

Analiza systemów informatycznych wspomagających zarządzanie produkcją w wybranych przedsiębiorstwach

Analysis of Computer Systems Supporting Production Management in Selected Companies

Wojciech Zalewski

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

Abstract

Application of integrated computer systems in supporting business processes and economic decisions optimization is indispensable in today's enterprises. Advancement of computer technology and management methods contributed to the development of ERP systems, which can service the majority of an organization's functional areas. In the paper, Polish market of ERP systems supporting production management was described. Additionally, examples of implementation of the most popular in Poland SAP system in four production enterprises from different branches of industry were presented.

Keywords: Integrated information systems, production management, ERP systems

Wstęp

Wykorzystanie zintegrowanych systemów informatycznych do wspomagania procesów biznesowych oraz optymalizacji decyzji gospodarczych jest nieodzowne we współczesnych przedsiębiorstwach. Dzięki zastosowaniu tych systemów, możliwe jest uporządkowanie wewnętrznych procesów organizacji, przetwarzanie, gromadzenie, rejestracja i selekcja danych oraz integracja z kluczowymi kooperantami i klientami przedsiębiorstwa. Rozwój technologii informatycznej oraz metod zarządzania doprowadził do pojawienia się systemów klasy ERP, które umożliwiają obsługę większości obszarów funkcjonowania organizacji od marketingu, obsługi

klienta, planowania i technicznego przygotowania produkcji do sfery finansowo-księgowej i zarządzania personelem.

Systemy typu ERP (Enterprise Resource Planning – Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa) to określenie systemów informatycznych, znajdujących zastosowanie przy wspomaganiu zarządzania przedsiębiorstwem lub grupą przedsiębiorstw, które ze sobą współdziałają. Poszczególne elementy aplikacji odpowiedzialne są nie tylko za gromadzenie danych, ale i za ich przetwarzanie. Funkcje systemów klasy ERP zapewniają optymalizację wszystkich zasobów przedsiębiorstwa i procesów w nim zachodzących. Większość aplikacji cechuje się budową modułową, w ramach której w poszczególnych elementach dochodzi do wymiany informacji. Dostępne na rynku systemy klasy ERP różnią się między sobą i mogą być wyposażone w dodatkowe moduły, np. odpowiedzialne za zarządzanie transportem, za controlling czy zarządzanie projektami. Decydując się na wdrożenie systemu ERP, pamiętać należy o elastyczności umożliwiającej dostosowanie poszczególnych funkcji i modułów do indywidualnych wymagań przedsiębiorstwa¹.

W artykule przedstawiono polski rynek systemów ERP wspomagających zarządzanie produkcją. Dodatkowo, zaprezentowano przykłady wdrożenia najpopularniejszego w Polsce systemu firmy SAP w czterech przedsiębiorstwach produkcyjnych województwa podlaskiego, działających w różnych branżach przemysłu.

