

Rozwój zintegrowanych systemów zarządzania klasy ERP

Piotr Soja

Katedra Informatyki
Akademia Ekonomiczna w Krakowie

Streszczenie Pakiety ERP (Enterprise Resource Planning) stanowią przykład zintegrowanego systemu zarządzania przedsiębiorstwem. W artykule przedstawiono historię rozwoju systemów tej klasy. Poddano charakterystyce kolejne etapy rozwoju systemów zarządzania przedsiębiorstwem, jak również nakreślono kierunki ich przyszłego rozwoju.

Abstract ERP (Enterprise Resource Planning) packages are an example of highly integrated computer systems that support enterprise management. This paper describes the history of ERP systems development. The subsequent stages of systems development are depicted, as well as the trends expected in their future evolution.

Wstęp

Systemy klasy ERP (Enterprise Resource Planning) stanowią najbardziej zaawansowaną grupę zintegrowanych systemów wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem. Systemy tej klasy zawierają oparte na planowaniu i prognozowaniu mechanizmy wspierające zarządzanie całym przedsiębiorstwem oraz integrują wszystkie obszary jego działalności. Skuteczne wdrożenie systemu tej klasy może nieść ze sobą szereg korzyści, począwszy od najbardziej ogólnych i niewymiernych, w postaci usprawnienia zarządzania całością przedsiębiorstwa i polepszenia obiegu informacji, poprzez korzyści mierzalne znajdujące odzwierciedlenie w poprawie wskaźników aktywności gospodarczej, co prowadzi ostatecznie do zwiększenia rentowności przedsiębiorstwa (por. m.in. Soja 2001).

Systemy klasy ERP są rozwiązaniem, które powstało w wyniku ewolucji systemów wspomagających zarządzanie. Przed ich powstaniem istniały inne systemy, które ewoluując przeobrażały się w coraz to nowsze i bardziej zaawansowane rozwiązania. W wyniku tej ewolucji, na bazie istniejącego systemu, uzupełnianego o nowe funkcje i właściwości, powstawał nowy, który zawierał właściwości swego poprzednika. Każdy kolejny system obejmował swoim zasięgiem i integrował coraz więcej funkcji przedsiębiorstwa (por. Parys 1999a). Ewolucji systemów zintegrowanych towarzyszyły zmiany w technologii komputerowej i oprogramowaniu, które pozwalały na budowanie coraz bardziej złożonych, funkcjonalnych oraz kompleksowych systemów o coraz większym stopniu integracji. Zmieniało się również znaczenie technologii informacyjnej, od roli wspierającej działanie przedsiębiorstwa do roli strategicznej (por. m.in.: Laudon i Laudon 2000; Scheer 1996; Soja 1999). Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie ewolucji zintegrowanych systemów zarządzania, która doprowadziła do powstania rozwiązań klasy ERP.

Systemy sterowania zapasami

Początkowym etapem rozwoju systemów zintegrowanych były lata 50. XX wieku. Wtedy to pojawiły się w przedsiębiorstwach pierwsze systemy ewidencjonowania gospodarki materiałowej. Systemy te wsparte oprogramowaniem bazującym na statystycznych i zdroworozsądkowych metodach automatyzowały czynności wykonywane w ramach gospodarowania zapasami (por. Parys 1999b; Popończyk 1996).

W latach 60. XX wieku pojawiły się techniki sterowania zapasami oparte na metodach prognozowania oraz metodzie punktu zamawiania (*reorder point*). Wykorzystywały one informacje o zużyciu zapasów w poprzednich okresach jako podstawę do planowania oraz sterowania poziomem zapasów w przyszłości (por. Parys 1999a).

Rozwój techniki komputerowej oraz wzrost mocy obliczeniowej komputerów, a co się z tym wiąże szybkości obliczeń, powodował, że wraz z upływem czasu możliwe stało się wyeliminowanie problemów związanych z czasochłonnością i pracochłonnością obliczeń. Umożliwiło to połączenie w jeden kompleksowy system takich działań, jak prognozowanie, definiowanie wielkości zamówień i terminów dostaw, określanie stanów magazynowych etc. W wyniku takich przeobrażeń powstał system MRP (*Material Requirements Planning* – planowanie potrzeb materiałowych).

