

GABRIELA MAZUR
JACEK OBRZUD

Rozwój systemów wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem

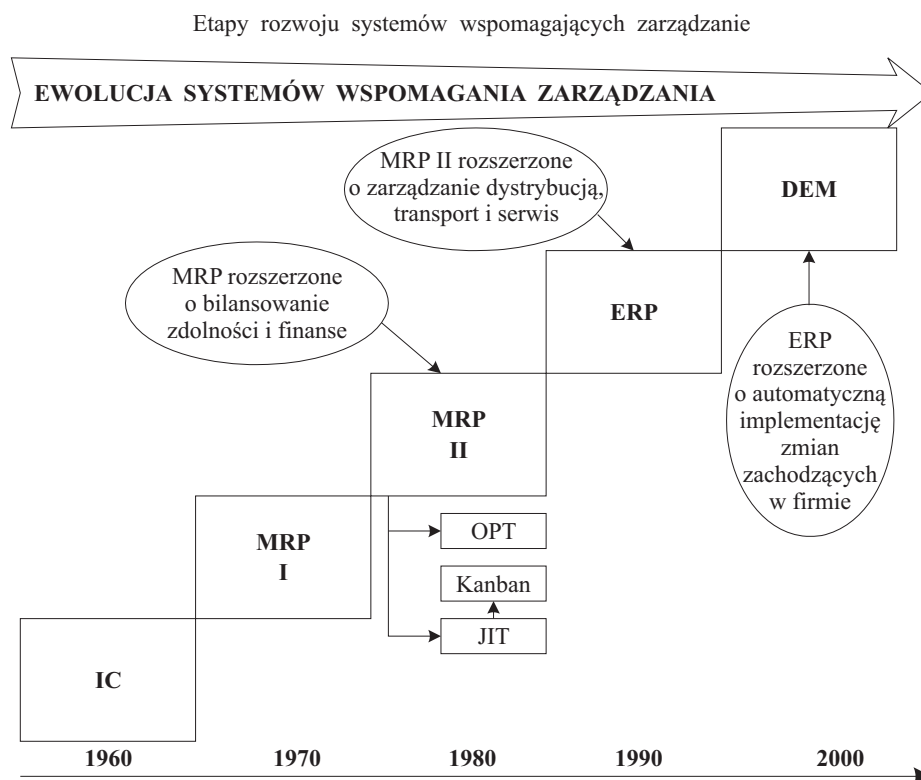
Wstęp

Dzisiejszy światowy rynek podlega nieustannym zmianom, które wymuszają na przedsiębiorstwach ciągłe dostosowywanie się do zmieniającego się otoczenia. Konkurencja zmusza przedsiębiorstwo do podnoszenia standardu swoich usług. Nowe technologie skracają cykl życia produktów i sprawiają, że przedsiębiorstwa, które ich nie stosują, ryzykują utratę rynków. Dziś już nie wystarczy tanio wytwarzać produkty o wysokiej jakości, trzeba także zwracać uwagę na obsługę klienta, przepływ produktów oraz informacji. Ta zmieniająca się perspektywa wymusza na przedsiębiorstwie coraz elastyczniejsze podejście do systemów sterowania produkcją, które pozwoli uzyskać przewagę konkurencyjną. Symptomatyczny jest fakt, że pod koniec 1998 roku w USA po raz pierwszy od wielu lat zanotowano nadwyżkę budżetową. Głównym narzędziem osiągnięcia tego efektu według szefa Federalnego Biura Rezerw USA było zastosowanie zaawansowanych zintegrowanych informatycznych systemów zarządzania podnoszących zarówno jego efektywność, jak i dających firmie przewagę konkurencyjną. Niniejszy artykuł jest próbą przedstawienia rozwoju i ewolucji systemów wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem.

Ewolucja informatycznych systemów zarządzania

Rozwój informatycznych systemów wspomagających funkcje zarządzania przebiegał wielotorowo. Odrębnie rozwijały się systemy wspierania księgowości i finansów firmy, a odrębną drogą szedł rozwój systemów wspomaganie produkcji. Obecnie standardem jest system pozwalający na zarządzanie informacją we wszystkich aspektach funkcjonowania firmy. Współczesne systemy zarządzania przedsiębiorstwem powstały w efekcie długotrwałej ewolucji założeń teoretycznych oraz technologii oferowanych przez przemysł komputerowy. Rozwój systemów zarządzania przedsiębiorstwem przedstawia wykres 1.

