

RADOSŁAW PYREK*

Przegląd metod zarządzania produkcją klasy MRP/ERP

Słowa kluczowe: Zintegrowany System Informatyczny Zarządzania, MRP I – Planowanie Potrzeb Materiałowych, MRP II – Planowanie Zasobów Produkcyjnych, MRP III/ERP – Planowanie zasobów finansowych / Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa

Streszczenie: W artykule przyjęto tezę, zgodnie z którą wprowadzenie komputerowo wspomaganých metod zarządzania przyczynia się do poprawy skuteczności i konkurencyjności firmy. W retrospektywny i prospektywny sposób przedstawiono rozwój metod zarządzania produkcją klasy MRP/ERP, podano ich zastosowanie, wady i zalety oraz klasyfikację. Na końcu opracowania zaprezentowano współczesny (najnowszy) hybrydowy system POLCA. Koncepcja kontroli przepływu materiałów (POLCA) zawiera elementy systemu ciągnionego (pull), charakterystycznego dla JIT, oraz systemu wypychania (push) cechującego tradycyjne systemy wytwarzania. Nadto wskazano na wymierne korzyści, jakie stosowanie tej metody może przynieść przedsiębiorstwu. Scharakteryzowano również zintegrowany system informatyczny zarządzania, a w głównej mierze system komputerowy wspierający planowanie i sterowanie przedsiębiorstwem produkcyjnym.

1. Uwagi wstępne

Współczesne systemy zarządzania przedsiębiorstwem powstały w efekcie długotrwałej ewolucji założeń teoretycznych i wyników badań oraz rozwoju technologii oferowanych przez przemysł komputerowy. Systemy te obsługiwały obszar gospodarki magazynowej, by stopniowo objąć produkcję – MRP, finanse – MRP II, dystrybucję, transport, serwis – ERP oraz zarządzanie przedsiębiorstwem za pomocą Internetu – ERP II. Warto dodać, że ostatnio pojawiły się nowe systemy między innymi system POLCA.

* Mgr Radosław Pyrek jest asystentem w Katedrze Zarządzania Wydziału Zarządzania i Turystyki Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie. Kontakt: tel. (14) 688 00 10, e-mail: pyrekr@mwse.edu.pl

Niewielu menedżerów widzi i docenia wpływ komputerowo wspomaganych metod zarządzania na przyspieszenie rozwoju firmy. Jedną z dziedzin, w której systemy te znalazły szerokie zastosowanie jest produkcja przemysłowa. Początkowo objęto nimi głównie produkcję seryjną, natomiast później zakres zastosowania tych metod rozszerzono również na produkcję jednostkową. Liczba typów i rodzajów produkcji, dla których opracowano wspomagane komputerowo metody zarządzania systematycznie rosła, poprawiała się sprawność technologii komputerowej co sprawiło, że pojawiła się nowa generacja znana pod nazwą ERP.

Wydawać by się mogło, że wraz z wdrożeniem w firmie systemu ERP problem zarządzania produkcją został rozwiązany. Okazało się, że jest to jednak dopiero początek. By system ten mógł objąć klientów i kooperantów trzeba było stworzyć kilkanaście działających na jego rzecz samodzielnych aplikacji. Dostawcy oprogramowania ERP przykładają wielką wagę do tego zagadnienia i oferują bogaty asortyment rozmaitych interfejsów – zgodnie z zasadą każdemu według potrzeb.

Systemy klasy ERP II są obecnie najbardziej zaawansowanym technologicznie przykładem systemów zintegrowanych. Umożliwiają planowanie, zarządzanie i kontrolę zarówno zasobów rzeczowych, ludzkich, jak i finansowych organizacji tak na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym. Dzięki możliwości pracy za pomocą przeglądarki WWW systemy te umożliwiają włączenie w procesy informacyjne podmiotów znajdujących się poza przedsiębiorstwem, takich jak dostawcy i klienci.

Celem artykułu jest przedstawienie w retrospektywny i prospektywny sposób zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania, a w głównej mierze systemów komputerowych wspierających planowanie i sterowanie przedsiębiorstwem produkcyjnym. Podano między innymi identyfikację, zastosowanie, wady i zalety tych systemów.

