

PRAKTYCZNE ASPEKTY
WYKORZYSTANIA
SYSTEMÓW ERP
W WYBRANYCH
PRZEDSIĘBIORSTWACH
WIELKOPOLSKI

Poznań 2012

AUTORZY

Słowo wstępne – *Łukasz Hadaś, Piotr Cyplik*

Rozdział 1. – *Paweł Fajfer, Adam Koliński*

Rozdział 2. – *Michał Adamczak, Roman Domański, Karol Gugąła*

Rozdział 3. – *Krzysztof Kolanowski, Mateusz Majchrzycki, Aleksandra Świetlicka*

Rozdział 4. – *Martyna Malak, Izabela Malanowska, Żaneta Pruska*

Rozdział 5. – *Bartosz Godziszewski, Paweł Przepióra, Angelika Rzeźnik*

Rozdział 6. – *Justyna Lewandowska, Joanna Lewandowska, Sylwia Konecka*

Rozdział 7. – *Dariusz Starkowski, Mahmoud Hsino, Marcin Kęsy*

Rozdział 8. – *Łukasz Hadaś, Piotr Cyplik*

PRAKTYCZNE ASPEKTY WYKORZYSTANIA SYSTEMÓW ERP W WYBRANYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH WIELKOPOLSKI

Redakcja
Łukasz Hadaś, Piotr Cyplik



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Monografia została napisana w ramach projektu „Nauka bliżej biznesu, biznes bliżej nauki”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Recenzja:

Prof. zw. dr hab. inż. **Jerzy Smardzewski**

Prof. nadzw. dr hab. inż. **Andrzej Bujak**

Wydawca:

Wyższa Szkoła Logistyki

ul. E. Estkowskiego 6

61-755 Poznań

Redaktorzy:

Łukasz Hadaś

Piotr Cyplik

Korektor:

Emilia Lewicka-Kalka

Projekt okładki:

Hanna Filipowicz

Layout i łamanie:

Piotr Karczewski

Druk i oprawa:

Kunke Poligrafia Sp. z o.o.

ul. Magazynowa 27

88-100 Inowrocław

ISBN 978-83-62285-16-7

Wydanie I

Poznań 2012

Copyright © by L-Systems Robert Pawlak

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	7
1. Rozwój systemów informatycznych wspomagających zarządzanie	11
1.1. Wprowadzenie	11
1.2. Historia rozwoju systemów informatycznych	13
1.3. Rola zarządzania produkcją w systemach informatycznych	18
1.4. Architektura ERP	21
1.5. Podsumowanie	26
2. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie planu sprzedaży i operacji.	29
2.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze planowania sprzedaży i operacji	29
2.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze planowania sprzedaży i operacji SOP	42
2.3. Podsumowanie i wnioski końcowe.	67
3. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego planu produkcji (MPS)	75
3.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze planowania zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego harmonogramu produkcji	75
3.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze MPS	80
3.3. Podsumowanie i wnioski końcowe.	112
4. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie zapotrzebowania materiałowego (MRP)	123
4.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze MRP	123
4.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze MRP	134
4.3. Podsumowanie – zalecenia i propozycje usprawnień	147

5. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie sterowania produkcją (PAC)	159
5.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomaganie informatycznego w obszarze PAC	159
5.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze PAC	163
5.3. Podsumowanie i wnioski końcowe	177
6. Zamknięta pętla MRP	179
6.1. Wprowadzenie do zagadnienia zamkniętej pętli MRP	179
6.2. Studia przypadków realizacji zamkniętej pętli MRP	180
6.3. Podsumowanie i wnioski końcowe	220
7. Planowanie zapotrzebowania magazynowego (SRP)	223
7.1. Rola i znaczenie gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie produkcyjnym	223
7.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze gospodarki magazynowej	238
7.3. Podsumowanie i propozycje zmian	272
8. Podsumowanie badań i wnioski końcowe	281
8.1. Uwagi ogólne	281
8.2. Poziom planu sprzedaż i operacji (SOP)	282
8.3. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego planu produkcji (MPS)	283
8.4. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie zapotrzebowania materiałowego (MRP)	285
8.5. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie sterowania produkcją (PAC)	286
8.6. Zamknięta pętla MRP	287
8.7. Planowanie zapotrzebowania magazynowego (SRP)	288
8.8. Wnioski końcowe	289
Podziękowania	291

SŁOWO WSTĘPNE

Po okresie transformacji ustrojowej polskiej gospodarki w kierunku orientacji rynkowej nastąpił kolejny etap – rozwój i doskonalenie istniejących metod zarządzania. Na drodze do poszukiwania większej efektywności gospodarowania zderza się wiele koncepcji, metod, jak i narzędzi. Istotne miejsce w tym procesie zajmują *informatyczne systemy wspomagania procesów zarządzania*, będące owocem lawinowego rozwoju informatyki na świecie w ciągu ostatnich dekad i jego wpływu na życie codzienne i pracę zawodową. Należą do nich zarówno wyspecjalizowane aplikacje wspomagające wybrane procesy zarządzania, jak i duże zintegrowane systemy klasy ERP – *Enterprise Resource Planning*, które swym zasięgiem obejmują większość realizowanych w organizacjach działań.

Mimo obecnie stosunkowo licznych zastosowań najróżniejszych aplikacji informatycznych w polskich przedsiębiorstwach stopień ich wykorzystania jest często zdecydowanie poniżej ich potencjału. W ocenie redaktorów, tradycyjnie w ujęciu liczby wspomaganych funkcji zarządzania jest on najwyższy w dużych przedsiębiorstwach, a mniejszy w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W przypadku dużych przedsiębiorstw zarówno stopień komplikacji procesów zarządzania związany ze skalą działalności, jak i posiadane środki na rozwój predysponują je do implementacji systemów klasy ERP. Największym obecnie problemem nie jest mała ilość wspomaganych funkcji, ale pogłębienie jakości ich realizacji. Istnieje potrzeba dostosowania (tzw. kustomizacji) systemów informatycznych do specyficznych potrzeb danego przedsiębiorstwa oraz realizowanych przez nie procesów. Z drugiej strony istnieje również konieczność większego zrozumienia przez pracowników możliwości, jakie oferują współczesne systemy informatyczne. Oba działania są obecnie realizowane w tej grupie przedsiębiorstw, ale, co oczywiste, z różnym tempem oraz skutkiem.

Z kolei przedsiębiorstwa małe i średnie często stają przed problemem przejścia z tradycyjnie zarządzanej organizacji na organizację wspieraną przez zintegrowane systemy informatyczne. Dzieje się to w momencie osiągnięcia tzw. „masy krytycznej”, czyli sytuacji, w której wzrastająca organizacja osiąga taki rozmiar działania i komplikację procesów, że tradycyjny system przetwarzania informacji staje się „wąskim gardłem” ograniczającym jej rozwój.

Proces transformacji w kierunku organizacji wspieranej przez systemy informatyczne wymaga szczególnego wsparcia, ponieważ na tym etapie przedsiębiorstwa często nie identyfikują w pełni swoich potrzeb oraz możliwości, jakie mogą osiągnąć. Tu pojawia się rola współpracy między światem biznesu a światem nauki. Obustronny transfer wiedzy między praktyką gospodarczą a światem akademickim jest koniecznością. Praktyka gospodarcza dostarcza zarówno inspiracji do badań naukowych, jak i wyboru kierunku działalności dydaktycznej zgodnej z potrzebami rynku pracy. Z kolei świat akademicki poprzez swoich absolwentów i bezpośrednią współpracę ze światem biznesu inicjuje procesy zmian i dostarcza „know how” do innowacji zarówno w obszarze zarządzania, jak i technologii. W praktyce, jak wiadomo, proces ten przebiega z różnym skutkiem, jednak ogólnie można stwierdzić, że w polskich warunkach nadal nie jest wystarczający. Taki właśnie cel, czyli „poprawa współpracy środowisk nauki i biznesu w zakresie komercjalizacji badań naukowych i wspólnych działań innowacyjnych poprzez uzyskanie wiedzy (...) o obecnym wykorzystaniu ERP do planowania zasobów przedsiębiorstwa i ich (przedsiębiorstw) potrzeb w tym zakresie (...)” oraz „(...) zyskanie wiedzy przez przedsiębiorstwa o badaniach dotyczących ERP, prowadzonych przez ośrodki naukowe”, realizował projekt, którego jednym z owoców jest ta monografia.

Książka powstała jako efekt staży zrealizowanych w kilkunastu, o różnej wielkości i branży, przedsiębiorstwach Wielkopolski, które umożliwiły Autorom (sześciu grupom stażowym) poszczególnych rozdziałów ich odbycie. Staże w przedsiębiorstwach poprzedziły szkolenia z zakresu wykorzystania systemów klasy ERP w planowaniu zasobów przedsiębiorstwach, w których uczestniczyli zarówno praktycy zarządzania, jak i przedstawiciele środowiska akademickiego. Celem szkoleń było wyrównanie wiedzy wśród uczestników projektu oraz nawiązanie wspólnego języka między światami praktyki i nauki. Poszczególne rozdziały zostały opracowane na podstawie analizy literatury przedmiotowej oraz informacji pozyskanych na stażach w przedsiębiorstwach. Narzędziem badawczym były szczegółowo przygotowane dla każdego z obszarów ankiety oraz wywiad bezpośredni z pracownikami odpowiednich działów. Ze względu na poufność uzyskanych informacji, szczególnie o stopniu implementacji systemów informatycznych oraz sposobie planowania zasobów, nazwy przedsiębiorstw zostały zakodowane w postaci liter alfabetu (oddzielnie dla każdego z rozdziałów opracowania).

W ten sposób powstało opracowanie, które dostarcza informacji o stanie wykorzystania systemów ERP do planowania zasobów przedsiębiorstw Wielkopolski na wybranej grupie badawczej. Warto podkreślić, że grupa ta jest zbyt mała, aby wyciągać wnioski w sensie statystycznym, nie mniej celem prac były badania pogłębione w tym obszarze, a nie spojrzenie o charakterze ogólnym.

Każdy z rozdziałów powstałych w oparciu o staże w przedsiębiorstwach obejmuje wybrany poziom/obszar zarządzania, czyli:

- planowanie na poziomie planu sprzedaży i operacji,
- planowanie na poziomie głównego planu produkcji,
- planowanie na poziomie zapotrzebowania materiałowego,
- planowanie na poziomie sterowania produkcją,
- planowanie zapotrzebowania magazynowego,
- oraz tzw. „zamknięte pętle MRP” sprzężenia zwrotnego.

Poszczególne rozdziały składają się z 3 podrozdziałów zawierających:

- wprowadzenie teoretyczne opisujące strukturę funkcjonalną i procesową danego obszaru oraz jego specyfikę,
- ogólną charakterystykę przedsiębiorstw objętych stażami (profil działalności, wielkość) oraz ocenę stanu wdrożenia wspomaganie komputerowego w badanych przedsiębiorstwach dla badanego obszaru,
- podsumowanie – zalecenia i propozycje usprawnień.