Wykres 1



Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów TCH Systems.

Systemy klasy IC (*Inventory Control*)

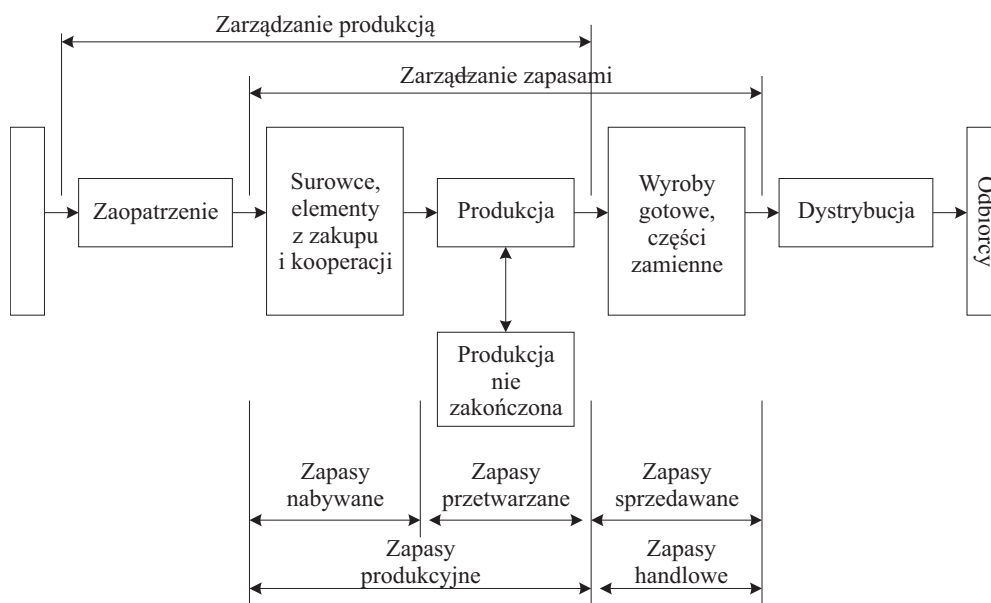
Zważywszy na to, iż istotnym elementem majątku obrotowego każdego przedsiębiorstwa, niezależnie od jego formy organizacyjno-prawnej i prowadzonej działalności gospodarczej, są zapasy, które występują w postaci: surowców, materiałów, produkcji nie zakończonej i wyrobów gotowych, pierwotną funkcją informatycznych systemów wspomagających zarządzanie produkcją była optymalizacja zapasów przedsiębiorstwa

W latach sześćdziesiątych wprowadzono prostą automatyzację i sterowniki procesów magazynowania, zarządzanie zapasami zostało uznane za podstawową dyscyplinę w zarządzaniu. Systemy powstałe na tej bazie nosiły nazwę systemów zarządzania gospodarką magazynową IC i były pierwszymi systemami wspomagającymi zarządzanie produkcją.

W warunkach działalności produkcyjnej zarządzanie zapasami nie może być realizowane oddzielnie od zarządzania produkcją, z którą jest nierozdzielnie związane. Zakres zarządzania produkcją i zapasami w przedsiębiorstwie przedstawiono na wykresie 2.

Wykres 2

Zakres zarządzania produkcją i zapasami w procesie przepływu materiałów w przedsiębiorstwie



Źródło: T. Zbroja, *Współczesne systemy zarządzania produkcją*, Wrocław 1995.

Jak można zauważyć, decyzje, które są podejmowane w zakresie zarządzania zapasami, koncentrują się na ilościowo-czasowym aspekcie zapasów, a podstawowym zadaniem stojącym przed zarządzaniem produkcją jest podejmowanie decyzji dotyczących ilościowo-czasowych parametrów wytwarzania i zaopatrzenia. W powyższym zakresie funkcji i zadań zarządzanie produkcją i zarządzanie zapasami są ściśle ze sobą związane i wzajemnie się warunkują. Zależność ta była podstawą do stworzenia bardziej rozwiniętego systemu wspomagania zarządzania produkcją, jakim był system MRP I (*Material Requirements Planning*).