Artykuł adresowany jest zarówno do praktyków, jak również teoretyków zajmujących się zagadnieniami związanymi z zarządzaniem procesami wytwórczymi. Może on zainteresować studentów uczelni ekonomicznych na wszystkich kierunkach, a w szczególności na kierunku zarządzanie.

2. Systemy planowania potrzeb materiałowych MRP I jako szczególny przypadek Zintegrowanego Systemu Informatycznego Zarządzania

Rdzeniem nazwy Zintegrowany System Informatyczny Zarządzania (ZSIZ) jest pojęcie „system informatyczny”¹. E. Niedzielska definiuje system informatyczny

¹ Według J. Kisielnickiego, H. Sroki, system informatyczny jest to wyodrębniona część systemu informacyjnego, która z punktu widzenia przyjętych celów jest skomputeryzowana. Na system informatyczny składa się: sprzęt (hardware), oprogramowanie (software), baza danych, telekomunikacja, ludzie, organizacja (2001, s. 26).

jako „system informacyjny, w którym proces przetwarzania danych jest realizowany przez system komputerowy, natomiast informatyczne systemy zarządzania jako systemy, których przeznaczeniem jest wspomaganie procesu kierowania i zarządzania gospodarką jednostek organizacyjnych różnych szczebli” (Niedzielska, 1993, s. 147).

Innymi słowy system informatyczny zarządzania to część systemu informacyjnego, służący do wspomaganie procesu zarządzania organizacją gospodarczą, realizowany za pomocą środków komputerowych (informatycznych). Przez system zintegrowany będzie rozumiany system, w którym (Lech, 2003, s.12):

- użytkownik korzystając z własnej stacji roboczej jest w stanie uruchomić dowolną funkcję systemu,
- w obrębie całego systemu użytkownicy korzystają z jednakowego interfejsu,
- dane są wprowadzane do systemu tylko raz i automatycznie uaktualniają stan systemu oraz są widoczne dla wszystkich jego użytkowników.

Szczególnym przypadkiem ZSIZ są systemy takie jak: Planowanie potrzeb materiałowych, Planowanie zasobów produkcyjnych, System planowania zasobów finansowych / System planowania zasobów przedsiębiorstwa, System ERP II.

Rozwój systemów zarządzania produkcją ewoluuje, przy czym każdy następny etap rozwoju wchłania poprzedni. Jako podstawę tego rozwoju można przyjąć postęp w dziedzinie technologii informatycznych (ICT).

W tablicy 1 zamieszczono krótką charakterystykę metod wytwarzania uwzględniających wykorzystanie technik komputerowych oraz koncepcji kompresji czasu.

Tablica 1

Metody wytwarzania wykorzystujące kompresję 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 uzupełniono 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, informacje, kapitał.

cd. tablicy 1

Nazwa metody	Definicja
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.
ERP II	Podstawową cechą odróżniającą systemy ERP II od poprzednich jest możliwość korzystania z nich poprzez sieć WWW. Praca z systemem może odbywać się za pośrednictwem standardowej przeglądarki internetowej. Systemy te umożliwiają tworzenie portali internetowych dla klientów przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw kooperujących czy wreszcie pracowników. Portale takie umożliwiają bezpośrednią komunikację użytkowników z systemem informacyjnym przedsiębiorstwa. Klienci mogą informować się o dostępności poszczególnych wyrobów, zamawiać je czy uzyskiwać na bieżąco informacje o stanie wcześniej złożonych zamówień. Systemy ERP II to zintegrowane systemy zarządzania, wspierające metodykę planowania zasobów przedsiębiorstwa – MRP II, umożliwiające planowanie i zarządzanie majątkiem finansowym, a także wspierające kontakty ze światem zewnętrznym, dzięki umożliwieniu komunikowania się z systemem poprzez sieć WWW oraz oferowaniu funkcjonalności do zarządzania kontaktami z klientem.
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.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Brzeziński, 2002, s. 430–463; Durlik, 2000, s. 204–231; P. Lech, 2003, s. 20.

Skróty MRP i MRP II pochodzą od metodologii planowania zasobów przedsiębiorstwa, które to metodologie były wspierane przez kolejne generacje zintegrowanych systemów zarządzania.

Metoda MRP I (Material Requirement Planning) – Planowanie Potrzeb Materiałowych opracowana została przez APICS (American Production and Inventory Control Society) w roku 1957, rozpowszechniona w połowie lat sześćdziesiątych.