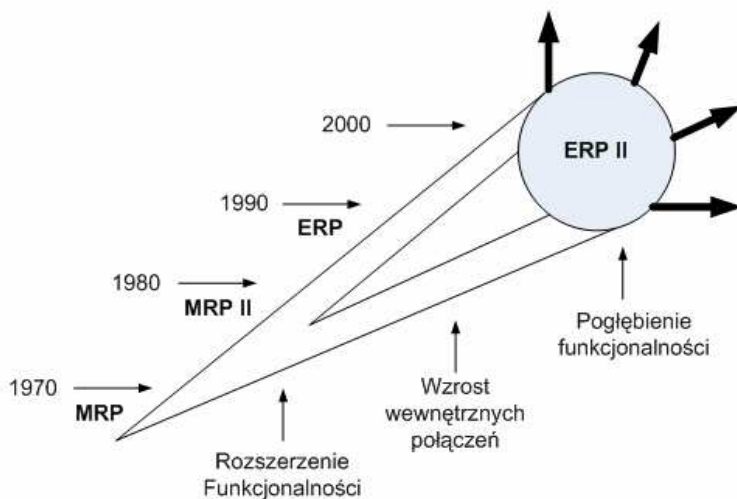
1. Charakterystyka systemów klasy ERP

System klasy ERP to system informatyczny, który powstał w latach dziewięćdziesiątych. Jest efektem rozwoju systemów klasy MRP I (Material Requirements Planning – Planowanie Potrzeb Materiałowych) i MRP II (Manufacturing Resource Planning – Planowanie Zasobów Produkcyjnych). Jego celem jest możliwie najpełniejsza integracja wszystkich sfer zarządzania, całości procesów zaopatrzenia, produkcji oraz innych działań przedsiębiorstwa. ERP przeznaczone jest, przede wszystkim, dla przedsiębiorstw produkcyjnych. Jest systemem łączącym całość procesów produkcji i dystrybucji, pozwala szybko reagować na szanse i zagrożenia występujące w przedsiębiorstwie oraz odpowiadać na zmiany popytu². Rozszerzenie funkcjonalności systemów ERP o integrację i współdziałanie z wieloma kooperantami w ramach tego samego łańcucha dostaw (środowisko collaborative com-

¹ *Przewiduj, planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP*, BI. Raport MSI Polska, Warszawa, 2010.

² Klonowski Z., 2004. *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

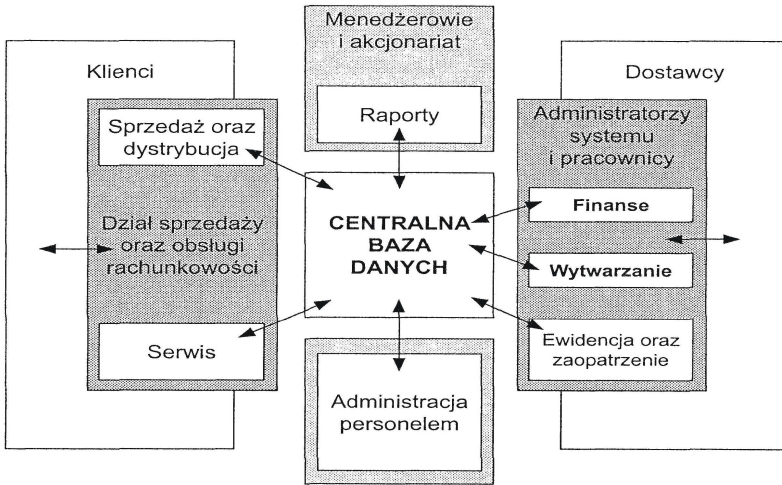
merce – c-commerce), z wykorzystaniem technologii internetowych i rozwiązań mobilnych, ukształtowało model systemu zwany ERP II (Rys.1).



Źródło: Rzewuski M., 2002. *Ewolucja Systemów zarządzania - ERP II – Nowy stary gatunek*. PC Kurier 20.

Rys. 1. Ewolucja informatycznych systemów zarządzania

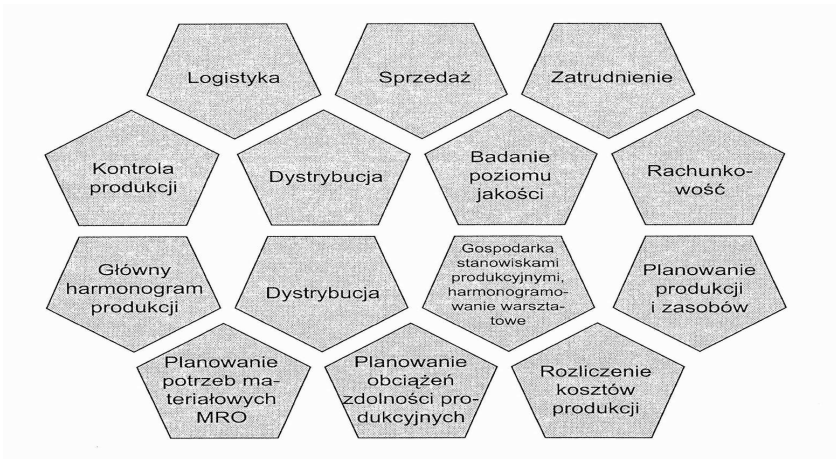
Do tej pory, brak jest oficjalnego standardu ERP. Przyjęto, że powinien on spełniać funkcje systemów MRP z rozszerzeniem o rachunkowość zarządczą, przepływy finansowe, rachunek kosztów, zaawansowane moduły prognostyczne i analityczne, zarządzanie relacjami z klientami, zarządzanie łańcuchem dostaw, rozwiązania e-commerce. Głównym elementem i podstawą prawidłowego funkcjonowania całego systemu jest baza danych, na której opierają się wszystkie moduły funkcjonalne, i z której korzystają poszczególne aplikacje wymieniające dane (Rys. 2.). Zadaniem bazy danych jest gromadzenie, przechowywanie, selekcja, agregacja i personalizacja danych, które są pozyskiwane z wszystkich obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Proces przetwarzania danych odbywa się jednorazowo i centralnie, co powoduje aktualność i rzetelność informacji dla wszystkich użytkowników systemu.