Redaktorzy wierzą, że zarówno staranność w przygotowaniach do odbycia staży, jak i sposób opracowania poszczególnych rozdziałów sprzyjają osiągnięciu należytej jakości opracowania. Lektura tego opracowania może być źródłem cennych informacji dla Czytelników będących dopiero na etapie identyfikacji potrzeb swoich organizacji w zakresie informatycznego wspomaganie zarządzania oraz Czytelników podejmujących trud doskonalenia funkcjonujących już rozwiązań. Z kolei dla środowisk naukowych publikacja może stanowić kolejne źródło inspiracji w zakresie badań naukowych, jak i dydaktyki.

Redaktorzy opracowania:

dr inż. Łukasz Hadaś, dr inż. Piotr Cyplik

1. ROZWÓJ SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH WSPOMAGAJĄCYCH ZARZĄDZANIE

1.1. Wprowadzenie

Planowanie i bilansowanie zasobów w przedsiębiorstwach jest aktualnym problemem, zarówno z punktu widzenia praktyki gospodarczej, jak również środowiska naukowego. Racjonalne zarządzanie poszczególnymi zasobami przedsiębiorstwa opiera się na podejmowaniu szybkich i trafnych decyzji, które w tym celu wymuszają zastosowanie systemów informatycznych wspomagających zarządzanie.

Ze względu na ciągły i dynamiczny rozwój środowiska rynkowego, ustawicznie zmieniające się potrzeby klientów oraz rosnącą konkurencję, przedsiębiorstwa ustawicznie poszukują nowych narzędzi wspomagających planowanie zasobów. Rozwój systemów informatycznych, który zapoczątkował system dedykowany sterowaniu zapasami w latach 60. ubiegłego wieku, został wymuszony różnorodnością przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku oraz stopniem złożoności procesów podlegających informatyzacji.

W literaturze przedmiotu można zaobserwować podejście do planowania zasobów na różnym poziomie szczegółowości [7]:

- planowanie zasobów przedsiębiorstwa,
- planowanie zasobów wytwórczych,
- planowanie zasobów dystrybucji,
- planowanie zapotrzebowania zasobów.

Jednym z głównych zadań współczesnych systemów informatycznych zarządzania jest integracja przepływu danych i informacji dotyczących procesów planowania na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym. Wielopoziomą strukturę planowania zasobów przedsiębiorstwa, która powinna zostać zaimplementowana w systemach informatycznych, przedstawia tabela 1.1.

Tabela 1.1. Wielopoziomowa struktura planowania

PLANOWANIE DŁUGOOKRESOWE	Plan strategiczny polegający na określeniu celów przedsiębiorstwa, które ma ono zrealizować w dłuższych okresach i formułowaniu zasad, jakie przestrzegane będą w działalności przedsiębiorstwa oraz podejmowaniu strategicznych decyzji dotyczących rozwoju przedsiębiorstwa: wielkości i kierunków sprzedaży, badań i rozwoju, inwestycji, produkcji i finansów.	
	Plan zapotrzebowania zasobów służący do wstępnego określania wielkości i struktury potencjału przedsiębiorstwa w przyszłości. Prowadzi się go najczęściej w mierniku ogólnym (wartościowym) i tylko w odniesieniu do potencjalnych ograniczeń procesowych (np. „wąskich gardeł” w procesie produkcyjnym).	
PLANOWANIE ŚREDNIOKRESOWE	Podstawowe składniki planu głównego:	główny plan marketingowy ukazujący działania promocji rynkowej, programy dotyczące reklamy, zmiany dotyczące dystrybucji oraz inne przedsięwzięcia marketingowe
		główny plan produkcji zawierający dane o wielkości produkcji w mierniku ogólnym (najczęściej finansowym) z jej rozłożeniem w czasie, asortymencie produkcji, zmianach w zakresie potencjału i siły roboczej
		główny plan finansowy zawierający informacje o źródłach i sposobach finansowania działalności przedsiębiorstwa oraz przepływach pieniężnych
		główny plan techniczny zawierający informacje o terminach opracowania nowych konstrukcji i istotnych modernizacji już produkowanych wyrobów
	Dodatkowe składniki planu głównego:	wstępny plan zapotrzebowania potencjału służący do oceny realności głównego planu produkcji poprzez identyfikację „wąskich gardeł” i ograniczeń dostępności zasobów. W ramach tego planu sprawdza się, czy dysponowany potencjał jest wystarczający do realizacji założonych zadań oraz czy kluczowi dostawcy i kooperanci są w stanie zagwarantować odpowiedni rozmiar dostaw materiałów i elementów do produkcji
		harmonogram główny opracowany na podstawie głównego planu produkcji oraz przygotowany z uwzględnieniem wielkości potencjału w okresie, jaki obejmuje. Zawiera konkretne pozycje (wyroby finalne lub zespoły) z podaną wielkością produkcji i jej rozłożeniem w czasie [7, s. 56].
PLANOWANIE KRÓTKOOKRESOWE	Harmonogram zapotrzebowania materiałowego dotyczy symulacji przyszłej wielkości zapasów na podstawie ich stanu bieżącego i przyszłego zapotrzebowania oraz obliczenia zapotrzebowania na materiały na poszczególnych poziomach złożoności wyrobów w oparciu o strukturę wyrobów.	
	Plan zapotrzebowania potencjału wynikający ze skonfrontowania zapotrzebowania na potencjał obliczonego na podstawie harmonogramów zapotrzebowania materiałowego z dostępnym w poszczególnych okresach potencjałem.	

Źródło: [14 – ze zmianami].

Obecne systemy informatyczne zarządzania w większym lub mniejszym stopniu spełniają powyższe oczekiwania organizacyjne przedsiębiorstw. Z tego względu przedstawiony w kolejnym podrozdziale rozwój systemów informatycznych zawiera jedynie zarys historyczny, stan obecny i perspektywy najbliższej przyszłości, która będzie skupiać się na dalszej integracji procesów zachodzących w całym łańcuchu dostaw.

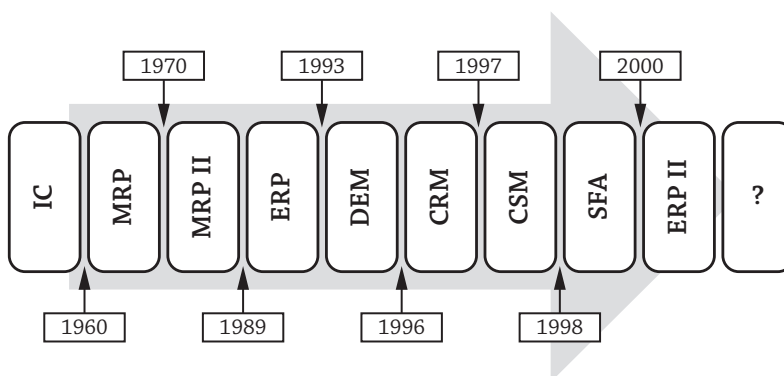
1.2. Historia rozwoju systemów informatycznych

Szybkość przepływu informacji, skracająca procesy zachodzące w całym łańcuchu dostaw, wpływa również na informatyzację wszystkich działań, od których zależy szybkość podejmowanych decyzji. Z tego względu na przestrzeni lat, systemy informatyczne wspomagające zarządzanie ulegają ustawicznemu uszczegóławianiu, uaktualnianiu i rozbudowywaniu. W rozwoju systemów informatycznych wspierających zarządzanie w obszarze planowania zasobów, należy wyróżnić następujące podstawowe etapy (rysunek 1.1.) [10]:

- systemy sterowania zapasami (*Inventory Control – IC*),
- systemy planowania zapotrzebowania materiałowego (*Material Requirement Planning – MRP*),
- systemy planowania zasobów produkcyjnych (*Manufacturing Resource Planning – MRP II*),
- systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa (*Enterprise Resource Planning – ERP*),
- systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa umożliwiające pracę w sieci Internet (*ERP II*).

Na rysunku 1.1. przedstawiono również narzędzia wzbogacające system ERP o kolejne aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw.

Rysunek 1.1. Rozwój systemów informatycznych wspomagających zarządzanie



Źródło: opracowanie własne, na podstawie [10; 13].

Systemy sterowania zapasami (*Inventory Control – IC*) opierają się na automatyzacji gospodarki materiałowej. W systemach tych na podjęcie decyzji o przyszłych zakupach wpływa poziom kształtowania się zapasów. Decyzja nie zależy bezpośrednio od zamówień na wyroby gotowe. Początkowo systemy te tworzone były dla potrzeb seryjnej produkcji przemysłowej, obejmowały tylko obszar magazynów [21].

Historia planowania zapotrzebowania materiałowego (*Material Requirement Planning – MRP*) sięga końca lat pięćdziesiątych XX wieku, kiedy Joseph Orlicky opracował nowatorskie podejście do zarządzania produkcją wspomaganą techniką informatyczną

[18]. Podstawą funkcjonowania metody MRP jest główny harmonogram produkcji (MPS – *Master Production Schedule*) oraz wykaz materiałów (struktura wyrobu BOM – *Bill of Materials*) do jego realizacji. Systemy informatyczne MRP polegają na planowaniu zapotrzebowania materiałowego poprzez powiązanie danych o wyrobie (struktura wyrobu) z danymi o zapasach, wielkości partii oraz terminach produkcji zawartych w głównym harmonogramie produkcji. Monitorowanie i sterowanie stanów zapasów zmierza do takiego ustalenia ich wartości, by istniała możliwość minimalizacji czasu składowania przy jednoczesnym zachowaniu ciągłości produkcji. Pozwala dokładnie wyznaczyć ilość materiałów i opracować harmonogram jego dostaw. Głównymi celami stosowania systemów informatycznych MRP jest [6, s. 68]:

- redukcja zapasów,
- precyzyjne określenie czasów dostaw materiałów,
- dokładne wyznaczenie kosztów produkcji,
- lepsze wykorzystanie posiadanej infrastruktury (magazyny, zdolności produkcyjne),
- szybsze reagowanie na zmiany w otoczeniu,
- kontrola realizacji poszczególnych procesów produkcyjnych.

Dalsze udoskonalanie metody MRP spowodowało jej przekształcenie w metodę planowania zasobów produkcyjnych, czyli MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) [20]. Metoda opiera się na harmonogramowaniu produkcji na podstawie informacji o procesach technologicznych i zdolnościach produkcyjnych. MRP II oblicza zapotrzebowanie, które będzie podstawą realizacji planu, dzięki czemu można sprawnie dostosować wielkość produkcji do aktualnych zamówień klientów przy jednoczesnej redukcji zapasów. System MRP II cechuje [6, s. 68]:

- modułowa budowa, pozwalająca na etapowe wdrażanie (wśród modułów można znaleźć: planowanie działalności, planowanie główne, główny harmonogram produkcji, planowanie zapotrzebowania materiałowego, sterowanie produkcją itp.),
- funkcjonalność obejmująca swym zakresem obszary techniczno-ekonomiczne przedsiębiorstwa,
- orientacja procesowa,
- elastyczność funkcjonalna i strukturalna.

