

Piotr Bernat<sup>1)</sup>

## TENDENCJE I KIERUNKI INFOMATYCZNEGO WSPOMAGANIA FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘBIORSTW PRODUKCYJNYCH

### CZĘŚĆ 1. WARIANTY ROZWIĄZANIA

**Streszczenie.** Podstawą sprawnie funkcjonującego przedsiębiorstwa jest obieg informacji. Jej przepływ bez wspomaganie informatycznego byłby nieefektywny. Współcześnie trudno wyobrazić sobie przedsiębiorstwo bez rozwiązań informatycznych. W artykule wskazano przesłanki, potrzeby, problemy i możliwości informatycznego wspomaganie funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych.

**Słowa kluczowe:** informatyzacja, przedsiębiorstwo, produkcja, Zintegrowane Systemy Zarządzania (ZSZ), Systemy Zarządzania Produkcją (SZP), Indywidualne Rozwiązania Informatyczne (IRI).

### WPROWADZENIE

Potrzeba informatyzacji przedsiębiorstw wydaje się być bezsporna. Do rozstrzygnięcia pozostaje jak wiele obszarów przedsiębiorstwa powinno obejmować to wspomaganie. Z założenia informatyzacja ma przyczynić się do poprawy funkcjonowania przedsiębiorstwa. Jednak w różnych przedsiębiorstwach potrzeby w tym zakresie będą różne. Istotne jest w tym przypadku pytanie jaki będzie zakres wprowadzanej informatyzacji, gdyż przełoży się to na czas, koszty i konieczne zmiany organizacyjne. Należy odpowiedzieć na pytanie czy ma to być informatyczne wspomaganie: konkretnych zadań, procesów, działów czy całego przedsiębiorstwa.

Wyżej postawione pytanie dotyczy też sposobu dochodzenia do pełnej informatyzacji podmiotu, tzn. czy będzie to stopniowe obejmowanie kolejnych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa czy wdrożenie rozwiązania całościowego.

Informatyzacja przedsiębiorstwa może przebiegać według różnych scenariuszy, na co ma wpływ szereg czynników [3]. Przy rozpatrywaniu tych scenariuszy do rozważenia pozostaje kilka możliwości. Można zastosować:

- rozwiązania integrujące procesy przedsiębiorstwa, czyli systemy klasy MRP/ERP – określane jako, zintegrowane systemy zarządzania ZSZ, wdrażane głównie w dużych podmiotach, przedsiębiorstwach różnych branż;

---

<sup>1)</sup> Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie, 48-300 Nysa, ul. Armii Krajowej 7, e-mail: pb@pwsz.nysa.pl

- rozwiązania integrujące wokół procesu głównego, takimi są systemy klasy MES/SFC –systemy zarządzania produkcją SZP, specjalizowane, przygotowane dla średnich przedsiębiorstw produkcyjnych;
- rozwiązania dedykowane, czyli indywidualne rozwiązania informatyczne IRI, przygotowywane zgodnie z potrzebami przyszłego użytkownika.

Zaznaczyć trzeba, że nie jest właściwie możliwe, aby przyjęte rozwiązanie obejmowało wszystkie procesy realizowane w przedsiębiorstwie. Dlatego, bez względu na to czy będą to ZSZ czy IRI, przy opracowywaniu koncepcji informatyzacji przedsiębiorstwa należy przewidzieć potrzebę rozbudowy przyjętych rozwiązań informatycznych lub ich uzupełniania o aplikacje umożliwiające wspomaganie nowych rozpoznanych zadań czy kolejnych, wynikających z rozwoju przedsiębiorstwa, obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Połączenie procesów, procedur i praktyk obowiązujących w przedsiębiorstwie docelowo w jeden zintegrowany system informacyjny przekłada się na usprawnienie procesów zarządzania. Podstawą tego rozwiązania jest system informatyczny. Stąd można stwierdzić, że choć system informatyczny nie rozwiązuje wszystkich problemów przedsiębiorstwa, to jednak zdecydowanie wspomaga jego funkcjonowanie. Sam system też może być źródłem różnych problemów [1].

Oczekuje się, że nowoczesne rozwiązania informatycznego wspomaganie funkcjonowania przedsiębiorstw będą narzędziami dostarczającymi użytkownikowi szybkich i w różnych formach informacji, a nie tylko wyników planowania czy sprawozdań z realizacji. Wymiana informacji w zakresie przekazywania problemów i przygotowywania rozwiązań ma się przenieść na proces decyzyjny i poprawę organizacji realizowanych w przedsiębiorstwie procesów. Przyjęte rozwiązania powinny również zapewnić możliwość uwzględniania sugestii zgłaszanych przez końcowych użytkowników.