Systemy klasy MRP I

MRP I (*Material Requirements Planning*) można określić jako system zarządzania produkcją i zapasami w warunkach tak zwanego zapotrzebowania zależnego. Zadaniem MRP jest racjonalizacja planowania poprzez kontrolę poziomu zapasów, nadawanie priorytetów operacyjnych elementom składowym wyrobów oraz planowanie wykorzystania zdolności produkcyjnej. Za główne cele MRP można więc przyjąć:

- redukcję zapasów,
- określenie czasów dostaw surowców i półfabrykatów,

- lepsze wykorzystanie posiadanej infrastruktury,
- szybkie reagowanie na zmiany zachodzące w otoczeniu,
- kontrolę kosztów produkcji,
- kontrolę poszczególnych etapów procesu produkcyjnego.

Pierwotna koncepcja zarządzania produkcją oparta na założeniach MRP została opracowana w USA na początku lat sześćdziesiątych przez APICS (American Production and Inventory Control Society). Metoda ta w wersji książkowej została spopularyzowana przez Josepha Orlicky'ego w 1975 roku. Od tego czasu rozwiązania MRP przeszły znacząco ewolucję zmierzającą do rozszerzenia zakresu wspomagania funkcji zarządzania produkcją. W procesie tej ewolucji można wyróżnić kilka charakterystycznych faz.

Faza pierwsza

Rozwój elektronicznego przetwarzania danych umożliwił tworzenie kartotek struktur wyrobów (BOM — *Bill of Materials Processor*), które przekształcały plan produkcji wyrobów w plan realizacji komponentów, poprzez rozwinięcie potrzeb na produkt najwyższego poziomu BOM. Obliczony popyt brutto był następnie porównywany z dostępnym zapasem i otwartymi zleceniami w planowanym horyzoncie czasowym, na każdym poziomie struktury BOM, w celu ustalenia potrzeb netto. Aplikacje te były realizowane na dużych komputerach w centralnych ośrodkach obliczeniowych dla wielu przedsiębiorstw.

Faza druga

Nastąpiło rozszerzenie zakresu MRP o planowanie zapotrzebowania na pozostałe zasoby, które są niezbędne do wykonania planowanych zadań. Rozszerzenie to pozwoliło zintegrować podstawowy moduł MRP z modułami: planowania zdolności produkcyjnej (CRP — *Capacity Requirements Planning*), operatywnym planowaniem produkcji (MPS — *Master Production Scheduling*) oraz z ogólnym planowaniem zdolności produkcyjnej (RCCP — *Rough-cut Capacity Planning*). Integracja tych modułów umożliwiła przeprowadzanie odpowiednich korekt, które miały za zadanie pełną harmonizację terminów wykonywania zadań, w przypadku występowania problemów ze zdolnością produkcyjną.