Na początku lat 90. XX wieku, powstała koncepcja systemów informatycznych wspierających planowanie zasobów przedsiębiorstwa (*Enterprise Resource Planning – ERP*). Jako systemy informatyczne ERP należy rozumieć klasę wielomodułowych systemów informatycznych służących do wspomaganie zarządzania szerokiej grupy działań realizowanych w przedsiębiorstwie. Oprogramowanie tej klasy wspomaga zwykle gromadzenie danych, magazynowanie, planowanie produkcji, zaopatrzenie, zarządzanie zapasami, kontakty z klientami, śledzenie realizacji dostaw, księgowość i finanse oraz zarządzanie zasobami ludzkimi [7, s. 136]. Na rysunku 1.2. przedstawiono standardową funkcjonalność systemów klasy ERP.

Rysunek 1.2. Standardowa funkcjonalność systemów informatycznych ERP



Źródło: opracowanie własne, przedstawione w [5, s. 11].

Wykorzystanie systemów informatycznych klasy ERP niesie za sobą zarówno zalety, ale również wady w aspekcie ekonomicznym i organizacyjnym. Dokonując porównania sytuacji na rynku z rozważaniami literaturowymi, można wyróżnić podstawowe kategorie wad i zalet związanych z wykorzystaniem systemów informatycznych klasy ERP. Szczegółową listę wad i zalet przedstawia tabela 1.2.

Tabela 1.2. Wady i zalety wykorzystania systemów informatycznych ERP w praktyce gospodarczej

SYSTEMY INFORMATYCZNE KLASY ERP	
WADY	ZALETY
Bardzo kosztowny zakup licencji i jeszcze bardziej kosztowne dostosowanie systemu do specyfiki przedsiębiorstwa (koszty wdrożenia).	Zapewniają integrację wszystkich procesów łańcucha dostaw, uwzględniając procesy produkcji i procesy administracyjne.
Wdrożenie może wymagać poważnych zmian strukturalnych i organizacyjnych w przedsiębiorstwie i jego procesach.	Tworzą wspólną bazę danych dla poszczególnych procesów zachodzących w przedsiębiorstwie.
Funkcjonalność systemów może być tak skomplikowana, że bardzo wiele przedsiębiorstw może mieć poważne trudności z dostosowaniem swoich procesów do niego.	Zwiększają możliwości komunikacyjne oraz współpracę pomiędzy partnerami biznesowymi w łańcuchu dostaw.
Pociągają za sobą ustawicznie trwający proces wdrażania, którego nigdy nie można uznać za zakończony.	Mogą stanowić strategiczną przewagę nad konkurencją rynkową.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie [9, s. 585].

System informatyczny klasy ERP, który w teoretycznym aspekcie nadzoruje przepływ informacji we wszystkich procesach zachodzących w przedsiębiorstwie, cechuje się jednak dość dużym stopniem ogólności. W wielu przypadkach ogólna funkcjonalność systemu ERP jest niewystarczająca dla pełnego odwzorowania procesów biznesowych przedsiębiorstwa. Z tego względu w kolejnych latach na rynku biznesowym powstawały systemy dedykowane, jako narzędzia wspomagające środowisko systemu ERP.

System *Dynamic Enterprise Modeling* (DEM) jest nowatorskim podejściem do modelowania procesów przedsiębiorstwa, opracowanym przez firmę Baan. System DEM zawiera również narzędzie umożliwiające nadzorowanie procesów zachodzących zarówno w przedsiębiorstwie, jak i całym łańcuchu dostaw [1].

Wymiana danych pomiędzy ogniwami logistycznego łańcucha dostaw jest podstawowym zadaniem, za które odpowiedzialne są systemy informatyczne typu SCM (*Supply Chain Management*). SCM zajmuje się przepływem informacji, towarów i usług. SCM stanowi konglomerat różnych rozwiązań informatycznych, wspomagających zarządzanie całym łańcuchem dostaw [15]. Do najważniejszych celów, dla których SCM powinien zostać wdrożony w logistycznym łańcuchu dostaw, należy zaliczyć [6, s. 124]:

- poprawę efektywności – polegającą na skróceniu czasu realizacji zamówienia, przy jednoczesnym zwiększeniu satysfakcji klienta,
- poprawę wydajności – poprzez zmniejszenie kosztów i zaangażowania kapitałowego łańcucha dostaw.

Innym ważnym czynnikiem efektywnej współpracy w ramach łańcucha dostaw są relacje z klientami. Systemem dedykowanym w tym celu jest system CRM (*Customer Relationship Management*), który automatyzuje oraz wspomaga procesy w relacji klient-przedsiębiorstwo w zakresie pozyskiwania i obsługi klienta. Rozwiązania CRM powinny zapewnić wspomaganie wszystkich faz kontaktu klienta z organizacją, począwszy od rozpoznania jego potrzeb i identyfikację, poprzez zawarcie transakcji, kończąc na obsłudze posprzedażowej. Składają się na nią trzy rodzaje systemu CRM [10, s. 222]:

- CRM interakcyjny, umożliwiający bezpośredni kontakt z klientami poprzez zautomatyzowanie i koordynację procesów komunikacji (e-mail, WWW). Najczęściej stosowany jest w działach sprzedaży, serwisu i marketingu. CRM interakcyjny często określany jest mianem komunikacyjnego. Wywodzi się od *call center* (tzw. telefonicznego centrum obsługi),
- CRM operacyjny tzw. *front-office*, obejmujący zbieranie i przetwarzanie danych związanych z transakcjami kupna i sprzedaży, klientami, produktami, pracownikami, konkurencją, jest również wsparciem dla telemarketingu. Stosowany w działach sprzedaży, marketingu, obsługi klienta i serwisu,
- CRM analityczny umożliwiający prowadzenie analiz wspomagających podejmowanie decyzji strategicznych (dotyczących przede wszystkim marketingu i sprzedaży, tj. przetwarzanie i analiza danych, *data mining* w celu planowania marketingowego, segmentacji i strategii instrumentalnych).

Systemy SFA (*Sales Force Automation*) zostały wprowadzone na rynek, równoległe do innych omawianych powyżej systemów dedykowanych. Ich głównym celem jest wspieranie terenowych przedstawicieli przedsiębiorstwa, poprzez powszechne stosowanie komputerów przenośnych oraz technologii bezprzewodowej (Wi-Fi). Do dnia dzisiejszego należy je traktować jako integralną część systemu CRM, gdyż takie połączenie pozwala na gromadzenie bardzo dużej ilości danych i informacji o dokonanych transakcjach, występujących problemach oraz przewidywanych zachowaniach klientów [13, s. 54].

Opracowanie systemów klasy ERP II jest naturalną reakcją na dynamicznie zmieniające się potrzeby rynkowe oraz szybki postęp technologiczny. System ERP II charakteryzuje się wzbogaconą funkcjonalnością w podstawowych obszarach dziedzinowych, udostępnieniem pracownikom przedsiębiorstwa dostępu do bazy systemu za pomocą Internetu oraz integracją systemów ERP z systemami partnerów rynkowych.

Rozwój zintegrowanych systemów informatycznych jest nieunikniony i konieczny, w szczególności ze względu na dynamiczny rozwój potrzeb rynkowych. W literaturze przedmiotu można znaleźć liczne koncepcje rozwojowe dla systemów informatycznych ERP. Na szczególną uwagę zasługuje koncepcja, w której można zdefiniować cztery warstwy rozwojowe [17, s. 483-497]:

- **warstwa podstawowa**, stanowiąca rdzeń funkcjonowania systemu. Podstawą funkcjonowania systemu jest baza danych. Jej integralność jest kluczowym elementem wpływającym na wydajność systemu, a z punktu widzenia realizacji poszczególnych procesów, w przedsiębiorstwie pracuje się na jednej bazie danych, dzięki czemu prawdopodobieństwo dublowania informacji jest praktycznie niemożliwe. Mówiąc o rdzeniu należy brać również pod uwagę całą strukturę systemu. Integralność informacji możliwa jest też z innymi przedsiębiorstwami będącymi partnerami w łańcuchu dostaw,
- **warstwa procesowa**, stanowiąca centrum całego systemu. W centralnym położeniu całego systemu znajduje się planowanie zasobów przedsiębiorstwa (ERP), dzięki któremu realizowane są poszczególne procesy wewnątrz przedsiębiorstwa oraz zarządzanie procesami biznesowymi,
- **warstwa analityczna**, dotycząca całego przedsiębiorstwa, obszarów funkcjonowania, współpracy z dostawcami i odbiorcami. Analiza danych jest podstawową zaletą, która niesie za sobą wykorzystanie systemów informatycznych. Przetwarzane dane stanowią fundament do tworzenia różnego rodzaju analiz i raportów, będących podstawą dla kierownictwa do rzeczywistej oceny stanu przedsiębiorstwa. Analiza ta może dotyczyć również relacji z kontrahentami: zarządzanie łańcuchem dostaw (SCM) w przypadku dostawców (również SRM – *Supplier Relationship Management*), czy zarządzanie relacjami z klientem (CRM). Przetwarzanie danych może również dotyczyć produkowanych (lub dystrybuowanych) wyrobów – zarządzanie cyklem życia wyrobu (PLM – *Product Lifecycle Management*), zarządzania zasobami ludzkimi, czy wykorzystanie *Business Intelligence* do kontroli wydajności przedsiębiorstwa (CPM – *Corporate Performance Management*),
- **warstwa portalowa**, bazująca na wykorzystaniu Internetu. Uwzględnienie w systemie możliwości, jakie daje Internet przyniesie przedsiębiorstwu wymierne korzyści. Budowanie relacji B2B (*Business to Business*) między przedsiębiorcami, B2C (*Business to Consumer*) pomiędzy przedsiębiorstwami a klientami, B2E (*Business to Employee*) między przedsiębiorstwem a jego pracownikami (są to zazwyczaj witryny

dostępne dla pracowników). Integracja międzysystemowa jest ostatnim obszarem przyszłościowych systemów informatycznych. EAI (*Enterprise Application Integration*) pozwala na przetwarzanie informacji w czasie rzeczywistym, stymuluje procesy biznesowe, a przede wszystkim integruje informacje między różnymi systemami.

Wykorzystanie systemów informatycznych w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa umożliwia szybką wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami w łańcuchu dostaw. Szybszy czas reakcji na potrzeby rynku poprawia w znaczącym stopniu poziom konkurencyjności całego łańcucha dostaw. Należy jednak podkreślić, że wykorzystywanie systemu informatycznego klasy ERP jako jedynego narzędzia informatycznego, które nadzoruje wszystkie procesy zachodzące w przedsiębiorstwie, bardzo często jest niewystarczające. Powodem takiej sytuacji jest najczęściej złożoność procesów oraz specyfika przedsiębiorstwa, co skłania kadrę kierowniczą przedsiębiorstwa do wdrożenia systemów o bardziej szczegółowej funkcjonalności w określonej dziedzinie [16]. Badania przeprowadzone przez Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu jedynie potwierdzają, że wykorzystywanie systemów dedykowanych, wspierających najczęściej system ERP, ustawicznie wzrasta od kilku lat [2]. Świadczy to zarówno o świadomości kadry zarządczej odnośnie konieczności wsparcia realizowanych procesów dodatkowymi narzędziami informatycznymi, jak również o wzroście specjalizacji procesowej w praktyce gospodarczej polskich przedsiębiorstw.