Źródło: Grudzewski W., 2004. *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa.

Rys. 2. Budowa systemu ERP

Systemy klasy ERP są podzielone na oddzielne aplikacje zwane modułami tematycznymi (Rys. 3.).



Źródło: Grudzewski W., 2004. *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa

Rys. 3. Moduły funkcjonalne systemu klasy ERP

Każda z aplikacji może funkcjonować samodzielnie. To powoduje, że przedsiębiorstwo może wdrażać system etapami, częściowo, wybierając tylko te które są dla niego niezbędne, kierując się aktualnymi potrzebami i zasobami finansowymi³.

2. Polski rynek systemów wspomagających zarządzanie produkcją

Rynek systemów ERP w Polsce stale się rozwija, choć w różnym tempie spowodowanym, między innymi obecnym kryzysem w wielu krajach Unii Europejskiej. To załuga, przede wszystkim, stosunkowo stabilnie rozwijającej się polskiej gospodarki. Większość dużych przedsiębiorstw w Polsce ma już systemy zintegrowane. Jak wynika z opinii dostawców aplikacji ERP obszary, w których niezbędna jest poprawa obsługi informatycznej, to planowanie operacyjne rozumiane jako planowanie sprzedaży, harmonogramowanie produkcji, rozwinięcie MRP i kolejkowanie zadań. Przedsiębiorstwa często nie stosują żadnego systemu wspomagającego zarządzanie produkcją lub wykorzystują jedynie proste rozwiązania, ograniczające się do technologicznego przygotowania produkcji, wystawiania zleceń i bilansowania potrzeb materiałowych. Do słabo z informatyzowanych obszarów należy także rachunkowość zarządcza, skupiająca się jedynie na rachunkowości finansowej. Nie najlepiej z informatyzowany jest także obszar planowania dystrybucji, utrzymania ruchu oraz kontroli jakości⁴.

Na polskim rynku aplikacji ERP występują systemy producentów zagranicznych, ale pojawia się też coraz więcej systemów polskiej produkcji, które są także wdrażane w innych krajach. Obecnie można wyróżnić około 30 dostawców oprogramowania, którzy proponują wdrożenia swoich systemów przy udziale własnych zespołów wdrożeniowo-szkoleniowych lub współpracujących firm konsultingowych. Coraz większa skalowalność aplikacji oraz opracowanie wersji skromniejszych, przeznaczonych dla małych i średnich przedsiębiorstw, powoduje ciągłe zainteresowanie tymi systemami. Jednocześnie producenci wzbogacają corocznie wersje swoich produktów o dodatkowe funkcje. Zestawienie dostawców systemów ERP przedstawiono w Tabeli 1.

³ W. Grudzewski, *Metody projektowania systemów zarządzania*, Difin, Warszawa, 2004.

⁴ Raport MSI Polska, *Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, BI*. Warszawa, 2010.