Faza trzecia

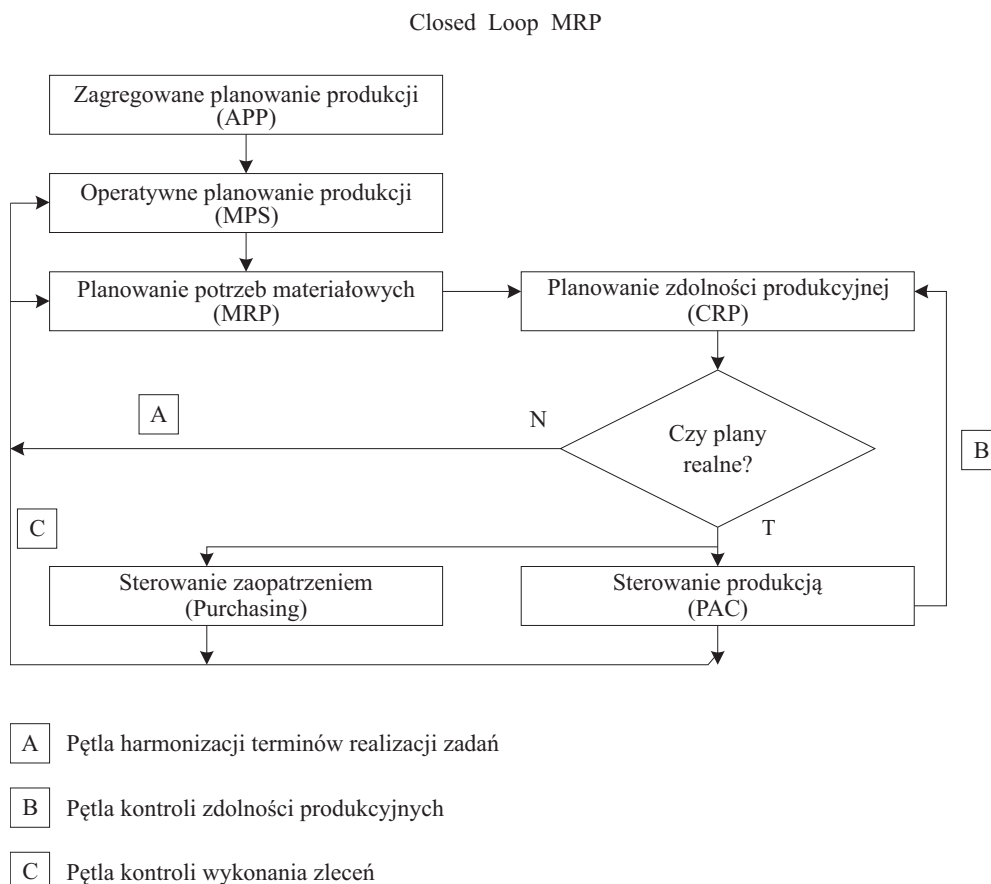
W fazie tej nastąpiło rozszerzenie zakresu MRP I poprzez połączenie modułów fazy planowania z modułami realizującymi fazy sterowania. Posunięcie to umożliwiło dalszą aktualizację planowanych i realizowanych zadań, uwzględniających:

- szczegółową kontrolę zdolności produkcyjnych.
- rzeczywistą realizację zadań produkcyjnych.

Charakter tych powiązań przedstawiono na wykresie 3.

Rozszerzenie specyfikacji MRP I uwzględniające sprzężenia pomiędzy fazą planowania i sterowania określono jako *Closed Loop MRP* (Systemy MRP funkcjonujące w „zamkniętej pętli sterowania nadążnego”). Statyczny dotąd MRP I nabrał dynamiki. Dzięki zastosowaniu sprzężenia zwrotnego można było na bieżąco reagować na zmieniające się parametry systemu produkcyjnego.

Wykres 3



Źródło: Z. Zbroja, *Współczesne systemy zarządzania produkcją*, Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1996.

Systemy klasy MRP II

MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) można określić jako metodę planowania zasobów produkcyjnych będących rozwinięciem MRP I, poszerzoną o bilansowanie zasobów produkcyjnych i dystrybucję. Pierwotna koncepcja została opracowana w latach osiemdziesiątych pod auspicjami APICS (Amerykańskiego Stowarzyszenia Zarządzania Produkcją i Zapasami). Zdefiniowało ono i opublikowało standard MRP II, który jest obecnie powszechnie stosowany we wszystkich zintegrowanych systemach zarządzania produkcją. Model MRP II w stosunku do poprzedniego został rozbudowany o takie obszary funkcjonowania przedsiębiorstwa, jak: marketing i finanse, które mają zasadniczy wpływ na kształt planu produkcji, będąc jednocześnie same pod jego działaniem. Takie jed-

noczesne uwzględnienie zasobów produkcyjnych i finansowych, które są w gestii marketingu, pozwoliło na konstrukcję systemów oferujących zintegrowane podejście do zarządzania zasobami wytwórczymi. Do podstawowych modułów systemu MRP II należą:

- Zagregowane Planowanie Produkcji (*Aggregate Production Planning* — APP),
- Operatywne Planowanie Produkcji (*Master Production Scheduling* — MPS),
- Planowanie Potrzeb Materiałowych (*Material Requirements Planning* — MRP),
- Planowanie Zapotrzebowania Zdolności Produkcyjnej (*Capacity Requirements Planning* — CRP),
- Sterowanie Realizacją Zleceń (*Production Activity Control* — PAC).