Należy jednak pamiętać również o problemie integracji systemów informatycznych w ramach danego przedsiębiorstwa lub łańcucha dostaw. Przepływ informacji napotyka bowiem problemy dotyczące m.in. korzystania z różnego rodzaju formatów informacji i danych, różnych nośników informacji, a także z różnych systemów informatycznych wykorzystywanych przez partnerów biznesowych do zarządzania przepływem materiałowym w łańcuchu dostaw [4, 12]. Potrzeba pełnej integracji łańcucha dostaw może się pojawić dopiero w momencie, kiedy każdy uczestnik łańcucha uświadomi sobie korzyści płynące z takiej integracji. Jest to dość trudne, gdyż proces integracyjny wymusza na poszczególnych ogniwach logistycznego łańcucha dostaw wprowadzenia zmian organizacyjnych, strukturalnych, controllingowych, zasad przepływu informacji i jej dokumentacji, a nawet zmian w procesie funkcjonowania wykorzystywanego systemu informatycznego.

1.3. Rola zarządzania produkcją w systemach informatycznych

Ze względu na charakter przedsiębiorstw biorących udział w badaniach, należy zwrócić szczególną uwagę na możliwości wspomagania zarządzania produkcją poprzez wykorzystywanie systemów informatycznych. W niniejszym podrozdziale skupiono szczególną uwagę na wykorzystaniu systemów informatycznych wspomagających zarządzanie produkcją klasy ERP, jednak uwzględniono również koncepcje wykorzystania systemów dedykowanych do szczegółowych analiz procesu produkcyjnego.

Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie powinny cechować się nie tylko wzrostem efektywności poprzez przyspieszenie przepływu informacji w przedsiębiorstwie, ale również usprawnieniem procesu produkcyjnego. Funkcjonalność systemu ERP z punktu widzenia zarządzania produkcją powinna dotyczyć następujących zagadnień [5, s. 45]:

- tworzenia, modyfikowania i korzystania z poszczególnych pozycji technologii wyrobu,
- tworzenia i zarządzania zleceniami produkcyjnymi poprzez: generowanie struktury produkcyjnej dla zlecenia; tworzenie harmonogramu produkcji dla zlecenia; tworzenie zapotrzebowania dla zlecenia,
- przeprowadzania analiz zleceń produkcyjnych uwzględniających koszty realizacji zleceń,
- harmonogramowania krótkookresowego i długookresowego procesów produkcyjnych,
- automatycznego generowania zamówień w oparciu o istniejące stany magazynowe i rotacje towarów oraz na podstawie niezrealizowanych zamówień klientów.

Zintegrowane systemy informatyczne, oparte na standardzie ERP, są systemami przede wszystkim planistycznymi, charakteryzującymi się hierarchiczną strukturą oraz działaniami opartymi na stosunkowo prostym algorytmie [8, s. 113]. Zarządzanie i sterowanie produkcją w systemach informatycznych tej klasy, służy zapewnieniu normalizacji i standaryzacji działań produkcyjnych (obsługa obowiązujących technologii), szczegółowego planowania produkcji, planowania zakupów surowców i materiałów, kontroli i ewidencji rzeczywistego przebiegu procesów produkcji (obsługa zleceń) oraz możliwości uchwycenia i kontrolowania kosztów wytwarzania w aspekcie controllingowym. Uszczegółowiona funkcjonalność systemu informatycznego dotycząca procesów zarządzania produkcją została przedstawiona w tabeli 1.3.

Tabela 1.3. Możliwości zastosowania ERP w zarządzaniu produkcją

ZAKRES FUNKCJONALNY	MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA
Planowanie produkcji	Automatyczne generowanie planu produkcji na podstawie zamówień od odbiorców (produkcja na zamówienie).
	Tworzenie planu przez użytkownika (produkcja na zapas magazynowy z uwzględnieniem obsługi stanów minimalnych i maksymalnych).
	Automatyczne wyznaczenie daty uruchomienia zadania produkcyjnego w stosunku do zadanej w planie daty odbioru produktu.
	Przeprowadzenie bilansowania MRP pozwalającego na uruchomienie zlecenia produkcyjnego bądź na wygenerowanie zapotrzebowania zakupu materiałowego.
	Powiązanie zamówień od odbiorców z procesem produkcji – potwierdzenie zamówienia powiązane z analizą zapasów i możliwościami produkcyjnymi.

Tabela 1.3. Możliwości zastosowania ERP w zarządzaniu produkcją, cd.

ZAKRES FUNKCJONALNY	MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA
Technologia	Opis operacji w technologii wykonania wyrobu lub półwyrobu z określeniem gniazd produkcyjnych.
	Możliwość tworzenia technologii bazowych i wariantowych.
	Obsługa procesów równoległych, sekwencyjnych oraz procesów o charakterze sieciowym.
	Lista materiałów i surowców wejściowych z zamiennikami.
	Normatywny czas pracy operatorów i maszyn.
Zlecenia produkcyjne	Automatyczna rejestracja dokumentów magazynowych RW i PW z możliwością obsługi braków.
	Obsługa kart pracy ludzi (z automatycznym powiązaniem z listami płac) i maszyn.
	Obsługa kooperacji powiązana z dokumentami zakupu usług.
	Możliwość korzystania z czytników kodów kreskowych.
	Harmonogramowanie zleceń oraz bilansowanie obciążeń zasobów wykorzystywanych w operacjach produkcyjnych.
Obniżenie kosztów produkcji	Kontrola czasu trwania procesów produkcyjnych, pozwalająca poprawić ich efektywność.
	Zmniejszenie stanu zapasów surowców, półwyrobów i wyrobów gotowych.
	Bieżąca kontrola kosztów produkcji poprzez szybki dostęp do bieżących danych kosztowych oraz do ich wieloprzekrojowych zestawień.
	Optymalizacja technologii oparta na analizie dostępnych zasobów.
Rozliczenie produkcji	Wyznaczenie rzeczywistego kosztu wytworzenia.
	Obliczenie kosztu produkcji w toku.
	Porównanie kosztów normatywnych i rzeczywistych.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie [22].

Efektywne planowanie i bilansowanie zasobów w aspekcie zarządzania produkcją, powinno wykorzystywać również zaawansowane systemy planowania APS (*Advanced Planning Systems*), które ściśle współpracują z systemami MES (*Manufacturing Execution System*). Różnice pomiędzy planowaniem w systemie ERP a zaawansowanym planowaniem zestawiono w tabeli 1.4.

Tabela 1.4. Podstawowe różnice między planowaniem ERP a APS

ERP	APS
<p>Głównym źródłem informacji dotyczących tworzenia Głównego Harmonogramu (MPS) jest historia sprzedaży z wcześniejszych okresów działalności firmy. W ujęciu średnio- i krótkookresowym planowanie przygotowywane jest w oparciu o strukturę wyrobu. Tworzone jest zestawienie niezbędnych materiałów, a następnie, na podstawie cykli wytwarzania, nalicza się najpóźniejsze czasy rozpoczęcia produkcji poszczególnych składników, w ten sposób, by zdążyć z produkcją na żądany termin. Po zsumowaniu zapotrzebowań na dane pozycje otrzymuje się wstępną wersję harmonogramu i nalicza się zapotrzebowanie na zdolności produkcyjne poszczególnych maszyn i urządzeń.</p> <p>W tej metodzie zakłada się nieograniczoną dostępność mocy produkcyjnych, w związku z czym niezbędne jest uściślanie manualne zapotrzebowań na zdolności produkcyjne w poszczególnych datach tak, by nie przekroczyć dysponowanych zdolności produkcyjnych.</p>	<p>Wykorzystuje się tu technikę harmonogramowania działalności z naliczaniem obciążania zasobów produkcyjnych, uwzględniając ograniczenia zdolności produkcyjnych oraz ograniczenia dostępności materiałów w całym łańcuchu dostaw. Po wstępnym planowaniu do modelu wprowadzane są informacje o ograniczeniach występujących w dystrybucji, wynikających ze zdolności produkcyjnych i dostępności innych zasobów. System nalicza i pokazuje zlecenia produkcyjne, transportowe i dostawy. Uwzględnia również priorytety realizacji zleceń, opóźnienia i zaległe zlecenia.</p> <p>Dzięki ścisłej współpracy z systemem MES możliwe jest bieżące reagowanie na zmienność rynku i modyfikację zleceń. Liczba manualnych korekt jest mniejsza niż w przypadku systemów ERP. Zaplanowane przez APS zlecenia trafiają do dalszego wykorzystania w systemach wykonawczych.</p>

Źródło: opracowanie własne, na podstawie [23].

Specyfika przedsiębiorstw produkcyjnych jest bardzo złożona, co powoduje, że wykorzystanie systemów informatycznych wspomagających zarządzanie właśnie w tym aspekcie, jest elementem trudnym nie tylko z ekonomicznego punktu widzenia, ale w szczególności z możliwości organizacyjnych informatyzowanych procesów. Należy zatem twierdzić, że problematyka bilansowania i planowania zasobów w przedsiębiorstwie produkcyjnym wymaga funkcjonalności systemowej o najwyższym stopniu szczególności i złożoności.

1.4. Architektura ERP

Skupiając uwagę na wykorzystaniu systemu informatycznego klasy ERP w przedsiębiorstwie, należy podkreślić znaczenie procesu jego wdrożenia. Główną zaletą systemu tej klasy jest modułowość, umożliwiająca informatyzację wybranych procesów. Pozwala to dostosować wdrażany system do potrzeb i wymagań przedsiębiorstwa oraz skomponowanie własnego modelu. Wdrożenie systemu wpływa również na reorganizację realizowanych procesów i nowe spojrzenie kierownictwa na ich nadzór. Zadaniem systemu informatycznego jest integracja działów objętych jego zasięgiem, a także zwiększenie skuteczności przepływu informacji i kontrolowania przebiegu procesów gospodarczych w relacjach wewnętrznych i zewnętrznych.