System MRP

Prawdziwy rozwój systemów MRP rozpoczął się na początku lat 60. XX wieku wraz z przyjęciem ilościowych metod zarządzania popartych techniką komputerową (por. Durlik 1996). Systemy MRP stanowiły efekt poszukiwań lepszych metod zamawiania i pozyskiwania materiałów oraz podzespołów dla potrzeb produkcji (Wallace 1990).

System MRP łączy sporządzony harmonogram produkcji¹ z zestawieniem materiałów niezbędnych do wytworzenia produktu, bada zapasy produkcyjne i ustala, które części i surowce muszą być zamówione i w jakim czasie, aby jak najkrócej były składowane w procesie wytwarzania. Uwzględniając kiedy różne części produktu końcowego mają być produkowane według harmonogramu oraz biorąc pod uwagę konieczne okresy otrzymania materiałów, MRP rozdziela w czasie zamówienia na uzupełnienie zapasów w ten sposób, że części i materiały są dostępne w procesie wytwarzania w momencie, kiedy są potrzebne na stanowiskach roboczych (Durlik 1996).

System MRP wymaga więc trzech podstawowych źródeł informacji, którymi są (por. Meredith 1992): harmonogram produkcji, struktura produktu oraz dane o stanach magazynowych. W celu prawidłowego działania konieczna jest duża dokładność i poprawność danych odnośnie struktury produktu oraz poziomu zapasów. Jeżeli dane te są niedokładne, system MRP zaplanuje niewłaściwe komponenty oraz obliczy niepoprawne ilości do zamówienia (Fogarty i in. 1989).

Dla poprawy efektywności planowania produkcji niezbędne jest porównanie planów z wynikami ich realizacji i wykorzystanie tej informacji w następnych etapach planowania. Tymczasem system MRP nie oferuje takich możliwości, proponowany przezeń mechanizm nie dostarcza informacji zwrotnej odnośnie realizacji zaplanowanych zamówień. Co więcej, podstawowy system MRP obejmuje jedynie tę część sterowania działalnością operacyjną, która dotyczy przepływu materiałów i nie uwzględnia implikacji w stosunku do zdolności produkcyjnych (Muhlemann i in. 1995).

System MRP z zamkniętą pętlą

Wzbogacenie podstawowego systemu MRP m.in. o mechanizmy dostarczające informacji zwrotnej (tzw. sprzężenia zwrotnego) odnośnie wykonania planowanych zamówień oraz o mechanizmy planowania zdolności produkcyjnych doprowadziły do powstania systemu MRP z zamkniętą pętlą (*closed loop MRP*).

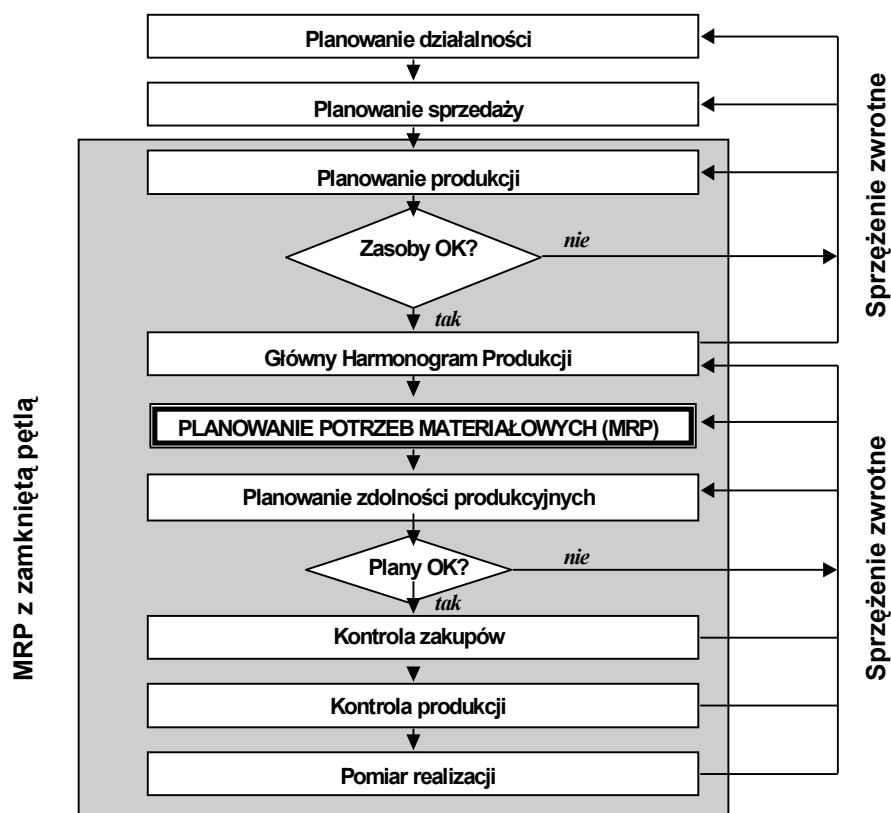
Mechanizm planowania zdolności produkcyjnych zasilany jest informacjami z głównego harmonogramu produkcji oraz planu zapotrzebowań materiałowych, który jest efektem działania mechanizmu MRP. Jego zadaniem jest oszacowanie, czy plany zawarte w GHP i MRP są wykonalne, tzn. czy przedsiębiorstwo posiada wystarczającą ilość zdolności produkcyjnych do wykonania planów. W efekcie powstaje plan składający się z zamówień, które powinny być zrealizowane.