W trakcie jego ewolucji model MRP II został rozbudowany o kolejne elementy związane z obszarem działalności przedsiębiorstwa, stając się stopniowo kompleksowym narzędziem, biorącym pod uwagę wszystkie sfery zarządzania przedsiębiorstwem związane z przygotowaniem produkcji, planowaniem produkcji i jej kontrolą, a także ze sprzedażą i dystrybucją wyprodukowanych wyrobów. MRP II uwzględnia poza materiałami bezpośrednio produkcyjnymi także materiały pomocnicze, zasoby ludzkie, środki trwałe, czas oraz środki pieniężne. Istotną cechą systemów klasy MRP II są ich możliwości symulacyjne, ułatwiające tworzenie alternatywnych planów produkcji z punktu widzenia ich wpływu na wynik finansowy. Obecnie w oficjalnym opisie MRP II przedstawiono 16 grup funkcji, które ma on spełniać. W kolejnych latach na podstawie MRP II opracowano kilka uzupełniających oraz podobnych metod. Są nimi:

- metoda produkcji — dokładnie na czas JIT (*Just in Time*) i Kanban,
- technika optymalnej produkcji OPT (*Optimized Production Timetable*),
- planowanie zasobów dystrybucyjnych DRP (*Distribution Resource Planning*),
- zarządzanie przez jakość TQM (*Total Quality Management*).

Metody te stopniowo zostały włączane lub adaptowane do systemu MRP II, który następnie ewoluował do systemu MRP/ERP.

Systemy klasy — ERP

ERP (*Enterprise Resource Planning*) — system zarządzania zasobami przedsiębiorstwa. Jest on rozwinięciem systemu MRP II o procedury finansowe, w tym księgowość zarządczą. ERP jest systemem lat dziewięćdziesiątych, który obejmuje całość problemów związanych z procesami produkcji i dystrybucji. Integruje wszystkie te obszary działania przedsiębiorstwa, usprawnia przepływ informacji oraz pozwala szybko odpowiadać na zmiany popytu. Wszystkie te informacje są uaktualniane w czasie rzeczywistym i dostępne w momencie podejmowania decyzji (tryb pracy *on-line*). W systemach tych stosowane są procedury umożliwiające

symulowanie różnych posunięć oraz analizę ich wpływu na działalność przedsiębiorstwa, także finansową. Pozwala to na dokładne zaplanowanie, przetestowanie i porównanie działań podejmowanych w ramach reorganizacji i usprawniania procesów zarządzania (BPR/I — *Business Process Reengineering/Improvement*). System ERP obejmuje następujące obszary działalności przedsiębiorstwa:

— Produkcję — tj. obsługę magazynów, zakupu surowców i materiałów, ustalenie terminarza produkcji, zarządzanie zmianami produktów, MRP I/II, prognozowanie zdolności produkcyjnych, wyznaczanie krytycznego poziomu zasobów, kontrolę procesu produkcji, wyznaczanie kosztów produkcji itd.

— Finanse — tj. prowadzenie księgowości, kontrolę przepływu dokumentów księgowych, pozwala przygotować raporty finansowe, prowadzenie księgowości zarządczej (*Cash Flow*, metoda *Activity Based Costing*).

— Obsługę klientów — tj. bazę danych o klientach, przetwarzanie zamówień, obsługę specjalnych zamówień, elektroniczny transfer dokumentów (EDI).

Ostatnio system ERP został wzbogacony o Dynamiczne Modelowanie Przedsiębiorstwa DEM (*Dynamic Enterprise Modeler*). To nowatorskie rozwiązanie wprowadzone zostało na rynek w 1996 roku przez firmę Baan. Jest to zestaw zintegrowanych narzędzi do dynamicznego modelowania struktury przedsiębiorstwa umożliwiający bezpośrednie przejście od modelu przedsiębiorstwa do gotowej konfiguracji aplikacji i menu dla poszczególnych użytkowników.