Wśród modułów znaleźć można między innymi [5, s. 11-14]:

- **moduł finansowy** – będący dla większości przedsiębiorstw kluczowym modułem w zarządzaniu prowadzoną działalnością gospodarczą. Wśród procesów wspomaganych przez ten moduł znajdują się m.in. obsługa procesów finansowych, takich jak: generowanie zamówienia, wystawienie faktury, wypłata wynagrodzeń pracownikom, kreowanie budżetu i odpowiednie wykorzystanie środków, współpraca z oddziałami i klientami z różnych krajów, raportowanie danych w walutach innych niż lokalna oraz czynności związane z konsolidacją sprawozdań finansowych. Systemy klasy ERP dają pewność prawidłowego przechwytywania i zarządzania wielowymiarowymi transakcjami, tworzonymi automatycznie przez każdy z wielu procesów współpracujących z systemem. Procesy udostępniane przez system umożliwiają monitorowanie, kontrolę i uzgadnianie transakcji, co skraca czas przepływu informacji do księgi głównej. Dzięki temu przedsiębiorstwo może funkcjonować w czasie rzeczywistym,
- **moduł sprzedaży i dystrybucji** – wspomagający proces sprzedaży za sprawą tworzenia szybkich odpowiedzi na zapytania klientów. Dzięki temu tworzenie ofert i umów sprzedaży odbywa się w sposób zautomatyzowany. Kontrakty z klientami są często regulowane za pomocą umów zawierających konkretne uzgodnienia (np. warunki transakcji, rabaty, specyficzne wymagania klienta, zakres pomocy technicznej itp.). Przestrzeganie tych zasad w transakcjach z poszczególnymi klientami jest dla przedsiębiorstwa bardzo ważne,
- **moduł gospodarki materiałowej** – umożliwiający planowanie potrzeb materiałowych, czyli automatyczne generowanie zamówień dla działu zaopatrzenia. Może też samodzielnie wykonywać wszystkie czynności związane z wprowadzeniem zgłoszenia, prowadzić ewidencję stanów i obrotów materiałowych oraz zużycia materiałów. Umożliwia także ocenę i wybór właściwego dostawcy w danej chwili oraz planowanie dostaw z uwzględnieniem czynników zewnętrznych, niezależnych od przedsiębiorstwa,
- **moduł planowania produkcji** – koordynujący cały proces produkcji. Umożliwia przekazywanie danych z działu sprzedaży, dotyczących zamówienia klienta, do planowania produkcji, równocześnie przekazując dane do działu finansowego, księgując transakcje związane z pobraniami i przyjęciami materiałów. Proces produkcyjny w systemach ERP służy do planowania, kontrolowania i realizacji działań produkcyjnych w oparciu o planowanie zasobów produkcyjnych i zlecenia produkcyjne. Realizacja procesu możliwa jest dzięki połączeniu wielu funkcji, w tym struktury wyrobu z wieloma poziomami i wariantami montażu oraz wieloma modelami kalkulacji kosztów – np. standardowym, czy rzeczywistym. Możliwa jest nawet symulacja kosztów w zależności od wybranej kolejności operacji, wariantów, stanowisk roboczych itp.,

- **moduł zarządzania projektami** – w pełni zintegrowany z innymi modułami systemu stanowi optymalne rozwiązanie operacji związanych z „dostarczaniem usług sprzedaży” oraz projektami wewnętrznymi. Obszar związany z projektami, np. tworzeniem nowego wyrobu, jest dla przedsiębiorstwa bardzo istotny. Powstający wyrób często stanowi novum dla pracowników pod wieloma względami: konstrukcyjnym, technologicznym, logistycznym itp. Przepływ informacji pomiędzy działami jest niezbędny. Moduł do obsługi projektów pozwala w pełni nadzorować prace związane z projektem,
- **moduł controllingu** – umożliwiającą monitorowanie i dokumentowanie przepływu informacji finansowych w przedsiębiorstwie. Dzięki przejrzystemu odzwierciedleniu struktury kosztów przedsiębiorstwa oraz czynników, które na nie wpływają, moduł stanowi nieodzowną pomoc przy podejmowaniu wszelkich decyzji menedżerskich w stosunkowo krótkim czasie. Moduł zawiera szereg narzędzi służących sporządzaniu raportów, dzięki którym możliwe jest porównywanie wartości planowanych, rzeczywistych i postulowanych.

Wymienione moduły stanowią część rozbudowanego wachlarza ofert dostawców systemów informatycznych klasy ERP. Projektowanie rozwiązania dla przedsiębiorstwa, w którym system informatyczny jest wdrażany, umożliwia zatem takie dostosowanie rozwiązania, aby w pełni realizowało założone funkcje.

W dalszych rozdziałach niniejszej publikacji Czytelnik zapozna się z wynikami badań na temat planowania zasobów wielkopolskich przedsiębiorstw. Poniżej przedstawiono miejsce planowania w procesie zarządzania przedsiębiorstwem.

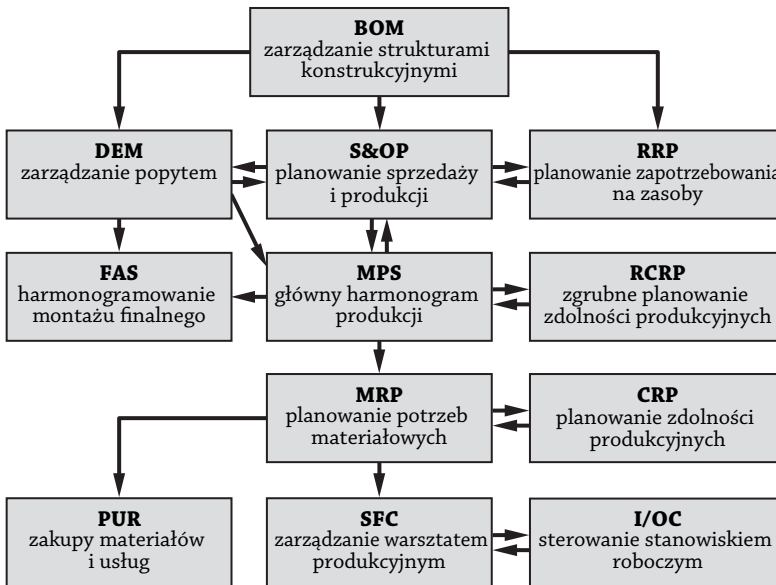
Rysunek 1.3. Zakres i powiązania funkcjonalne procesu zarządzania w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie własne, na podstawie [19].

Planowanie (przedstawione na rysunku 1.3.) powiązane jest z organizowaniem, kierowaniem i kontrolowaniem, a występujące sprzężenie zwrotne gwarantuje elastyczność i ciągłą korektę procesu zarządzania [19]. Skupiwszy się na planowaniu, na rysunku 1.4. przedstawiono poziomy planowania w systemie MRP II i opisano zależności między nimi.

Rysunek 1.4. Poziomy planowania w systemie MRP II

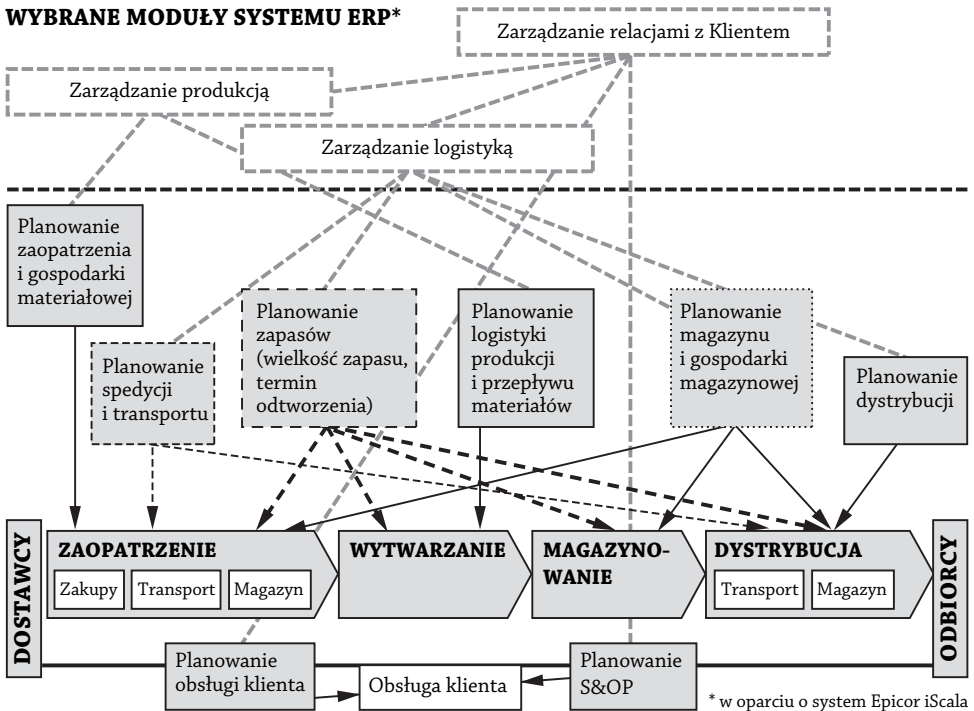


Źródło: opracowanie własne, na podstawie [10, s. 164; 11, s. 113].

Plany sprzedaży i produkcji (S&OP – *Sales and Operation Planning*) określają wielkości sprzedaży, produkcji własnej i kooperacyjnej oraz poziom zapasów magazynowych w poszczególnych okresach – są wyrażone w tzw. rodzinach wyrobów. Tworzone są w module S&OP, zapewniającym możliwość modelowania różnych scenariuszy, np. odmiennych wielkości prognoz. W przedsiębiorstwach odpowiednio opracowany plan produkcji umożliwia poprawne zorganizowanie produkcji na poszczególnych liniach produkcyjnych, między innymi poprzez obciążenie poszczególnych maszyn, czy też dobór odpowiedniej liczby pracowników na poszczególnych zmianach roboczych. W innej sferze działalności przedsiębiorstwa plan produkcji może być związany z uzupełnianiem zapasów surowców, materiałów, które wykorzystywane są w produkcji poszczególnych wyrobów gotowych [11, s. 27]. Planowanie sprzedaży i produkcji rozpoczyna się jednak w podsystemie DEM (*Demand Management*), którego głównym celem jest wyznaczenie całkowitego popytu dla każdego elementu występującego w głównym harmonogramie produkcji (MPS – *Master Production Scheduling*) w kolejnych okresach. Zamówienia klientów są podstawą do opracowania harmonogramu montażu finalnego (FAS). Wpływ na plan sprzedaży i produkcji ma również funkcja planowania zapotrzebowania na zasoby (RRP – *Resource Requirement Planning*), których pozyskiwanie wymaga dłuższego czasu realizacji, wykraczającego poza horyzont czasu planu produkcji. Następnym etapem jest przejście od planu produkcji rodzin wyrobów do głównego harmonogramu produkcji (MPS), zawierającego konkretne pozycje (wyroby finalne lub zespoły) z podaną wielkością produkcji i jej rozłożeniem w czasie. Przed zatwierdzeniem głównego harmonogramu produkcji dokonuje się jeszcze planowania krytycznych zdolności produkcyjnych (RCCP – *Rough-cut*

Capacity Planning), polegającego na sprawdzeniu obciążeń poszczególnych stanowisk roboczych. Sprawdzeniu podlegają również zasoby ludzkie, maszyny, przestrzeń magazynowa i zdolności dostawców. Na podstawie MPS wyznacza się plan zapotrzebowania materiałowego. Lista materiałów niezbędnych do produkcji wyrobu pochodzi ze struktury wyrobu (BOM), którą definiuje się jako zestawienie wszystkich zespołów, podzespołów, części i materiałów składających się na konkretny wyrób z określeniem relacji pomiędzy nimi i ilości koniecznych do wykonania jednej sztuki wyrobu [7, s. 189]. Opracowany plan zapotrzebowania podlega weryfikacji pod kątem zdolności produkcyjnych (CRP – Capacity Resource Planning). Po uruchomieniu zleceń produkcyjnych są one śledzone za pomocą modułu zarządzania warsztatem produkcyjnym (SFC – Shop Floor Control). Moduł ten komunikuje się z modułem zarządzania stanowiskiem roboczym (I/OC – Input/Output Control), zadaniem, którego jest informowanie o kolejkach zadań oczekujących na poszczególnych stanowiskach roboczych. Wszystkie zamówienia zakupów, wynikające z MRP realizowane są przez PUR (Purchasing) – moduł zakupów materiałów i usług [3, s. 134-135]. Przedstawione na rysunku 1.4. moduły funkcji planowania stanowią pewne minimum i powinny zawsze występować w systemie zaliczanym do klasy MRP II.