Tabela 1. Najwięksi dostawcy systemów ERP na rynku polskim (stan na rok 2010)

Dostawca	System	Producent	Od kiedy w Polsce
7milowy	SAP	SAP AG, Niemcy	1995 r.
BCC	SAP	SAP AG, Niemcy	1995 r.
Biuro Projektowania Systemów Cyfrowych SA	Impuls 5	Biuro Projektowania Systemów Cyfrowych	2005 r.
CLeAR SC	Clear-Pro	Clear Polska	2007 r.
Comarch SA	Comarch CDN XL	Comarch SA	1997 r.
Epicor Software Poland sp. z o.o	Epicor 9 Epicor iScala	Epicor USA	2007 r. 1992 r.
EQSystem sp. z o.o.	Asprova APS	Asprova Corporation, Japonia	2010 r.
FQS Poland sp. z o.o.	PRO-NES	Fujitsu, Japonia	2009 r.
HEUTHES sp. z o.o.	ISOF	HEUTHES, Polska	2001 r.
Hogart Business Systems sp. z o.o.	Oracle JD Edwards EnterpriseOne	Oracle, USA	1995 r.
Industrial and Financial Systems Central and Eastern Europe sp. z o.o.	IFS Applications	Industrial and Financial Systems, Szwecja	1992 r.
Infor Global Solutions Polska sp. z o.o.,	Infor ERP COM Infor ERP SyteLine Infor ERP System21 Aurora 2.2 Infor ERP LN Infor ERP XPERT 4.0	Infor, USA	2005 r. 2004 r. 1993 r. 1997 r. 2007 r.
Infovide-Matrix SA	Impuls 5	Biuro Projektowania Systemów Cyfrowych	2005 r.
InsERT SA	Navireo	InsERT, Polska	2009 r.
IT.integro sp. z o.o.	Microsoft Dynamics ER	Microsoft, USA	1996 r.
Macrologic SA	Xpertis	Macrologic, Polska	2000 r.
Microsoft Dynamics sp. z o.o.	Microsoft Dynamics AX Microsoft Dynamics NAV	Microsoft, USA	2001 r. 1998 r.
PC Guard SA	Graffi ti.ERP	PC Guard, Polska	2000 r.
QAD Polska sp. z o.o.	QAD Enterprise Applications	QAD, Inc., USA	1994 r.
REKORD Systemy Informatyczne	Rekord.ERP	REKORD, Polska	1999 r.
Sage sp. z o.o.	Sage ERP X3	Sage Group plc, GB	2009 r.
SAP Polska	SAP	SAP AG, Niemcy	1995 r.
SENTE Systemy Informatyczne	SENTE eSystem	SENTE, Polska	2000 r.
SIMPLE SA	SIMPLE.ERP,	Simple S.A., Polska	2000 r.
SIMPLE sp. z o.o.	SIMPLE.ERP	Simple S.A., Polska	2006 r.
SUPREMIS sp. z o.o.	SAP Business One	SAP AG, Niemcy	2002 r.
TETA SA	TETA Constellation	TETA, Polska	1995 r.
ZT-Systems and Solutions for Industry	Monitor ERP	Monitor AB, Szwecja	2000 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Raport MSI Polska, Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, Bl. Warszawa, 2010.

Największy udział w rynku oprogramowania posiada firma SAP proponująca rozwiązania dedykowane różnym gałęziom przemysłu i dostosowane do zróżnicowanych potrzeb, wielkości i zasobów finansowych przedsiębiorstw.

3. Wykorzystanie systemu SAP w wybranych przedsiębiorstwach województwa podlaskiego

Analizie poddano cztery przedsiębiorstwa produkcyjne działające w województwie podlaskim w różnych gałęziach przemysłu. Wszystkie organizacje zdecydowały się na wdrożenie systemu klasy ERP produkcji firmy SAP AG Niemcy. Zestawienie opracowano na podstawie badań przeprowadzonych przez dyplomantów autora na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji.