Dziś i jutro systemów wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem

Na początku lat dziewięćdziesiątych okazało się, iż system MRP II wymaga tak znacznej modernizacji, że właściwie powstała trzecia już generacja systemów wspomagania zarządzania. Gartner Group zaproponowała dla tej generacji określenie ERP. Tak narodzona kategoria systemów spędza obecnie sen z powiek analitykom, gdyż liczbą nowych wdrożeń systemów ERP/MIS (*Management Information System*) zaczyna się mierzyć kondycję gospodarki, określa się też przodujące branże.

Po okresie gwałtownego wzrostu w krajach Europy Zachodniej następuje spadek koniunktury na zintegrowane systemy wspomagające zarządzanie. Wynika to z raportu opracowanego przez IDC (International Data Corporation). Autorzy zastrzegają jednak, że raport nie jest pesymistyczny dla producentów oprogramowania. Nie podzielają oni opinii o końcu zintegrowanych aplikacji dla przedsiębiorstw. Ich zdaniem producenci będą jednak zmuszeni do zwiększenia funkcjonalności produktów i rozszerzenia ich na inne dziedziny działalności przedsiębiorstwa.

Polski rynek został zdominowany przez systemy ERP produkcji największych światowych koncernów oprogramowania, takich jak: SAP, Baan i Oracle. W najbliższych latach przewiduje się dalszy wzrost popularności oprogramowania klasy

ERP. Wdrożenia pakietów ERP nie będą obejmować jedynie tych dużych przedsiębiorstw, które wymagają w Polsce sporej restrukturyzacji, zanim przystąpi się do wdrożeń systemów klasy ERP. Coraz częściej nabywcą tych pakietów będą raczej firmy średnie, posiadające dużą dynamikę rozwoju spowodowaną:

- wprowadzeniem zewnętrznego kapitału,
- przyjęciem nowej strategii rozwoju,
- wchodzeniem na nowe rynki wymagające wprowadzenia nowych możliwości pozyskiwania, zbierania i przetwarzania informacji własnych.

Prognozy dotyczące przyszłości systemów wspomaganie zarządzania przedstawiła ostatnio Gartner Group. Analitycy GG stwierdzają, że podstawową zmianą, która skłoni do przebudowy istniejących systemów klasy ERP, jest pojawienie się na wielką skalę e-commerce i w ogóle całego e-biznesu. Nowych klas aplikacji biznesowych, do jakich należy zarządzanie relacjami z klientami CRM (*Customer Relationship Management*), oraz modułu zarządzania łańcuchem dostaw SCM (*Supply Chain Management*) prawdopodobnie nie uda się już wpasować w coraz bardziej „akademicki” model systemów ERP.

Kluczem do stworzenia i zrozumienia nowej klasy systemów zarządzania są pojęcia: *collaborative commerce*, *front office*, zarządzanie komponentami i *outsourcing* systemowy. Zastosowane razem mogą sprawić, iż pojawi się nowa klasa systemów, która całkowicie zmieni sposób zarządzania przedsiębiorstwem. Nowy system byłby jednym z komponentów wielkiego systemu do wspomaganie zarządzania. Posiadałby on bardzo dużą elastyczność przy jednoczesnym sporym stopniu integracji z innymi aplikacjami w ramach przedsiębiorstwa.

Bibliografia

- Bernedt B., *MRP w zarysie*, „PCkurier” 1999, nr 5.
Higgins P., *Manufacturing Planning and Control: Beyond MRPII*, 1996.
IFS Business Modeling. Materiały informacyjne IFS, Warszawa 1999.
Materiały informacyjne firmy TCC Systems, Warszawa 1999.
Vollman T.E., Berry W.L., Whybark D.C., *Manufacturing Planning and Control Systems*, R.D. Irwin, Homewood 1992.
Zbroja Z., *Współczesne systemy zarządzania produkcją*, Wrocławskie Centrum Transferu Technologii, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1996.
Zintegrowane Systemy Wytwarzania, Vogel Publishing, Wrocław 1997.