Rysunek 1.5. Powiązanie modułów systemu ERP z procesami planowania w oparciu o realizację zamówienia klienta



Źródło: opracowanie własne, na podstawie [19].

W celu zobrazowania powiązań procesów związanych z planowaniem na rysunku 1.5. przedstawiono proces realizacji zamówienia w ujęciu łańcucha dostaw i jego powiązania z planowaniem w odniesieniu do zagadnień omawianych w następnych rozdziałach niniejszego opracowania.

1.5. Podsumowanie

Problematyka związana z planowaniem zasobów w przedsiębiorstwach nie należy do prostych zagadnień zarówno w aspekcie rozważań naukowych, jak również w praktyce gospodarczej. Ilość danych powiązanych ze sobą i od siebie zależnych powoduje, że nadzór nad nimi musi zapewnić przejrzystość tych danych. Nadzór ten jest o wiele bardziej przejrzysty w przypadku wykorzystania systemów wspomagających zarządzanie klasy MRP II lub ERP. Jednocześnie podkreślić należy, że efektywne planowanie zasobów przedsiębiorstwa bez systemów informatycznych tej klasy jest praktycznie niemożliwe.

Niezależnie od wykorzystywanego systemu informatycznego (jednego ogólnego lub wielu dedykowanych) oraz powiązań przepływu informacji między działami (oraz systemami informatycznymi), im jest on bardziej z informatyzowany, tym łatwiejszy do kontrolowania i reagowania na wszelkie odchylenia oraz zakłócenia zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne z punktu widzenia przedsiębiorstwa.

Traktując przedsiębiorstwo jako ogniwo łańcucha dostaw transfer informacji między partnerami biznesowymi musi być jeszcze bardziej dokładny i szczegółowy. Efektywny przepływ informacji w całym łańcuchu dostaw jest konieczny w celu wyeliminowania ryzyka zniekształcenia przekazywanych danych, które mogą znacząco wpływać na efektywność łańcucha dostaw i jego oddziaływanie na potrzeby rynku.

Literatura

1. Bidgoli H. (ed.), *Encyclopedia of Information Systems*, Academic Press, San Diego 2003.
2. Cudziło M., Kolińska K., *Logistyka w przedsiębiorstwach – wskaźniki logistyczne*, [w:] *Logistyka w Polsce. Raport 2011*, Fechner I., Szyszka G. (red.), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2012, s. 141-161.
3. Fajfer P., Golińska P., *Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie produkcją*, [w:] *Wybrane problemy logistyki produkcji*, Golińska P. (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011, s. 129-147.
4. Fajfer P., Koliński A., *Problem integracji systemów informatycznych w łańcuchach dostaw*, „E-mentor”, 1/2012, s. 84-89.
5. Fajfer P., Malanowska I., Koliński A., *Laboratorium systemów informatycznych*. Qguar i Graffiti, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2011.
6. Fajfer P., Pawlak P., Swoboda B., *Procesowe zarządzanie w zintegrowanych systemach informatycznych na podstawie systemu iScala*, Tom 1, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009.
7. Fertsch M. (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Biblioteka logistyka, Poznań 2006.
8. Fertsch M., *Logistyka produkcji. Miejsce logistyki we współczesnym zarządzaniu produkcją*, [w:] *Logistyka Produkcji. Teoria i Praktyka*, Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł. (red.), Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2010, s. 11-55.
9. Heizer J., Render B., *Operations Management*, Pearson Prentice Hall, New Jersey 2008.
10. Januszewski A., *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*, Tom I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
11. Kolińska K., Doliński D., *Wpływ planowania sprzedaży i operacji na planowanie produkcji*, [w:] *Wybrane problemy logistyki produkcji*, Golińska P. (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011, s. 27-48.
12. Koliński A., Fajfer P., *ERP integration as a support for logistics controlling in supply chain*, [w:] *Information Technologies in Environmental Engineering – new trends and challenges*, Golinska P., Fertsch M., Marx-Gomez J. (eds), PESE. Springer, Berlin Heidelberg, s. 617-626.
13. Krasieński M., Sadowski A., *Rozwój systemów informatycznych w logistyce*, Czasopismo „Logistyka”, 6/2006, s. 53-55.
14. Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Biblioteka logistyka, Poznań 2006.
15. Majewski J., *Systemy przetwarzania informacji jako wsparcie logistyki w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, [w:] *Logistyka*, Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.), Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009, s. 318-338.
16. Malanowska I., Koliński A., *Rola systemów informatycznych w procesie przepływu informacji w łańcuchach dostaw*, [w:] *Spółeczeństwo informacyjne. Gospodarka, technologie, procesy*, Hales C., Mikuła B. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków 2011, s. 157-172.
17. Möller C., *ERP II: a conceptual framework for next-generation enterprises systems?*, Journal of Enterprise Information Management, Vol.18 No. 4, 2005, s. 483-497.
18. Orlicky J., *Material Requirement Planning. The New Way of Life in Production and Inventory Management*, McGraw-Hill Book Company, New York 1975.
19. Śliwczyński B., *Planowanie logistyczne*, Wydanie 2, „Biblioteka logistyka”, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.
20. Wight O. W., *Manufacturing Resource Planning: MRP II: Unlocking America's Productivity Potential*, Oliver Wight Limited Publications Essex Junction 1984.

Wykorzystywane strony internetowe

1. <http://decyzje-it.pl/centrum-wiedzy/erp/artykuly/systemy-informatyczne-wspomagajace-zarzadzanie-przedsiębiorstwem.html>, *Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie przedsiębiorstwem*, Krajewski P., data dostępu 13.07.2012.
2. <http://www.simple.com.pl/produkty/simpleerp/proces-produkcji/>, *SIMPLE.ERP – obszar funkcjonalny: proces produkcji*, data dostępu 13.07.2012.
3. <http://www.computerworld.pl/artykuly/322812/APS.i.harmonogramowanie.html>, *APS i harmonogramowanie*, Maciejec L., data dostępu 13.07.2012.

2. PLANOWANIE ZASOBÓW PRZEDSIĘBIORSTWA NA POZIOMIE PLANU SPRZEDAŻY I OPERACJI

2.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze planowania sprzedaży i operacji

PLAN SPRZEDAŻY I OPERACJI

Definicja i rodzaje planowania

Planowanie jest nieodłączną częścią zarządzania. Dowodem na to jest definicja zarządzania, która według R. W. Griffina może przybrać postać: „zestawu działań (obejmujących planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, przewodzenie tj. kierowanie ludźmi i kontrolowanie) skierowanych na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe i informacyjne) i wykonywanych z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny” [14]. Uważa się nawet, że planowanie jest najważniejszą funkcją zarządzania, gdyż bez dobrego planu nie może być mowy o właściwym wypełnianiu pozostałych [17]. Mając na uwadze znaczenie planowania dla współczesnych organizacji, należy sprecyzować czym ono jest. R. W. Griffin definiuje planowanie jako „wytyczanie celów organizacji i określanie sposobu ich najlepszej realizacji” [14]. Należy zwrócić uwagę, że podkreślona zostaje celowość podejmowanych działań. Realizowane przedsięwzięcia muszą przybliżać organizację do osiągnięcia postawionych celów racjonalizując jednocześnie ich koszt. Ponadto wskazuje się na wzrost znaczenia planowania i konieczność jego reorganizacji wynikającą z narastania potrzeb planistycznych we współczesnych organizacjach. Jako dowód przytoczonej hipotezy można uznać coraz częstsze zatrudnianie specjalistów, których zadaniem jest koordynowanie procesów planowania w całej organizacji [28].

W literaturze naukowej można odszukać rozmaite klasyfikacje planów.

Ze względu na ilość kryteriów, według których można dokonać podziału niezbędne jest wyłonienie tych, które w sposób najbardziej precyzyjny przedstawiają problematykę poruszaną w niniejszym rozdziale. A. Chrostowski i P. Szczepanowski wskazują na

możliwość dokonania podziału planów według kryterium przedmiotowego. Zgodnie z nim plany mogą dotyczyć sfer działania organizacji. Wyróżnić można zatem plany marketingowe, produkcyjne, inwestycyjne, szkoleniowe, zakupowe, finansowe (w tym sprzedażowe), badawczo-rozwojowe, wyposażeniowe [7]. Szczególnie istotne w dalszej części tej pracy będą plany: sprzedaży, zaliczane do planu finansowego, produkcji oraz zaopatrzenia. Nieco inne podejście do problematyki klasyfikacji planów zaprezentował R. W. Griffin. Skupił się on na celach do osiągnięcia, do których zgodnie z zaprezentowaną wcześniej definicją owe plany mają prowadzić. Wspomniany autor dokonał podziału celów na strategiczne, taktyczne i operacyjne. Cele te oczywiście powiązane są z różnymi szczeblami decyzyjnymi. Osiągnięcie każdego z wymienionych celów możliwe jest dzięki realizacji określonych planów. Plan strategiczny „(...) zawiera decyzje dotyczące alokacji zasobów, priorytetów i działań niezbędnych do osiągnięcia celów strategicznych”. Plan taktyczny „(...) skierowany jest na osiągnięcie celów taktycznych, opracowany dla realizacji elementów planu strategicznego”. Plan operacyjny „(...) nastawiony na wykonanie planów taktycznych dla osiągnięcia celów operacyjnych” [14]. J. R. Schermerhorn prezentuje podział planów według kryterium horyzontu czasowego, na jaki dany plan jest sporządzany. Stosując to kryterium przyjmuje, że plany krótkookresowe obejmują swym zasięgiem rok lub krócej, plany średniookresowe od jednego roku do dwóch lat, natomiast plany długookresowe więcej niż trzy lata. Kierownictwo wysokiego szczebla zajmuje się wyznaczaniem planów długookresowych, natomiast kierownictwo niższych szczebli opracowuje plany obejmujące swoim zasięgiem krótszy czas [28].

Definicja planu sprzedaży i operacji

Definiowanie planu sprzedaży i operacji wymaga szerszego spojrzenia na strukturę procesów planistycznych realizowanych we współczesnych przedsiębiorstwach. W poprzednim podrozdziale przedstawiono definicję planowania oraz podstawową klasyfikację planów. Należy jednak zwrócić uwagę na stopień ogólności poczynionych klasyfikacji. Przyjmując optykę planowania na poziomie sprzedaży i operacji będziemy poszukiwali odniesień do niego wśród planów przedmiotowych: sprzedaży, produkcji, zaopatrzenia; planów taktycznych oraz planów o horyzoncie czasu mieszczącym się w przedziale 1 rok – 2 lata.