MRP 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 sposobu ich zaspokajania związane z realizowanymi zleceniami produkcyjnymi.

Przewaga metody MRP I nad tradycyjnie stosowanymi metodami wynika z konsekwentnego stosowania w tym podejściu dwóch zasad: *zasady podziału czasowego oraz, zasady obliczania m.in. zapotrzebowania pierwotnego* (Z. Jasiński, 2005, s. 134).

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 tendencję do występowania w zwiększonych ilościach w okresach nieregularnych, praktycznie rzecz biorąc są nieciągłe i skokowe.

Funkcją wszystkich systemów MRP jest określenie potrzeb (brutto i netto), tzn. okresowych zapotrzebowań na każdą pozycję występującą w zapasach. Dzięki temu uzyskuje się informacje niezbędne do prawidłowego ustalenia przebiegu procesu zamawiania. Proces ten częściowo wykonywany jest przez służby zaopatrzenia (zamówienia dotyczące zakupu z zewnątrz), a częściowo przez służby produkcji (zlecenia produkcyjne). Są to albo nowe działania, albo weryfikacja wcześniejszych. Nowe działania polegają na uruchomieniu zamówień na określoną ilość danej pozycji do realizacji w ustalonym terminie w przyszłości. Podstawowe dane niezbędne do przeprowadzenia nowych działań są następujące (Brzeziński, 2002, s.432):

- identyfikacja pozycji (numer części),
- wielkość zamówienia,
- termin uruchomienia zamówienia,
- termin realizacji zamówienia.

Natomiast kroki zmierzające do weryfikacji wcześniej podjętych działań sprowadzają się do:

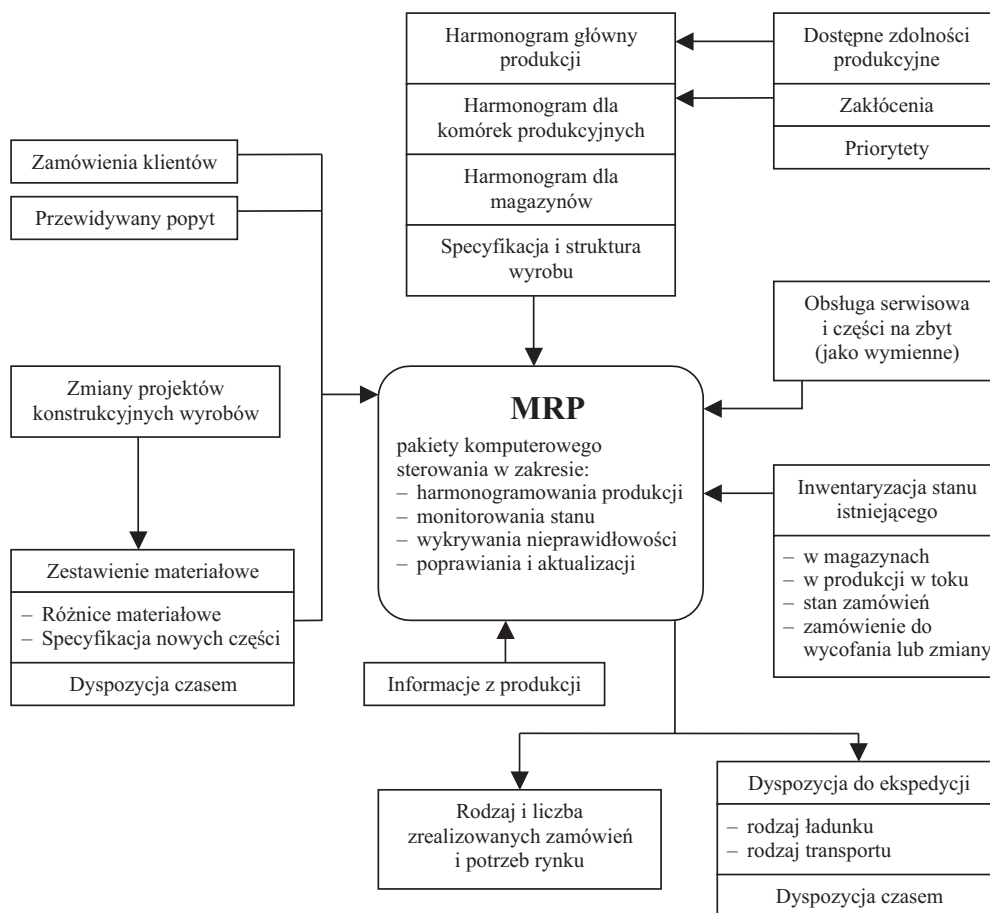
- zwiększenia zamówionej ilości,
- zmniejszenia zamówionej ilości,
- anulowania zamówienia,
- przyspieszenia terminu realizacji zamówienia,
- odroczenia terminu realizacji zamówienia,
- wstrzymania realizacji zamówienia (przesunięcia terminu realizacji na bliżej nieokreślony czas).