Pierwsza organizacja to przedsiębiorstwo branży włókienniczej zatrudniająca ponad 600 pracowników. Swoje produkty sprzedaje na rynku polskim i eksportuje do kilkunastu krajów na całym świecie. Stan przed wdrożeniem – systemy obsługi sprzedaży, gospodarka środkami trwałymi, gospodarka materiałowa, kadry i płace, system finansowo-księgowy, system rozliczania kosztów, które zostały wdrożone przez lokalną firmę komputerową. Powody wdrożenia to: zaniedbanie przez dotychczasowego dostawcę oprogramowania wsparcia merytorycznego i technicznego, konieczność modyfikacji systemu do zmieniających się przepisów prawnych, wejście Polski do Unii Europejskiej, a co za tym idzie dostosowania wszelkich przepisów do jej wymogów, potrzeba zwiększenia funkcjonalności systemu, brak obsługi procesów biznesowych w trybie on-line, brak dokumentacji produkcyjnych używanych w planowaniu, sterowaniu i raportowaniu procesów, brak metod prognozowania popytu. Oczekiwania wobec wdrożenia to: obniżenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz usprawnienie procesów produkcyjnych, szybsza realizacja zleceń klienta, zwiększenie przepustowości procesów, redukcja zapasów, zwiększenie obrotu towarów, zwiększenie wydajności, skrócenie cyklu produkcyjnego, redukcja czasu realizacji transakcji, związanej z pobieraniem lub dokonywaniem płatności.

Drugim analizowanym przedsiębiorstwem jest producent wyrobów ceramicznych. Obecnie zakład posiada dwa wydziały produkcyjne, w których produkowane są elementy ceramiczne typu LD i HD oraz elementy stropowe. Ponadto posiada dwie kopalnie odkrywkowe: iłów (gliny) i piasku, produkując wyroby na bazie własnych surowców naturalnych. Z powodu profilu działalności moduł Planowania Produkcji został przyjęty jako podstawa funkcjonowania pozostałych modułów. Stan przed wdrożeniem – systemy informatyczne wspomagające podstawowe pro-

cesy zarządcze, działające jako niezależnie aplikacje. Powody wdrożenia to: brak integracji uniemożliwiający wymianę danych z innym oprogramowaniem; te same dane wprowadzane były kilkakrotnie; marnotrawstwo czasu poświęcanego na kontrolę, poszukiwanie oraz eliminację błędów. Oczekiwania wobec wdrożenia to: zwiększenie wydajności zespołu i zmniejszenie kosztów operacyjnych, integracja wszystkich obszarów działania przedsiębiorstwa, definiowanie procesów/receptur technologicznych oraz zleceń produkcyjnych, generowanie dokumentacji produkcyjnej, sporządzanie harmonogramu produkcji, prognozowanie popytu, wyznaczenie terminów rozpoczęcia i ukończenia produkcji, automatyczne generowanie i udostępnianie informacji poszczególnym działom, utworzenie centralnej bazy danych dla całego przedsiębiorstwa, możliwość prowadzenia wielokierunkowych analiz z zakresu rachunkowości zarządczej.

Kolejnym przedsiębiorstwem jest zakład produkcyjny należący do jednego z największych producentów produktów drewnopochodnych na świecie, przeznaczonych dla branży meblarskiej. Stan przed wdrożeniem – podstawowe systemy finansowo-księgowe, kadrowo-płacowe. Powody wdrożenia to: brak integracji aplikacji zarządzających procesem zaopatrzenia i sprzedaży z systemem finansowym, konieczność ujednoczenia systemu we wszystkich oddziałach przedsiębiorstwa. Oczekiwania wobec wdrożenia to: usprawnienie procesów decyzyjnych przy pełniejszej koordynacji zarządzania, ułatwione budżetowanie, zwiększenie kontroli nad realizacją zamówień i stanów magazynowych, optymalizacja procesu zakupów inwestycyjnych, definiowanie procesów technologicznych oraz zleceń produkcyjnych, generowanie dokumentacji produkcyjnej, sporządzanie harmonogramu produkcji, śledzenie danych historycznych, ułatwiających wybór dostawcy materiałów i surowców.