W zakresie kontroli wykonania planowanych zamówień pojawiają się narzędzia: kontrola zakupów oraz kontrola produkcji, które dostarczają informacji zwrotnej dla sporządzania GHP, tworzenia planu zapotrzebowania materiałowego oraz planowania zdolności produkcyjnych. To sprzężenie zwrotne umożliwia kierownictwu przedsiębiorstwa sprawdzenie, czy potrzebne jest jakieś działanie korygujące, i w przypadku takiej konieczności ułatwia podjęcie odpowiednich kroków (Fogarty i in. 1989).

System MRP II

Następnym etapem w ewolucji zintegrowanych systemów zarządzania jest system MRP II (*Manufacturing Resource Planning* – planowanie zasobów produkcyjnych). Ponieważ akronim tej nazwy jest identyczny z tym, którego użyto dla określenia poprzednika, dla odróżnienia dodano rzymską cyfrę II.

¹ harmonogram produkcji nosi nazwę głównego harmonogramu produkcji (GHP), która pochodzi z języka angielskiego od terminu *Master Production Schedule* (MPS).



Rysunek 1 Działanie systemu MRP II z uwzględnieniem MRP z zamkniętą pętlą oraz MRP

Źródło: (Arnold 1998, s.24; Fogarty i in. 1989, s.421)

Rozszerzenie bezpośredniego poprzednika systemu MRP II, czyli MRP z zamkniętą pętlą, polegało przede wszystkim na połączeniu z procesami sprzedaży, powiązaniu z zagadnieniami dotyczącymi finansów i długoterminowego planowania działalności gospodarczej, a także wprowadzeniu możliwości dokonywania symulacji (por. m.in. Wallace 1990).

System MRP II obejmuje swoim zasięgiem całe przedsiębiorstwo, integruje działania związane ze sprzedażą, finansami oraz wytwarzaniem. Przetwarza zapotrzebowanie na zasoby produkcyjne (tj. usługi, urządzenia, personel i materiały) na wymagania finansowe, a także przedstawia wyniki działalności produkcyjnej w kategoriach finansowych. Te możliwości przetwarzania pomagają w oszacowaniu finansowych zdolności przedsiębiorstwa do wykonania planu oraz w przedstawieniu finansowych aspektów planu produkcji w postaci odpowiednich wskaźników (Fogarty i in. 1989).

Rysunek 1 przedstawia MRP, MRP z zamkniętą pętlą oraz MRP II. MRP jest częścią MRP z zamkniętą pętlą obejmującego zacieniony obszar na rysunku, ten zaś stanowi część MRP II.

System ERP

Rozszerzenie zakresu MRP II do ERP (*Enterprise Resource Planning* – planowanie zasobów przedsiębiorstwa) jest konsekwencją dominującego w zachodniej kulturze i tradycji

gospodarowania podejścia do zapewnienia racjonalności, opartego na tzw. rachunku kapitałowym (Greniewski 1997). W rozszerzeniu tym system MRP II został wzbogacony o procedury finansowe, takie jak: rachunek kosztów, rachunkowość zarządcza, *cash flow*, *controlling* itd. Wprowadzenie tych procedur do systemu wzbogaca jego funkcjonalność i pozwala planować i sterować produkcją nie tylko na podstawie wskaźników ilościowych, lecz także wartościowych (Parys 1999a).