Rozwój metody MRP przebiegał równoległe z rozwojem techniki komputerowej. Metoda ta łączy sterowanie zapasami z planowaniem produkcji. Ręczne przetwarzanie danych wejściowych powodowało, że adaptacje planów oraz harmonogramów nie nadążały za zapotrzebowaniem procesu planowania i sterowa-

nia produkcji. Komputery wyeliminowały kwestię pracochłonności obliczeń i czasu. Umożliwiło to 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 dobrym przykładem zastosowania systemów wytwórczych wspomaganych techniką komputerową.

Całościową strukturę systemu MRP I przedstawiono na rysunku 1. Na jego podstawie można odczytać, że system MRP zawiera cztery pakiety komputerowego sterowania (Brzeziński, 2002, s. 434):

- harmonogramowania,
- monitorowania stanu,



Rys. 1. Struktura systemu MRP I

Źródło: Brzeziński, 2002, s. 435.

- wykrywania nieścisłości,
- poprawiania i aktualizacji.

System ten łączy, sporządzany na podstawie dostępnych zdolności produkcyjnych, uwzględniając zakłócenia i biorąc pod uwagę priorytety, harmonogram główny produkcji z zestawieniem materiałów niezbędnych do wytworzenia produktu, bada zapasy produkcyjne na podstawie inwentaryzacji stanu istniejącego i ustala, które części i surowce muszą być zamówione i w jakim czasie tak, aby były jak najkrócej składowane w procesie wytwarzania. Uwzględniając różne części produktu końcowego, które mają być produkowane według harmonogramu oraz biorąc pod uwagę konieczne okresy otrzymania materiału, system rozdziela w czasie zamówienia na uzupełnienie zapasów w ten sposób, że części i materiały są dostępne w procesie wytwarzania w momencie, kiedy są niezbędne na stanowiskach roboczych. Ponieważ taki stan jest rzadko osiągalny w praktyce, system MRP ciągle lub okresowo kontroluje (dzięki czemu odkrywa nieścisłości), nanosi poprawki i aktualizuje harmonogramy.

Podsumowując przedstawiony schemat można powiedzieć, że harmonogramowanie komputerowe uwzględnia dostępne zdolności produkcyjne i zapasów, przewidywany popyt na wyroby powszechnego użytku i zamówienia konkretnych klientów. Według określonych zasad priorytetu system MRP I wydaje zamówienia dla produkcji, a także zlecenia na uzupełnienie zatrudnienia załogi, maszyn produkcyjnych i dostaw materiałowych.

Podstawowe korzyści ze stosowania MRP I to (Durlik, 2000, s. 221):

- 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 uwzględnianiu przebiegu w czasie system MRP może generować wyjścia służące jako właściwe wejścia do innych systemów związanych z działalnością produkcyjną, np. systemu: zakupów, planowania wydziałowego, dyspozycji, kontroli wydziałowej oraz planowania zapotrzebowania na zdolności produkcyjne. Prawidłowy system MRP I stanowi więc solidną podstawę dla innych zastosowań komputerów w sterowaniu produkcją i zapasami.

Możliwości zastosowania systemu MRP I są szerokie, np. produkcja małoasortymentowa i wieloasortymentowa, produkcja wyrobów prostych i złożonych. Jedyнным warunkiem zastosowania systemu MRP I jest określenie operatywnego planu produkcji, nazywanego głównym planem produkcji, a będącego w istocie szczegółowym rozkładem indywidualnego wytwarzania produktów (Waters, 2001, s. 379).