Następnym przedsiębiorstwem jest wiodący w kraju producent ciągników rolniczych. Zakład zatrudnia ponad 1000 osób i oferuje szeroką gamę produktów dostępnych na rynku krajowym oraz eksportowanych do wielu krajów świata. Stan przed wdrożeniem – systemy finansowo-księgowe, kadrowo-płacowe systemy obsługi sprzedaży, gospodarka środkami trwałymi, gospodarka materiałowa, które zostały opracowane przez zespół informatyków w przedsiębiorstwie. Powody wdrożenia to: poprawa jakości i szybkości przepływu informacji, usprawnienia realizacji procesów biznesowych i produkcyjnych, zmiany w strukturach zatrudnienia, potrzeba wsparcia procesów podejmowania decyzji, ujednoczenie systemu we wszystkich oddziałach przedsiębiorstwa, brak zintegrowanego planowania produkcji, brak standaryzacji procesów produkcyjnych, zdecentralizowane procesy zakupowe, różnorodność dokumentacji w poszczególnych działach przedsiębiorstwa, brak kontroli dostępności zasobów. Oczekiwania wobec wdrożenia to:

wspomaganie informatyczne w zakresie obiegu dokumentacji księgowej, obsługa procesu logistycznego z pełną kontrolą obiegu dokumentów, standaryzacja i przyspieszenie działań w dziale serwisu, automatyzacja planowania kosztów i inwestycji wewnętrznych, wspomaganie procesu pozyskiwania klientów, optymalizacja gospodarki magazynowej, opracowanie dokumentacji technicznej, harmonogramowanie i planowanie produkcji poszczególnych wyrobów.

Wszystkie zaprezentowane wdrożenia systemu SAP wykonano z użyciem metodyki proponowanej przez producenta.

4. Nowe kierunki zastosowań IT w produkcji

We współczesnej gospodarce przedsiębiorstwo, chcąc zapewnić sobie rozwój i przetrwanie, powinno zwrócić szczególną uwagę na następujące działania:

- sprawnie i efektywnie realizować własne procesy wewnętrzne,
- sprawnie i efektywnie realizować procesy współpracy z dostawcami i klientami,
- szybko analizować zgromadzone w bazie dane i na ich podstawie podejmować decyzje,
- dostosowywać swoją działalność gospodarczą do zmieniających się wymagać rynku.

W celu spełnienia tych wymagań stworzono nowe wersje systemów ERP określone jako systemy ERP II. Systemy te oferują wzbogaconą funkcjonalność w podstawowych obszarach dziedzicznych. Pracownikom, dostawcom, a także klientom, za pomocą przeglądarki internetowej udostępnione są bazy systemu. Wyposażone są one w interfejsy do systemów analitycznych opartych na hurtowniach danych, a także w narzędzia do modelowania procesów gospodarczych, które przyspieszają wdrożenie systemu. Dodatkowo, są one powiązane z systemami wspomagania pracy grupowej i systemami obsługującymi przepływy pracy⁵.

Porównanie systemów ERP i ERP II przedstawia Tabela 2⁶.

⁵ Januszewski A., 2008. *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom 1 Zintegrowane systemy transakcyjne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

⁶ Ciesielski M., 2009. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Tabela 2. Porównanie systemów ERP i ERP II

Kryterium	System ERP	System ERP II
Rola	Optymalizacja przedsiębiorstwa	Optymalizacja przedsiębiorstwa i umożliwienie partycypacji w e-commerce
Główny obszar zastosowań	Produkcja	Wszystkie branże/sektory
Zakres funkcjonalny	Produkcja, sprzedaż i dystrybucja, finanse	Branżowo zintegrowany ERP + aplikacje komplementarne (CRM, SCM, HR, BI, itd.)
Procesy	Wewnętrzne	Wewnętrzne, połączone ze środowiskiem zewnętrznym
Architektura	Zamknięta, monolityczna	Otwarta, składająca się z komponentów
Dane	Tworzone i wykorzystywane wewnątrz przedsiębiorstwa	Tworzone, udostępniane oraz pozyskiwane zarówno w przedsiębiorstwie, jak i ze środowiska zewnętrznego
Udział konsultantów zewnętrznych i integratora	W trakcie wdrożenia	Ciągłe zarządzanie rynkiem elektronicznym
Odporność na lokalizacje	Średnia	Mała