Najważniejszym zadaniem w drodze definiowania planu sprzedaży i operacji jest przybliżenie struktury procesów planowania. Decydując się na analizę literatury przedmiotu w podanym zakresie należy na wstępie wskazać na brak jednoznaczności. Na potrzeby niniejszego rozdziału wybrano trzy struktury procesów planowania, które przybliżają do zdefiniowania planu sprzedaży i operacji.

Pierwsza wybrana struktura umiejscawia plan sprzedaży i operacji SOP pomiędzy planem strategicznym przedsiębiorstwa a głównym harmonogramem produkcji. Danymi wejściowymi do planu SOP (SOP jest w rozumieniu autorów synonimem S&OP) są prognozy sprzedaży oraz założenia strategiczne. Efektem planu jest zapotrzebowanie na zasoby oraz informacje niezbędne do opracowania głównego harmonogramu produkcji (asortyment, ilość oraz terminy, w których ma być produkowany z uwzględnieniem dostępnych mocy produkcyjnych) [20].

Zmodyfikowaną wersję struktury procesów planowania w przedsiębiorstwie przedstawia A. Klimek. W miejscu planu sprzedaży i operacji umiejscawia on plan produkcji i sprzedaży. Stanowi on ogniwo pośrednie pomiędzy głównym planem sprzedaży a planem produkcji. Interesujące z punktu widzenia całej struktury jest umiejscowienie głównego planu finansowego, który wpływa na każdy z podległych planów, a nie jak w poprzednio zaprezentowanym na plan sprzedaży i operacji, przez który jest on transferowany sekwencyjnie na kolejne plany. Dane wejściowe do planu produkcji i sprzedaży stanowi plan sprzedaży oraz główny plan finansowy. Wynikiem realizacji planu są dane o zapotrzebowaniu na zasoby oraz dane do planu produkcji (asortymentowo-ilościowe) [16].

Interesującą strukturę procesów planowania przedstawiają D. Głowacka-Fertsch i M. Fertsch. Zdaniem tej dwójki autorów planowanie produkcji rozpoczyna się od opracowania planu sprzedaży i produkcji (*business plan, company game plan*). Wykorzystanie struktury procesu planowania produkcji jest zasadne w tym miejscu ze względu na założenie wiodącej roli tego planu w przedsiębiorstwach realizujących proces wytwórczy. W planie tym dokonywana jest długoterminowa prognoza sprzedaży w ujęciu wartościowym z podziałem na grupy wyrobów oraz rynki zbytu. Do analizy w tak długim horyzoncie czasu niezbędne jest uwzględnienie otoczenia [13]:

- politycznego,
- ekonomicznego,
- prawnego,
- społecznego.

Na podstawie opracowanej prognozy sprzedaży dokonuje się oszacowania wartości produkcji w poszczególnych latach. Plan ten weryfikowany jest przez plan zapotrzebowania zasobów. Dostępne technologie, struktury zasobów porównywane są z wymaganymi do wyprodukowania założonego w prognozie sprzedaży asortymentu. Efektem planu jest najczęściej podjęcie decyzji o ewentualnych działaniach inwestycyjnych. Po weryfikacji prognoz sprzedaży z dostępnymi zasobami w kolejnych latach, opracowany zostaje plan główny (*master plan, sales & operations plan*). Plan ten opracowywany jest rolująco w horyzoncie rocznym z podziałem na kwartały. Zawiera on z pewnym przybliżeniem: asortyment, ilość, terminy sprzedaży i produkcji. Bilansowanie zdolności produkcyjnych z zdaniami ma miejsce w horyzoncie kwartalnym. Plan główny jest planem złożonym i składa się z kilku planów. Jego struktura jest uzależniona od charakterystyki przedsiębiorstwa. W skład typowej struktury wchodzi:

- główny plan sprzedaży,
- główny plan produkcji,
- główny plan techniczny,
- główny plan remontów,
- główny plan zaopatrzenia.

Główny plan produkcji podlega weryfikacji na etapie wstępnego planowania zapotrzebowania potencjału (*rough-cut capacity planning*). Ostatnim etapem planowania produkcji jest opracowanie krótkookresowego szczegółowego planu produkcji [13].

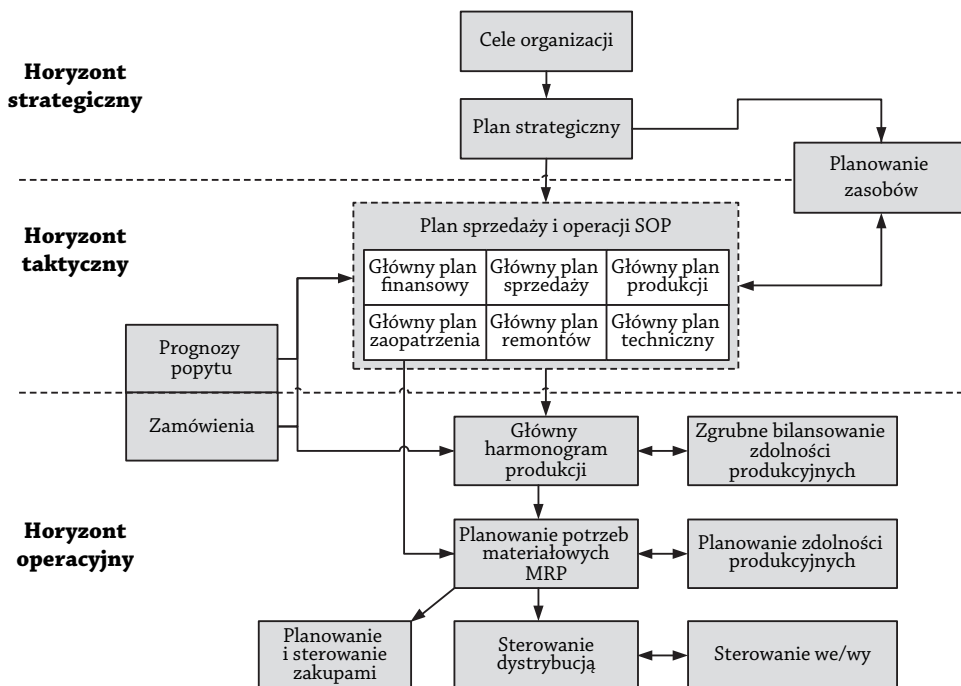
Z przedstawionych struktur procesów planowania wyłania się wiele rozmaitych spojrzeń na to, czym jest plan sprzedaży i operacji oraz gdzie jest umiejscowiony w strukturze planowania w przedsiębiorstwie. W celu uporządkowania zaprezentowanych faktów przedstawione zostaną definicje planu sprzedaży i operacji.

Słownik APICS definiuje plan sprzedaży i operacji jako: „proces tworzenia planów taktycznych, które mają zapewnić przedsiębiorstwu osiągnięcie przewagi konkurencyjnej bazującej na ciągłej integracji planów marketingowych nakierowanych na klienta, uwzględniających obecnie produkowane wyroby, nowe wyroby oraz wychodzące z rynku, z zarządzaniem łańcuchem dostaw. Proces skupia w sobie plany opracowywane w przedsiębiorstwie: plan sprzedaży, plan marketingowy, badań i rozwoju, produkcji, zaopatrzenia, finansowy. Plan opracowywany jest raz w miesiącu na poziomie grup wyrobów. Proces opracowywania planu musi uwzględniać: nowe produkty wchodzące na rynek, obecnie produkowane oraz wycofywane z rynku zaopatrzenie materiałowe. Plan SOP stanowi zestawie planów, zarówno na potrzeby planowania średnioterminowego pokrywającego zapotrzebowanie na zasoby, jak i planowania biznesowego w ujęciu rocznym. Plan ten łączy również plany strategiczne z realizacją, pomiarem efektywności oraz ciągłym doskonaleniem działalności operacyjnej” [2].

M. Muzumdar i J. Fontanella definiują SOP jako zbiór procesów biznesowych i technologicznych umożliwiających przedsiębiorstwu najbardziej efektywne zestawianie popytu rynkowego z możliwościami produkcyjnymi i zaopatrzeniowymi przedsiębiorstwa [24]. Wśród polskich autorów warto przytoczyć definicję opracowaną przez B. Śliwczyńskiego, zgodnie z którą SOP: „obejmuje połączenie grup wyrobów wytwarzanych przez przedsiębiorstwo z rynkami ich sprzedaży, podziałami na grupy klientów i obszary geograficzne. Takie połączenie produkt – rynek traktowane jest jako zintegrowany obszar planowania działań sprzedaży i produkcji wyrobów oraz wszystkich pozostałych, niezbędnych działań – np. marketingowych i kreowania popytu, budowania kanałów dystrybucji i zaopatrzenia, dopasowania wydajności i poziomu technicznego produkcji oraz jakości produktu według wymagań rynku. SOP to proces decyzyjny, dzięki któremu wszystkie plany taktyczne są ze sobą skoordynowane” [31].

Po zapoznaniu się ze wszystkimi definicjami oraz strukturami procesów planowania można zauważyć rozmaite koncepcje autorów dotyczące planowania sprzedaży i operacji. Ze względu na konieczność unifikacji (przyjęcia jednej optyki) na potrzeby niniejszego rozdziału, autorzy zdecydowali o przyjęciu za obowiązującą definicję zaprezentowaną w słowniku APICS. Zdaniem autorów jest ona najpełniejsza. Wskazuje jednocześnie na plan SOP jako plan spinający działalność strategiczną przedsiębiorstwa z działaniem operacyjnym oraz na proces opracowywania planu. Te dwa aspekty planowania sprzedaży i operacji są zdaniem autorów kluczowe dla zrozumienia znaczenia SOP we współczesnych przedsiębiorstwach produkcyjnych. Uzupełnieniem obranej definicji jest autorskie spojrzenie na strukturę procesów planowania uwzględniającą plan sprzedaży i operacji. Struktura ta została przedstawiona na poniższym rysunku.

Rysunek 2.1. Miejsce planowania sprzedaży i operacji w strukturze procesów planowania przedsiębiorstwa produkcyjnego



Źródło: opracowanie własne, na podstawie: J. Łopatowska, *Wykorzystanie wnioskowania logicznego w planowaniu i sterowaniu produkcją*, [w:] M. Fertsch, K. Grzybowska, A. Stachowiak, *Logistyka i zarządzanie produkcją – nowe wyzwania, odległe granice*, Instytut Inżynierii Zarządzania, Poznań 2007, s. 257 za: S. N. Chapman, *Fundamentals of Production Planning & Control*, Prentice Hall 2005, s. 11 oraz D. Głowacka-Fertsch, M. Fertsch, *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004, s. 75-79.