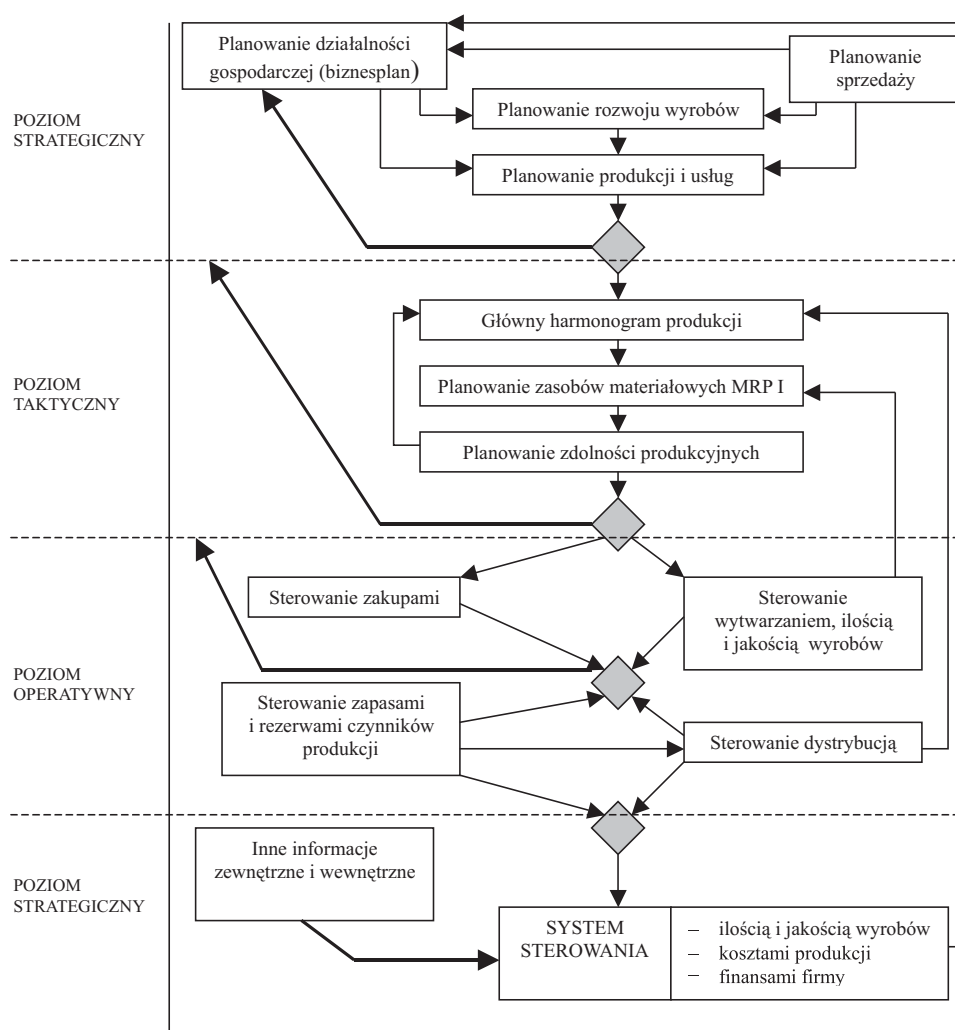
3. Planowanie zasobów produkcyjnych – system MRP II

Realne sukcesy stosowania systemu MRP I skłoniły do jego rozszerzenia na kilka sposobów, wprowadzając m.in. procedury dla zmiennego zaopatrzenia, zmiennego czasu realizacji zamówienia, użycia uzyskanych wyników w planowaniu produkcji. Stało się to możliwe dzięki dodaniu pętli sprzężenia zwrotnego.

W związku z powyższym APICS (American Production and Inventory Control Society) w roku 1989 opracował metodę MRP II (Manufacturing Resource Planning) Planowanie Zasobów Produkcyjnych. Jest ona naturalną kontynuacją metody MRP I. Dodano dalsze sprzężenia zwrotne między wykonywanymi operacjami technologicznymi oraz uzupełnienie informacjami kosztowymi. 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.

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, takimi jak maszyny, powierzchnie, czynniki energetyczne, praca, ludzie, informacje, kapitał. Połączyło to zapotrzebowanie materiałowe z zapotrzebowaniem na moce wytwórcze. Następnie dodano informacje 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 (Durlik, 2000, s. 222). Zatem MRP II stwarza możliwość planowania potrzeb materiałowych oraz kontroli wykorzystania zasobów przedsiębiorstwa zgodnie z zasadą właściwy wyrób, we właściwym miejscu, w wymaganym czasie i żądanej ilości.