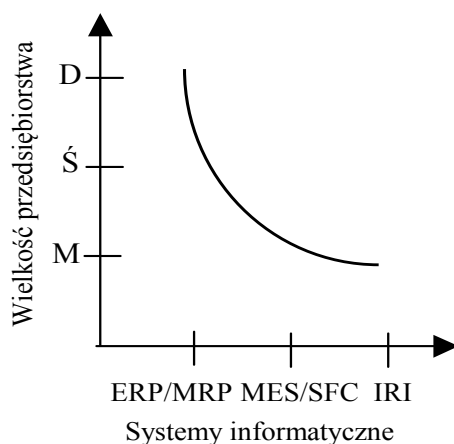
## PROBLEMY INFORMATYZACJI

Wiedza potrzebna do właściwego przygotowania procesu informatyzacji obejmuje całe przedsiębiorstwo. Choć problemy związane z informatyzacją przedsiębiorstw produkcyjnych wydają się być podobne, i związane są z uzyskaniem odpowiedzi na pytania: jaką wybrać drogę informatyzacji, ile to będzie trwało i jakie pociągnie za sobą koszty oraz jakie i w jakim czasie przyniesie korzyści, to istotnie różnicują się jeśli weźmiemy pod uwagę możliwości tych przedsiębiorstw. Możliwości te w dużej mierze będą pochodną wielkości przedsiębiorstwa. I tak różnice te zarysowują się w: strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, organizacji produkcji (na magazyn, na zamówienie), asortymencie produkcyjnym, wielkości produkcji (jednostkowa, wielkoseryjna) i liczbie personelu. Oprócz czynników wewnętrznych istotnymi przy wyborze koncepcji informatyzacji mogą być także czynniki ze-

wewnętrzne, jak: wymagania rynku czy współpraca z kontrahentami. Czynniki te w niektórych przypadkach będą wręcz decydujące.

W prowadzonych rozważaniach, można zatem przyjąć, że czynnikiem, który w sposób zdecydowany rzutuje na wybór koncepcji informatyzacji, jest wielkość przedsiębiorstwa która przekłada się na jego strukturę, a to z kolei wiąże się: z organizacją pracy i liczbą zatrudnionych, skalą prowadzonych operacji oraz zasobami pozostającymi do dyspozycji.

Zależność między wielkością przedsiębiorstwa, a wyborem jego drogi informatyzowania przedstawiono graficznie na rysunku 1. Pokazano, że możliwości zastosowania systemów MRP/ERP wydają się być odwrotnie proporcjonalne do wielkości przedsiębiorstwa.



Rys. 1. Informatyzacja przedsiębiorstwa

Im większe przedsiębiorstwo, a w domyśle im bardziej rozbudowana struktura, tym większe trudności w zakresie sprawnego przekazywania informacji. Komunikacja między działami, wydziałami a w efekcie z klientem staje się wówczas głównym problemem do rozwiązania. W mniejszych przedsiębiorstwach na plan pierwszy wysuwają się problemy związane z udźwignięciem procesu informatyzacji. Im mniejsze przedsiębiorstwo, tym większe trudności wynikające z ograniczeń w zakresie posiadanych zasobów (tj. ludzi, środków finansowych czy czasu), a niezbędnych do przeprowadzenia informatyzacji.

Biorąc pod uwagę liczbę, jak i skomplikowanie problemów, które mogą się pojawić przy informatyzacji przedsiębiorstwa, a w szczególności w czasie prac wdrożeniowych i przyjmując, że spodziewane efekty będą rozłożone w czasie można stwierdzić, że stanowi to główną przyczynę ciągle jeszcze powolnego informatyzowania wielu mikro, małych, ale zdarza się też, że i średnich przedsiębiorstw. Innym problemem jest brak rozwiązań dedykowanych IRI, tzn. przygotowywanych pod konkretne potrzeby przedsiębiorstwa.

Jak pokazują badania systemy klasy MRP oraz ERP implementowane są głównie w dużych przedsiębiorstwach. MŚP poszukują systemów zarządzających, w których kładzie się większy nacisk na zagadnienia techniczne, czyli systemów klasy MES (ang. Manufacturing Execution System) lub SFC (ang. Shop Floor Control) [4].