Istota systemów ERP sprowadza się do pełniejszych analiz ekonomicznych oraz zakresu funkcjonalnego, który musi obejmować wszystkie obszary działania przedsiębiorstwa w ramach całego łańcucha logistycznego (Adamczewski 1999). Dodatkowe obszary dziedzinowe ujęte w systemie ERP to między innymi (por. Klonowski 1998): zarządzanie dystrybucją, ewidencja i rozliczanie majątku, kadry i płace, marketing, działalność ofertowa, zarządzanie serwisem.

Działanie systemu ERP można zilustrować na przykładzie operacji sprzedaży. W systemie ERP, kiedy pracownik działu sprzedaży przyjmuje zamówienie od klienta, posiada dostęp do wszystkich niezbędnych informacji do realizacji zamówienia, a więc do informacji o: historii zamówień związanych z danym klientem, udzielonym kredycie, stanie zapasów oraz harmonogramie wysyłek. Każdy pracownik w przedsiębiorstwie może pozyskać dokładnie te same informacje oraz ma dostęp do tej samej bazy danych, która zawiera dane odnośnie zamówienia. Gdy jeden dział firmy kończy pracę z danym zamówieniem, jest ono automatycznie poprzez system przekazywane do kolejnego działu w przedsiębiorstwie celem dalszego przetwarzania. Aby dowiedzieć się co dzieje się z zamówieniem w dowolnym momencie czasu, wystarczy tylko wejść do systemu (Koch 2001).

Kierunki rozwoju systemów ERP

Systemy klasy ERP podlegają ciągłym zmianom w zakresie używanej technologii i oferowanej funkcjonalności (Kumar i van Hillegersberg 2000). Do kierunków rozwoju i udoskonalania systemów ERP należą m.in. (por. m.in. Adamczewski 1999; Gupta 2000; Maciejec 2001; Parys 1999a; Scheer i Habermann 2000; Sprott 2000):

- integrowanie nowych płaszczyzn działalności przez dodawanie nowych modułów (aplikacji) do systemu, względnie poprzez opracowywanie nowszych wersji modułów już istniejących,
- uwzględnianie rozwiązań specyficznych dla branż do tej pory obsługiwanych jedynie przez wyspecjalizowane oprogramowanie (np. działalność ubezpieczeniowa, banki, usługi finansowe, budownictwo),
- dostarczenie mechanizmów umożliwiających optymalizację produkcji w ramach łańcucha logistycznego oraz dostosowanie łańcucha logistycznego dla potrzeb indywidualnego przedsiębiorstwa,
- zmiana architektury pakietów na systemy składające się z rdzenia oferującego podstawową minimalną funkcjonalność oraz zestawu komponentów, które mogą być niezależnie tworzone lub nabywane od zewnętrznych producentów,
- outsourcing systemów ERP polegający na oferowaniu klientowi jedynie dostępu do systemu (przez przeglądarkę internetową), podczas gdy system, bazy danych i komputery znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych zarządzanym przez dostawcę,
- zastosowanie platform i technologii umożliwiających realizację handlu elektronicznego z wykorzystaniem dostępu przez Internet.

Wnioski

Systemy klasy ERP stanowią przykład niezwykle skomplikowanego oprogramowania, co zostało spowodowane m.in. ich drogą ewolucji, która głównie polegała na rozszerzaniu

funkcjonalności systemów istniejących wcześniej. Dodatkowym mechanizmem powodującym komplikację systemu był zamiar dostosowania funkcjonalności systemu do potrzeb przedsiębiorstw reprezentujących jak największą ilość branż. W efekcie powstał bardzo złożony system, którego efektywne wprowadzenie do przedsiębiorstwa stanowi olbrzymie wyzwanie dla firmy.

Przedsiębiorstwo wykorzystujące w swojej bieżącej działalności system ERP jest w pewnym sensie uzależnione od systemu, którego sprawne działanie warunkuje poprawne funkcjonowanie firmy. W tej sytuacji szczególnego znaczenia nabiera niezawodność użytkowanego systemu, która staje się cechą absolutnie konieczną.

Firmy decydujące się na zakup systemu klasy ERP powinny przywiązywać szczególną wagę do wyboru konkretnego rozwiązania systemowego. Powinny one zwrócić uwagę na dopasowanie możliwości systemu do planowanego sposobu prowadzenia działalności gospodarczej, na niezawodność systemu oraz przyjazny sposób obsługi. Należy to czynić, mając świadomość możliwych negatywnych konsekwencji złego dopasowania systemu, które może skutkować zwiększeniem pracochłonności i komplikacji działania przy jednoczesnym zmniejszeniu elastyczności.