W ramach MRP II analizie poddawane są kompletne cykle od planu działalności gospodarczej (business plan), aż do wyników firmy na wszystkich trzech poziomach zarządzania jednocześnie, czyli na poziomie strategicznym, taktycznym i operatywnym. W analizie tej najważniejsze jest to, że odbywa się ona w czasie rzeczywistym lub maksymalnie zbliżonym do rzeczywistego. Uzyskuje się więc możliwości podejmowania stosownych decyzji korygujących we właściwym czasie. Rysunek 2 przedstawia schemat struktury MRP II wraz ze sprzężeniami zwrotnymi. W ramach MRP II analizie poddane są wszystkie poziomy zarządzania, tj. poziom strategiczny, taktyczny oraz operatywny (Brzeziński, 2002, s. 439).



Rys. 2. Struktura systemu MRP II

Źródło: Pasternak, 2005, s. 302.

Na poziomie strategicznym zostają ustalone ogólne cele firmy, plan produkcyjny obowiązujący grupy finansowe i pozostałe grupy, które go realizują. Muszą one 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 nadzorujący główny harmonogram produkcji, wykorzystując system komputerowy porównuje to, co jest potrzebne do produkcji, z tym czym dysponuje. Natomiast na poziomie operatywnym ważne jest połączenie działań produkcyjnych pomocniczych z biznes planem i wynikami finansowymi uzyskanymi na szczeblu strategicznym firmy.

Założenia metody MRP II w tych trzech obszarach można ująć następująco (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 zewnętrznym dostaw materiałowych i kooperacyjnych),
- 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.

Tak więc system MRP II łączy wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa w jedną całość z określonym wspólnym celem. Integracja natomiast obejmuje planowanie, zakupy, wytwarzanie, inżynierię produkcyjną wraz z przygotowaniem i remontami oraz zapasy, dystrybucję, obsługę serwisową i sprzedaż.

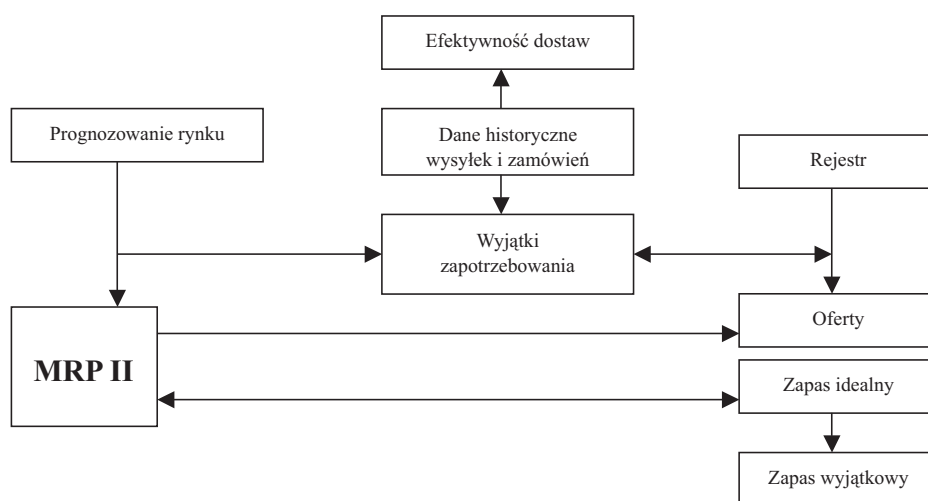
MRP II, korzystając z bazy danych, może stymulować alternatywne plany produkcyjne i sprawdzać trafność decyzji przed ich podjęciem, co znacznie usprawnia zarządzanie. Dostęp komórek wykonawczych do wspólnej bazy danych pozwala uzyskiwać różne informacje służące ulepszeniu ich pracy (Durlik, 2000, s. 222–225).

