyjnymi.

Karty POLCA (Suri, Krishnamurthy, 2003, s. 4) pozostają w pętli łączącej parę komórek. Przykładowo, karta P1/F2 trafia do komórki P1 wraz z rozpoczęciem określonej operacji. Pozostaje tam do jej zakończenia, a następnie trafia do komórki F2. Po zakończeniu operacji w komórce F2 i przekazaniu zadania komórce A4, karta P1/F2 wraca do komórki F2.

System QRM z kartami POLCA zapewnia większą elastyczność niż system JIT z kartami Kanban. Przypisanie kart Kanban konkretnym produktom oznacza



Rys. 2. Przepływ Kart POLCA

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Suri, Krishnamurthy, 2003, s. 4.

konieczność zamówienia całej ich partii (przynajmniej skrzynki) nawet wtedy, gdy występuje zapotrzebowanie na jedną sztukę. Dlatego właśnie JIT sprawdza się w warunkach stałego popytu i powtarzalnej produkcji. W środowisku zmiennym, w którym produkcja nie musi być powtarzalna, tylko zmodyfikowany system Kanban gwarantuje powodzenie. System POLCA zawiera komórki produkcyjne wytwarzające poszczególne komponenty. Są one ze sobą zestawiane w zależności od zapotrzebowania produkcyjnego. Dlatego możliwa jest szybka reakcja oraz wytwarzanie określonych komponentów na konkretne zamówienie, bez groźby powstawania zapasów.

W celu skrócenia trwania operacji biurowych zaleca się utworzenie międzywydziałowych zespołów. Zespoły te powinny mieć charakter wielofunkcyjny i odpowiadać za określone rodziny produktów. Zespoły te mają wpływ na skrócenie takich operacji, jak np. prognozowanie, realizacja zamówienia, czy inżynieria.

4. Zakończenie

Kierunek ewoluowania strategii produkcyjnych jest efektem dostosowywania się przedsiębiorstw produkcyjnych do coraz większych wymagań rynku. Początkowo wymagania te dotyczyły obniżenia cen produktów, więc pośrednio kosztów ich wytwarzania. Nowoczesne metody sterowania produkcją, takie jak MRP I, MRP II, MRP III/ERP czy też systemy sterowania produkcją Just in Time, Kanban, OPT umożliwiają przedsiębiorstwu zdecydowanie większe możliwości adaptacji do dynamicznych zmian na rynku. Dzięki tym metodom przedsiębiorstwo może uzyskiwać lepsze wyniki finansowe, np. drogą eliminacji marnotrawstwa, co prowadzi w efekcie do znaczącego wzrostu jego konkurencyjności.

Elastyczne wytwarzanie pojawiło się wraz z wymogiem szybkiego i elastycznego reagowania na zmieniający się popyt (niskie koszty i wysoka jakość uchodzą na tym etapie za warunek *sine qua non*). *Lean Management* oraz *Quick Response Manufacturing* uwzględniły konieczność kooperacji z partnerami z łańcucha dostaw w celu dalszej obniżki kosztów, podniesienia jakości oraz skrócenia czasów reakcji. W *Quick Response Manufacturing* pojawił się dodatkowy postulat dążenia do kompresji czasu oraz elastyczności przedsiębiorstwa.

Koncepcja QRM dąży do permanentnej restrukturyzacji procesów wytwórczych i ciąglego dostosowania działań do zachodzących zmian zarówno wewnętrznych, jak również zewnętrznych. Koncepcja *Quick Response Manufacturing* jest pewną modyfikacją poprzedzających ją strategii czasowych. Nadto jest ona najwyraźniej z dotychczasowych strategii ukierunkowana na kompresję czasu we wszystkich sferach działania przedsiębiorstwa i łańcucha dostaw. Jej stosowanie zapewnia efektywne gospodarowanie czynnikiem czasu wewnątrz przedsiębiorstwa oraz w kooperacji z dostawcami i odbiorcami, elastyczność reakcji na sygnały płynące z rynku oraz poprawę konkurencyjności przedsiębiorstwa w długim okresie.

Bibliografia

1. Durlik I. 2000. *Inżynieria zarządzania: strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*. Cz.1 Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet. ISBN 83-85428-12-7.
2. Laskowska A. 2002. *Konkurowanie czasem — strategiczna broń przedsiębiorstw*. Warszawa: Difin. ISBN 83-7251-114-4.
3. Meredith J.R., Shafer S.M. 2002. *Operations management for MBAs*. Second Ed. New York: Wiley. ISBN 0-471-00060-4.
4. Brzeziński M. (red.). 2002. *Organizacja i sterowanie produkcją*. Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet. ISBN 83-85428-77-1.
5. Liwowski B., Kozłowski R. 2006. *Podstawowe zagadnienia zarządzania produkcją*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 83-7484-011-0.
6. Jasiński Z. (red.). 2005. *Podstawy zarządzania operacyjnego*. Warszawa: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 83-89355-76-0.
7. Stabryła A. 2000. *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 83-01-13231-0.
8. Suri R., Krishnamurthy A. 2003. *How to plan and implement POLCA: a material control system for high — variety or custom — engineered products*. „Technical Report”. Center for Quick Response Manufacturing, May 2003.
9. Suri R. 2003. *QRM and POLCA: a winning combination for manufacturing enterprises in the 21st Century*. „Technical Report”. Center for Quick Response Manufacturing, May 2003.
10. Tyrańska M. 1999. *Zarządzanie zapasami produkcyjnymi: planowanie potrzeb materiałowych*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej. ISBN 83-7252-005-4.

Streszczenie

Nowoczesne metody sterowania produkcją takie, jak MRP I, MRP II, MRP III/ERP czy też systemy sterowania produkcją Just in Time, Kanban, OPT umożliwiają przedsiębiorstwu zdecydowanie większe możliwości adaptacji do dynamicznych zmian na rynku. Dzięki tym metodom przedsiębiorstwo może uzyskiwać lepsze wyniki finansowe np. drogą eliminacji marnotrawstwa, co prowadzi w efekcie do znaczącego wzrostu jego konkurencyjności.

Koncepcja QRM dąży do ciągłego dostosowania działań do zachodzących zmian zarówno wewnętrznych, jak również zewnętrznych. Koncepcja Szybkiego Wytwarzania zapewnia dużą elastyczność reakcji na sygnały płynące z rynku, możliwość błyskawicznego reagowania na potrzeby klientów.

Słowa kluczowe

metody wytwarzania, metody sterowania produkcją, systemy sterowania produkcją, Koncepcja Szybkiego Wytwarzania

Quick Response Manufacturing (QRM)

Summary

Modern methods of production management, such as MRP I, MRP II, MRP III/ERP or Just in Time, Kanban, OPT production management systems enable enterprises to have definitely better opportunities of adaptation to dynamic changes on the market. Owing to these methods an enterprise can achieve better financial results, e.g. by eliminating waste, which, as a consequence, gives rise to a substantial growth in its competitiveness.

QRM concept aims to continuously adjust operations to ensuing changes, both internal and external ones. The Quick Response Manufacturing concept assures substantial flexibility of response to signals from the market, a possibility of instant response to customers' needs.

Key words

manufacturing methods, production management methods, production management systems, the Quick Response Manufacturing concept