Źródło: Ciesielski M., 2009. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Kierunki rozwoju aplikacji podążają do osiągnięcia kompleksowego zarządzania produktem typu end-to-end (od generowania wymagań dla nowego produktu, poprzez fazę projektowania, produkcji testowej, wprowadzania na rynek, dystrybucji A-Z, aż po wycofywanie produktu z rynku i zastępowanie go nowym produktem/nową wersją). Firmy oczekują zaawansowanych modułów produkcyjnych, które kompleksowo wspomagają kluczowe obszary związane z organizacją produkcji. Wskazane jest, aby systemy wspomagały procesy zarządzania recepturami, marszrutami produkcyjnymi oraz partiami surowców, umożliwiały planowanie i harmonogramowanie produkcji, monitorowanie jej opłacalności oraz pełną kontrolę nad partiami półproduktów i produktów.⁷

W opinii analityków rynku IT, dostawców oprogramowania oraz użytkowników, w najbliższym czasie wzrośnie zainteresowanie następującymi systemami:

- MES (Manufacturing Execution System) – system do śledzenia oraz nadzorowania produkcji i przepływu materiałów),
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – oprogramowanie do zbierania danych dotyczących sterowanego procesu,

⁷ *IT dla produkcji. Systemy wspomagające zarządzanie*. Raport MSI Polska, Warszawa, 2011.

- HMI (Human-Machine Interface) – interfejs zapewniający bezpośredni dialog człowieka i maszyny,
- PLM (Product Lifecycle Management) – zarządzanie cyklem życia produktu,
- PDM (Product Data Management) – zarządzanie danymi o produkcie,
- workflow – mechanizmy sterowania przepływem prac,
- APS (Advanced Planning System) – zaawansowane planowanie produkcji,
- APS (Advanced Planning and Scheduling) – zaawansowane planowanie i harmonogramowanie produkcji,
- EAM/CMMS (Enterprise Asset Management/ Computerised Maintenance Management Systems) – zarządzanie majątkiem przedsiębiorstwa oraz wspomaganie utrzymania ruchu.

Wśród ekspertów, panuje powszechna opinia, że bez wdrożenia rozwiązań IT nie jest możliwe zarządzanie nowoczesnym przedsiębiorstwem produkcyjnym.

Podsumowanie

Współczesne przedsiębiorstwo produkcyjne nie może prawidłowo funkcjonować bez wsparcia rozwiązań informatycznych. Oferta systemów typu ERP dostępnych na polskim rynku pozwala zastosować rozwiązania adekwatne do profilu działalności, wielkości oraz zasobów ludzkich i finansowych organizacji. Dzięki skalowalności i różnorodności funkcjonalnej, systemy te mogą być wdrażane w dowolnym przedsiębiorstwie kompleksowo lub fragmentarycznie. Przeprowadzona w pracy analiza wdrożeń w wybranych zakładach produkcyjnych, wskazuje na duże przeorganizowanie procesów biznesowych, szczególnie w obszarze zarządzania obiegiem informacji. Głównym powodem wyboru systemów była chęć usprawnienia procesów decyzyjnych, przy pełniejszej koordynacji zarządzania poszczególnymi działami przedsiębiorstwa oraz rosnąca świadomość długofalowych korzyści wynikających z zastosowania rozwiązań IT w produkcji.

Piśmiennictwo

1. Ciesielski M., 2009. *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
2. Grudzewski W., 2004. *Metody projektowania systemów zarządzania*. Difin, Warszawa.
3. *IT dla produkcji. Systemy wspomagające zarządzanie*. Raport MSI Polska, Trade Media International, Warszawa, 2011.

4. Januszewski A., 2008. *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Tom 1 Zintegrowane systemy transakcyjne*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. Klonowski Z., 2004. *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Modele rozwoju i właściwości funkcjonalne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
6. *Przewiduj planuj, decyduj, zarządzaj ERP/MRP, BI*. Raport MSI Polska, Trade Media International, Warszawa, 2010.
7. Rzewuski M., 2002. *Ewolucja Systemów zarządzania - ERP II – Nowy stary gatunek*. PC Kurier 20.