Należy zauważyć, że choć pierwotnym celem MRP II było zbudowanie systemu w pełni zintegrowanego, jednak całkowita integracja może być czasem niepraktyczna w użytkowaniu. Dlatego wiele organizacji używa tylko części tego systemu pod różnymi nazwami, np.: planowanie dystrybucji zasobów, planowanie wydajności, planowanie zapotrzebowania na surowce. Wszystkie te podsystemy opierają się na technice komputerowej, a instalacja wybranego podsystemu może być skomplikowana i kosztowna (Waters, 2001, s. 412).

4. Planowanie zasobów finansowych – system MRP III/ERP

Potrzeby użytkowników i ambicje twórców prowadzą do dalszego rozszerzania i doskonalenia systemów rodziny MRP. Jego przykładem jest system planowania zasobów przedsiębiorstwa MRP III/ERP (Money Resource Planning/Enterprise Resource Planning). Pojawiają się systemy, którym przypisuje się takie własności, jak: odpowiedni poziom integracji, zasięg dziedzinowy, 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. System MRP III/ERP (Metedith, Shafer 2002, s. 327–329) powstał na bazie metod MRP i MRP II. Wspomaga on zarządzanie organizacją we wszystkich istotnych obszarach oraz procesach podstawowych i pomocniczych, realizowanych wewnątrz firmy i w jej otoczeniu.

System ten umożliwia realizowanie większości koncepcji i podejść zarządzania, w tym podejścia marketingowego, logistycznego, finansowego i innych (patrz. rys. 3).



Rys. 3. Struktura systemu MRP III/ERP

Źródło: Brzeziński, 2002, s. 442.

Metoda MRP III/ERP daje wgląd w wyniki finansowe przedsiębiorstwa (Brzeziński, 2002, s. 443).

Umożliwia dokładną prognozę zapotrzebowania. Harmonogram podstawowy opracowywany jest za pomocą dostępnych narzędzi do prognozowania zapotrzebowania. Metoda MRP III/ERP koncentruje się tylko na raportowaniu tych pozycji, które nie mieszczą się w wyznaczonych dopuszczalnych tolerancjach. Para-

metry pracy w metodzie planowania zasobów przedsiębiorstwa bazują na regulach 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/ERP. 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.

5. System ERP II

Systemy klasy ERP II muszą oczywiście wypełniać wszystkie wymagania postawione systemom wcześniej opisanym. Dodatkowo wykazują one właściwości, dzięki którym zaliczają się do najbardziej zaawansowanych narzędzi wspierających zarządzanie.

Podstawową cechą odróżniającą systemy ERP II od poprzednich jest możliwość korzystania z nich poprzez sieć WWW. Praca w systemie może odbywać się za pośrednictwem standardowej przeglądarki internetowej. Systemy te umożliwiają tworzenie portali internetowych dla klientów przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw kooperujących czy wreszcie pracowników. Portale takie umożliwiają bezpośrednią komunikację użytkowników z systemem informacyjnym przedsiębiorstwa. Klienci mogą informować się o dostępności poszczególnych wyrobów, zamawiać je czy uzyskiwać na bieżąco informacje o stanie wcześniej złożonych zamówień.

Podwykonawcy mogą sami sprawdzić bieżący stan zapasów produkowanego przez siebie elementu i dopasować swój plan produkcyjny do zamówień generowanych przez system MRP odbiorcy, natomiast pracownicy przedsiębiorstwa, nawet będąc poza nim, mogą zdobyć informacje o bieżącym stanie wybranych przez siebie dziedzin działalności.

Różnica pomiędzy systemami klasy ERP i ERP II (Lech, 2003, s. 20) polega więc przede wszystkim na elastyczności tych drugich dla podmiotów zewnętrznych dzięki technologii internetowej.

Dodatkowo systemy ERP II, oprócz funkcjonalności umożliwiającej planowanie zasobów rzeczowych i finansowych przedsiębiorstwa, zawierają oprogramowanie pozwalające na zarządzanie kontaktami z klientem tzw. CRM – Customer Relationship Management.

Reasumując, systemy ERP II to zintegrowane systemy zarządzania, wspierające metodykę planowania zasobów przedsiębiorstwa – MRP II, umożliwiające planowanie i zarządzanie majątkiem finansowym, a także wspierające kontakty ze światem zewnętrznym, dzięki umożliwieniu komunikowania się z systemem poprzez sieć WWW oraz oferowaniu funkcjonalności do zarządzania kontaktami z klientem.