Dlatego też wydaje się celowe prowadzenie badań nad dopasowaniem systemu ERP do potrzeb przedsiębiorstwa. Celem tych badań może być wypracowanie reguł oceniających dany system pod kątem przydatności w konkretnym otoczeniu gospodarczym, z uwzględnieniem stanu i potrzeb przedsiębiorstwa.

Literatura

1. Adamczewski, P. (1999). Systemy zintegrowane klasy ERP – realizacja i rozwój. w: *Human – Computer Interaction '99*. Kubiak, B. F., Korowicki, A. (red.) Gdańsk. ss.129–139.
2. Arnold, J. R. (1998). *Introduction to materials management*. Prentice–Hall International. Upper Saddle River.
3. Durlik, I. (1996). *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*. Agencja Wydawnicza Placet. Warszawa.
4. Fogarty, D. W., Hoffmann, T. R., Stonebraker, P. W. (1989). *Production and Operations Management*. South–Western Publishing Co. Cincinnati.
5. Greniewski, M. J. (1997). MRP II a planowanie strategiczne. w: *Human – Computer Interaction '97*. Kubiak, B. F., Korowicki, A. (red.) Gdańsk. ss.47–58.
6. Gupta, A. (2000). Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems. *Industrial Management & Data Systems*. 100/3. ss.114–118.
7. Klonowski, Z. (1998). Oferowane zakresy usług systemów MRP II a uwarunkowania realizacji procesów wdrożeniowych. *Mat. IV Konferencji z cyklu Komputerowe Systemy Wielodostępne. KSW'98*. Bydgoszcz.
8. Koch, C. (2001). What is ERP?
<http://www.darwinmag.com/learn/curve/column.html?ArticleID=39>
9. Kumar, K., van Hillegersberg, J. (2000). ERP Experiences and Evolution. *Communications of the ACM*. April 2000. Vol.43. No.4.
10. Laudon, K. C., Laudon, J. P. (2000). *Management Information Systems: organization and technology in the networked enterprise*. Prentice Hall International. Upper Saddle River.
11. Maciejec, L. (2001). ERP i co więcej? *ERP migracja w stronę Internetu. Computerworld Raport*. Luty 2001. ss.16–18.

12. Meredith, J. R. (1992). *The management of operations: a conceptual emphasis*. John Wiley & Sons, Inc.
13. Muhlemann, A. P., Oakland, J. S., Lockyer, K. G. (1995). *Zarządzanie. Produkcja i usługi*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
14. Parys, T. (1999a). Rozwój systemu zintegrowanego MRP II. *Informatyka*. Nr 5/99. ss.20–27.
15. Parys, T. (1999b). MRP II przykładem systemu zintegrowanego. *Informatyka*. Nr 9/99. ss.24–27.
16. Popończyk, A. (1996). Dwa w jednym, czyli system informatyczny i system MRP II w przedsiębiorstwie. *Informatyka*. Nr 10/96. ss.11–14.
17. Scheer, A. W. (1996). *Wstęp do informatyki gospodarczej. Podstawy efektywnego zarządzania informacją*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
18. Scheer, A. W., Habermann, F. (2000). Making ERP a Success. *Communications of the ACM*. April 2000. Vol.43. No.4.
19. Soja, P. (1999). Technologia informacyjna a zmiana organizacyjna. *Materiały konferencji Strategia Systemów Informacyjnych – SIS'99*. Kraków. ss.113–121.
20. Soja, P. (2000). Charakterystyka systemów zintegrowanych klasy MRP II wraz z elementami analizy rynku. *Zeszyty Naukowe nr 551*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej. Kraków. ss.133–144.
21. Soja, P. (2001). Wdrożenie systemu zintegrowanego klasy MRP II. *Zeszyty Naukowe nr 569*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej. Kraków. ss.85–95.
22. Sprott, D. (2000). Componentizing the Enterprise Application Packages. *Communications of the ACM*. April 2000. Vol.43. No.4.
23. Wallace, T. F. (1990). *MRP II: Making It Happen. The Implementers' Guide to Success with Manufacturing Resource Planning*. Oliver Wight Publications Inc. Essex Junction.