Informatyzacja przedsiębiorstwa na bazie systemów MRP/ERP wymaga zmian organizacyjnych. Wiąże się to z trudnościami przystosowania dotychczasowej struktury przedsiębiorstwa i obowiązujących procedur do wymogów funkcjonowania ZSZ. Rozwiązaniem może być przygotowanie IRI lub przystosowanie ZSZ do indywidualnych potrzeb przedsiębiorstwa, co wydłuża czas wdrożenia, podnosi jego koszty i pociąga za sobą inne konsekwencje.

Oprócz barier organizacyjnych pojawią się w realizacji informatyzacji przedsiębiorstwa inne problemy tworząc bariery: ekonomiczne, społeczne i techniczne [1].

Mając świadomość możliwości wystąpienia wyżej wymienionych problemów każde przedsiębiorstwo powinno rozważyć jaką drogę informatyzacji wybrać, skupiając się nie tylko na możliwościach jakie daje informatyzacja, ale także biorąc pod uwagę problemy jakie towarzyszą tego typu przedsięwzięciom.

## REALIZACJA KONCEPCJI INFORMATYZACJI

Wybór wariantu informatyzacji przedsiębiorstwa powinien wynikać z jego potrzeb. Przedsiębiorstwo chcąc usprawnić komunikację między jednostkami (np. zakładami produkcyjnymi czy działami przedsiębiorstwa) oraz poprawić zarządzanie nie tylko przepływem informacji, ale i w konsekwencji zasobów powinno stosować odpowiednie rozwiązania informatyczne. Brak takich rozwiązań uniemożliwi szybkie i dokładne kontrolowanie realizowanych procesów czy zadań.

Przedsięwzięcie takie jak informatyzacja przedsiębiorstwa wymaga etapowej realizacji. Kolejne kroki tej procedury przedstawiają się następująco:

- określenie potrzeb,
- opracowanie wariantów rozwiązania,
- określenie kryteriów oceny,
- przyjęcie rozwiązania informatyzacji,
- wyłonienie realizatora rozwiązania,
- wdrożenie,
- realizacja,
- uzupełnienia i udoskonalanie.

Dla zapewnienia sprawnej realizacji informatyzacji ważne jest ustalenie szczegółów współpracy między przedsiębiorstwem a dostawcą rozwiązania. Ustalenia te kończą etap poszukiwań i wyboru rozwiązania informatycznego, a wówczas można przystąpić do jego wdrożenia.

Pełny cykl wdrażania zintegrowanych systemów zarządzania ZSZ może wynieść nawet 2–3 lata [1]. Długi czas wdrażania wynika z konieczności rozpoznania wszystkich procesów zachodzących w przedsiębiorstwie i podjęcia decyzji które procesy będą włączone do systemu. Dodatkowo wdrożenie takiego systemu wymaga zwykle wielu zmian w przedsiębiorstwie. Z kolei w podejściu polegającym na zastosowaniu indywidualnych rozwiązań informatycznych otrzymuje się natychmiastową realizację wraz z możliwością dalszej rozbudowy takiego rozwiązania [1], ale jest to okupione koniecznością kontynuacji procesu informatyzacji w przyszłości.

Szacuje się, że po wdrożeniu ZSZ obejmuje 70–80% realizowanych w przedsiębiorstwie procesów, natomiast 20 do 30% procesów będzie wymagało przygotowania rozwiązań wynikających głównie ze specyfiki przedsiębiorstwa [2]. Stanowi to kolejną wskazówkę dla właściwego wyboru drogi informatyzacji przedsiębiorstwa. Wynika z tego, że ZSZ docelowo powinny zapewniać możliwość ich uzupełniania o IRI. W tabeli 1 przedstawiono porównanie wybranych ZSZ z uwzględnieniem szacunkowych kosztów i czasu wdrożenia oraz liczby modułów przydatnych w produkcji.

**Tabela 1.** Porównanie wybranych ZSZ [2]

Nazwa	Koszt [zł]	Czas trwania	Moduły [szt.]
mySAP Business Suite	od 70 000 do kilku milionów	od 3 do 7 miesięcy	8
IFS Applications	od 55 000	od 3 m. do 1,5 roku	12
Impuls BPSC	od 40 000	od 3 m. do roku	11
TETA_2000	od 50 000	od 3 m. do 2 lat	3

Przyjęta koncepcja informatyzacji powinna zapewniać:

- stopniowe wprowadzanie przyjętych rozwiązań do przedsiębiorstwa,
- ciągle aktualizowanie zawartości informacyjnej,
- rozbudowę przez dodanie nowych możliwości (aplikacji),
- optymalizację (modernizację, udoskonalanie) rozwiązania.