6. System POLCA – kombinacja systemów pull i push

POLCA (ang. Paired – Cell Overlapping Loops of Cards with Authorization) 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 trwały, 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.

Istnieje kilka wymogów, a jednocześnie warunków dla prawidłowej implementacji POLCA, a mianowicie (Suri, Krishnamurthy, 2003, s. 6):

- zastosowanie System Wysokiego Poziomu Planowania Zapotrzebowania Materiałowego (High Level Materials Requirements Planning) – HL/MRP,
- organizacja komórkowa,
- komórki biorące udział we wdrożeniu powinny mieć możliwość zgrubnego bilansowania zdolności produkcyjnych i planowania czasu od przyjęcia zamówienia do jego realizacji (lead time),

System HL/MRP (albo powiązany system planowania) powinien generować listy dla każdej komórki, uporządkowane zgodnie z wydawanymi czasami autoryzacji dla zadań w tej komórce oraz wskazywać kolejną komórkę dla każdego zadania.

7. 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 ERP II 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.

Duża ilość firm na naszym rynku korzysta z programów wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem, ale niestety tylko dotyczących programów finansowo-księgowych. Pozostałe funkcje takie, jak: rozliczanie kosztów, sprzedaż, gospodarka materiałowa, planowanie i zarządzanie produkcją, kontrolowanie jakości produktów, remonty i utrzymanie ruchu przedsiębiorstwa, zarządzanie przedsiębiorstwami i planowanie inwestycji – stosowane są już o wiele rzadziej. A przecież, im większa organizacja tym trudniej kierownikom nad nią zapanować, gdyż bardzo szybko rośnie stopień komplikacji działania – i tym wyraźniejsza staje się potrzeba komputerowego wsparcia za pomocą systemów klasy MRP/ERP.

Pomimo wymienionych zalet systemów klasy MRP/ERP należy pamiętać, iż sam zakup oprogramowania nie poprawi sytuacji przedsiębiorstwa. Bez pełnego zaangażowania i wiary we wdrożenie systemu zostanie on tylko kosztowną inwestycją, która zamiast usprawnić pracę będzie ją coraz bardziej dezorganizowała i komplikowała. Wdrożenie systemów musi być realizowane i akceptowane na każdym szczeblu przedsiębiorstwa począwszy od dyrekcji, a skończywszy na najniższych szczeblach zarządzania.

Bibliografia

- Brzeziński M. (red.). 2002. *Organizacja i sterowanie produkcją*. Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet. ISBN 83-85428-77-1.
- Durlik I., 2000. *Inżynieria Zarządzania, Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Część 1. Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet. ISBN 83-85428-12-7.
- Jasiński Z. (red.). 2005. *Podstawy zarządzania operacyjnego*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 83-89355-76-0.
- Kisielnicki J., Sroka H. 2001. *Systemy informacyjne biznesu – informatyka dla zarządzania. Metody, projektowanie i wdrażanie systemów*. Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet. ISBN 83-85428-44-5.
- Lech P., 2003. *Zintegrowane systemy zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*. Warszawa: Wyd. Difin. ISBN 83-7251-358-9.
- Metedith J.R., Shafer S.M. 2002. *Operations Management for MBAs*, Second Edition, Wake Forest University, John Wiley & Sons, Inc.

- Niedzielska E. (red.). 1993. *Wstęp do informatyki*. Warszawa: PWE. ISBN 83-208-0896-0.
- Pasternak K. 2005. *Zarys zarządzania produkcją*. Warszawa: PWE. ISBN 83-208-1573-8.
- 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.
- Waters D., 2001. *Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 83-01-13150-0.

The Review of the MRP/ERP Management Production Methods

Summary: According to the thesis presented in the article, implementing computer assisted management methods contributes to an improvement, efficiency and competitiveness of a company. Methods of the development of manufacturing management have been presented in a retrospective and prospective way also their applications, strengths and weaknesses as well as classification. At the end of the article the newest hybrid system POLCA was presented. This conception contains the elements of the Pull system, which is characteristic for JIT, and the Push system which is characteristic for traditional system of production. Furthermore, measurable advantages were indicated that can be achieved by a company, which uses the method. The article describes an integrated computer system of management and in great measure it describes a computer aided planning and control of a production enterprise.

Key words: manufacturing methods, production management methods, production management systems, the Quick Response Manufacturing Concept