Mając na uwadze fakt, że informatyzacja przedsiębiorstwa może przebiegać wg różnych scenariuszy należy przeprowadzić szczegółową analizę indywidualnych potrzeb każdego informatyzowanego podmiotu. Bez wyżej przedstawionej procedury i szczegółowych analiz wybór koncepcji informatyzacji przedsiębiorstwa może sprawić wiele trudności. Pytanie czy decyzja była trafna i czy wybrano właściwe rozwiązanie pozostanie bez jednoznacznej odpowiedzi, gdyż jej weryfikacja jest w praktyce właściwie niemożliwa do przeprowadzenia.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych szczególnej uwagi wymagają: planowanie produkcji i kontrola jej realizacji, zasilenia materiałowe, przydział zadań i inne. Zakłada się tutaj, że plany są zgodne z celami przedsiębiorstwa i uwzględniają

wszystkie potrzebne do produkcji zasoby. Jednak obok zasobów muszą istnieć wystarczające informacje tak, aby wykonać zaplanowane zadania.

Realizacja produkcji wymaga m.in. zaplanowania:

- technologii wykonania, w tym określenia celów produkcji,
- terminów realizacji i priorytetów wykonania,
- środków produkcji, w tym narzędzi i oprzyrządowania,
- obciążenia stanowisk pracy,
- możliwości wprowadzenia zmian.

Wyżej wymienione czynności z zakresu przygotowania produkcji ukierunkowują poszukiwania w zakresie informatyzowania przedsiębiorstw na rozwiązania wspomagające przygotowanie i realizację głównego procesu jakim jest produkcja. Odpowiedzią w tym przypadku będą systemy klasy MES/SFC.

## PODSUMOWANIE

Podział systemów informatycznego wspomaganie funkcjonowania przedsiębiorstw związany jest z ich możliwościami. Z kolei możliwości tych systemów okupione są ich złożonością. Systemy MRP/ERP dają największe możliwości pozyskania i przetwarzania różnorodnej informacji, ale jednocześnie są najbardziej rozbudowane i wymagają skomplikowanej obsługi. W systemach operacyjnego wspomaganie zarządzania MES/SFC dąży się do obniżenia złożoności systemu informatycznego, co wymaga prostych rozwiązań na poziomie organizacji procesów. W IRI przygotowuje się rozwiązania stosownie do potrzeb zgłoszonych przez przyszłych użytkowników.

Wybór wariantu informatyzacji należy poprzedzić analizą potrzeb i możliwości przedsiębiorstwa. Informatyzacja powinna przebiegać wg ustalonej procedury z uwzględnieniem problemów jakie mogą temu towarzyszyć, szczególnie na etapie wdrażania.

Bez względu na przyjęty wariant informatyzacji ważna jest możliwość uzupełniania wdrożonych i wykorzystywanych w przedsiębiorstwie rozwiązań informatycznych o funkcje które wynikają z nowych rozpoznanych potrzeb.

## LITERATURA

1. Bernat P.: Zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym ze wspomaganie komputerowym. [W:] Marek Janczarek (red.) „Zastosowania informatyki w inżynierii produkcji”, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011: 95–106.
2. Bernat P. i in.: Racjonalność w funkcjonowaniu organizacji. Przykłady rozwiązań. Monografia nr 3, Oficyna Wydawnicza PWSZ, Nysa 2010.

3. Gąska D., Świć A.: Proces wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego sterowanie i zarządzanie produkcją w zakładzie obróbki metali KOMECH. Postępy Nauki i Techniki, nr 10, 2011: 27–38
4. Skołod B., Krenczyk D., Kalinowski K., Grabowik C.: Wspomaganie zarządzania produkcją w małych i średnich przedsiębiorstwach z zastosowaniem systemów SWZ, KbRS i PROEDIMS. [W:] Marek Janczarek (red.) „Zastosowania informatyki w inżynierii produkcji”, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011: str. 43–54.

## **TRENDS AND DIRECTIONS IN COMPUTER AIDED FUNCTIONING OF PRODUCTION ENTERPRISES. PART 1. VARIANTS SOLUTION**

### **Summary**

The basis of a well functioning production enterprise is the information flow. Its flow without computer aided support would be ineffective. Nowadays it is difficult to imagine a company with no information technology support. The article pointed out reasons, needs, problems and possibilities of computer aided functioning of production enterprises.

**Keywords:** computer aided functioning, production enterprise, production, Integrated Management Systems (MRP/ERP), Manufacturing Execution System (MES/SFC), Personal Information Solutions (PIS).