Zaprezentowana na powyższym rysunku struktura procesów planowania uwzględnia plan sprzedaży i operacji. Zgodnie z przedstawioną koncepcją plan ten jest zbudowany z szeregu planów, poczynając od planu finansowego, poprzez plany sprzedaży, produkcji, zaopatrzenia, na planach technicznych oraz remontów kończąc. Wejściem do planu SOP są dane na temat obranej strategii oraz prognozy popytu i zamówienia długoterminowe. Rezultatem planu jest zapotrzebowanie na zasoby, dane asortymentowo-ilościowe niezbędne do opracowania głównego harmonogramu produkcji oraz informacje o długoterminowym zapotrzebowaniu materiałowym. Plan SOP stanowi zestawienie planów taktycznych oraz umożliwia realizację celów strategicznych przedsiębiorstwa poprzez działalność operacyjną.

Odnosząc się do nazewnictwa, plan SOP w niniejszej publikacji nazywany będzie planem sprzedaży i operacji. Wątpliwości może budzić słowo operacji. Czym zatem jest funkcja operacyjna przedsiębiorstwa? C. Bozarth i R. B. Handfield definiują ją jako: „zbiór ludzi, technologii i systemów w ramach organizacji, którego zasadniczym zadaniem jest dostarczanie klientom jej produktów lub usług” [4]. Z planistycznego punktu widzenia najważniejszymi elementami funkcji operacyjnej są planowanie sprzedaży, planowanie

produkcji oraz planowanie zaopatrzenia. Te trzy elementy oraz związki między nimi będą stanowiły w dalszej części pracy o identyfikacji planowania sprzedaży i operacji. Aby przybliżyć Czytelnikowi spojrzenie na wymienione elementy, poniżej przytoczone zostaną krótkie opisy każdego z nich.

Z. Senger uważa, że przedsiębiorstwa działające na rynku można podzielić ze względu na sposób określania planów sprzedaży. Autor wyróżnia przedsiębiorstwa, które tworzą plany sprzedaży na podstawie prognoz sprzedaży (te adresują najczęściej swoje produkty do nieznanego odbiorcy), przedsiębiorstwa realizujące wyłącznie zamówienia pochodzące od znanych klientów oraz takie, w których te funkcje się przeplatają [29]. Niezależnie od sposobu określania planu sprzedaży zdaniem K. Cybulskiego powinien on wynikać ze strategii sprzedażowej przedsiębiorstwa i odzwierciedlać cele, jakie postawiło kierownictwo organizacji. Autor ten opisuje również elementy planu sprzedaży, który powinien na podstawie prognoz sprzedaży doprecyzowywać, w jaki sposób zamiary w nich określone mają zostać osiągnięte. W tym celu niezbędne jest wyznaczenie zadań dla sprzedawców (kwot sprzedażowych) oraz określenie sekwencji działań akwizycyjnych, które doprowadzą do zrealizowania zadanych kwot [8].

Ze względu na złożoność problematyki planowania produkcji jego krótki opis najlepiej ograniczyć do definicji. D. Głowacka-Fertsch i M. Fertsch proponują następującą definicję planowania produkcji: „(...) to ustalenie asortymentu i ilości przewidywanych do wyprodukowania w przyszłości wyrobów finalnych i rozłożenie ich w czasie w sposób, który zapewni realizację planu sprzedaży przy równoczesnym osiągnięciu zakładanego zysku, produktywności i poziomu obsługi klienta” [13].

Planowanie zaopatrzenia może być rozumiane wielorako. Jeśli zawęzić je do planowania potrzeb materiałowych wówczas może być ono wspomagane systemem MRP I (*Material Requirements Planning*). Zdaniem L. Dwilińskiego MRP I łączy sterowanie zapasami z planowaniem produkcji i obejmuje swoim zasięgiem: wyznaczanie wielkości zamówień wymaganych materiałów, termin ich dostawy, wielkość zapasów itp. [10].

Kontekst procesowy planu sprzedaży i operacji

Nawiązując do definicji planu sprzedaży i operacji, konkretnie do procesu opracowywania planu należy przybliżyć jak rozumiany będzie proces. Przytaczając definicję J. Pepparda i P. Rowlanda proces to „(...) ciągłe i regularne działanie ludzkie lub też przebieg następujących po sobie działań, podejmowanych w określony sposób i prowadzących do osiągnięcia pewnego rezultatu” [26]. Podobnie jak w przypadku planowania, tak również w klasyfikacji procesów istnieją rozmaite podziały. R. Müller i P. Rupper dzielą procesy na megaprocesy prowadzące do powstania nowego produktu lub usługi na potrzeby klienta oraz procesy główne i procesy pomocnicze, które wchodzi w skład megaprocesów i zostają wyodrębnione na podstawie jednorodnych celów i realizowanych działań [23]. Korzystając z dorobku J. Brilmanna w opisie procesu można wprowadzić kryterium podziału na klientów zewnętrznych i wewnętrznych. Autor ten dzieli procesy na operacyjne – wytwarzające wartość dla klienta zewnętrznego oraz procesy pomocnicze – adresowane do klienta wewnętrznego i tworzące warunki do funkcjonowania procesów operacyjnych [5]. Podsumowując tę część rozważań: proces SOP jest procesem

pomocniczym adresowanym do klientów wewnętrznych, którego celem jest stworzenie warunków, w których będzie mogła być realizowana działalność operacyjna nakierowana na dostarczanie klientom wyrobów i usług. Zestawiając ze sobą definicje planu sprzedaży i operacji oraz świadomość funkcjonowania procesu jego opracowywania należy wskazać na istnienie 5 głównych etapów jego powstania [30]:

- **Etap 1. – zbieranie danych** – ma szczególne znaczenie zarówno dla tworzenia planu jak i jego jakości. Często w przedsiębiorstwach dane gromadzone są w sposób niesformalizowany, przez co ich zebranie na potrzeby SOP jest utrudnione. Dane powinny być uporządkowane w sposób dający możliwość podejmowania na ich podstawie decyzji, co z kolei wymaga ich aktualności i kompletności.
- **Etap 2. – prognozowanie popytu** – tworzenie planu sprzedaży na kolejne miesiące na podstawie zebranych danych historycznych oraz informacji od klientów.
- **Etap 3. – planowanie przepływu materiałów** – uwzględniające planowanie produkcji, zaopatrzenia, utrzymywanych zapasów, outsourcingu oraz zasobów niezbędnych do realizacji przepływu.
- **Etap 4. – spotkanie robocze** – na którym menedżerowie poziomu taktycznego z różnych działów przedsiębiorstwa wypracowują rozwiązania i rekomendacje dla zarządu przedsiębiorstwa; główne decyzje dotyczą: określenia najlepszego wariantu planu sprzedaży z uwzględnieniem planów produkcji i zaopatrzenia, remontów, przekazania części zadań w outsourcing, zbudowania planu finansowego przedsiębiorstwa, ustalenia planu spotkania z zarządem przedsiębiorstwa.
- **Etap 5. – spotkanie najwyższego kierownictwa przedsiębiorstwa** – kulminacyjny moment opracowania planu SOP. Na tym etapie zaangażowani są najwyżsi kierownicy każdego z obszarów (obejmowanego przez SOP) oraz zarząd przedsiębiorstwa.

Na spotkaniu menedżerowie zapoznają kierownictwo z aktualnym stanem firmy oraz prezentują wypracowane rozwiązania. Zadaniem zarządu jest wybranie, jego zdaniem, najlepszych oraz zatwierdzenie planu do realizacji.

Zaprezentowane etapy opracowywania planu pokazują jak szerokie jest spectrum działań w tym zakresie. W proces tworzenia planu SOP powinien być zaangażowany interdyscyplinarny zespół, w skład którego wchodziłoby specjaliści z obszarów [18]:

- **planowania produkcji i logistyki** – odpowiedzialni za planowanie wytwarzania wyrobów w ilości zgodnej z prognozami sprzedaży, bilansowanie zadań z dostępnymi zasobami oraz przekazywanie informacji o brakach lub rezerwach zasobów,
- **łańcucha dostaw** – koordynowanie i synchronizowanie wszystkich planów począwszy od zaopatrzenia w materiały produkcyjne, usługi, energię, po dystrybucję wyrobów do klienta końcowego,

- **marketingu** – decydujący o wprowadzaniu nowych wyrobów na rynek, ustalaniu przyszłych cen, badaniu rynku, potrzeb klientów, kreowaniu produktów odpowiadających potrzebom nabywców,
- **sprzedaży** – tworzący plany sprzedaży, delegujący zadania sprzedażowe,
- **finansów** – przedstawianie wszystkich planów w formie pieniężnej, zestawianie rzeczywistych wyników finansowych z planowanymi.

Nawiązując do definicji planu SOP obejmuje on swoim horyzontem najbliższy rok. Częstym przypadkiem jest tworzenie planu na 18 miesięcy, celem objęcia pełnego roku rozliczeniowego. W celu posiadania aktualnych planów należy opracowywać go rolując w układzie miesięcznym. Oznacza to, że co miesiąc plan na kolejny rok (lub dowolną liczbę miesięcy – w zależności od potrzeb przedsiębiorstwa) jest uaktualniany. Za uaktualnienie rozumie się doprecyzowanie informacji dla najbliższych miesięcy oraz dodania ostatniego miesiąca. Takie działania wymagają od przedsiębiorstwa nie tylko doskonałej komunikacji pomiędzy wszystkimi jego działami, ale również stabilnie funkcjonujących procesów. Dane przekazywane na spotkania S&OP są podstawą do podejmowania decyzji. Od ich jakości zależy przyszłość przedsiębiorstwa. Stąd tak istotne jest posiadania uregulowanych procesów, które zwracają określone dane o wysokim walorze analitycznym [22].

Istotne z punktu widzenia tworzenia planu i jego realizacji jest „opomiarowanie” procesu planowania. W tym celu można wykorzystać wskaźniki i mierniki np. wydajności, błędów prognoz, kapitału obrotowego, wykonania założeń planu. Dzięki temu opracowujący plany otrzymają informację zwrotną, która będzie mogła służyć doskonaleniu kolejnych wersji planu [25].

Podsumowując rozważania na temat procesowego ujęcia planu sprzedaży i operacji należy zaznaczyć, że jego opracowanie może stanowić dla przedsiębiorstwa wyzwanie. Dzieje się tak w sytuacji, kiedy poziom, na którym znajduje się organizacja jest niski, a procesy w niej funkcjonujące niestabilne. Pojawiają się wówczas duże trudności z pozyskaniem informacji, a w konsekwencji z opracowaniem planu taktycznego. Korzyści wynikające z wykorzystania planowania w ujęciu SOP stanowią jednak doskonały argument do podjęcia wyzwania wdrożenia planowania sprzedaży i operacji. Więcej informacji na temat wdrażania planu sprzedaży i operacji zamieszczono w kolejnym podrozdziale.

Wdrożenie planowania sprzedaży i operacji

Uzyskanie pozytywnego wpływu zintegrowanego planowania S&OP na przedsiębiorstwo możliwe jest wówczas, gdy określona zostanie wizja wdrożenia planu i oczekiwania wobec niego. Dzięki temu osoby zaangażowane we wdrożenie uzyskają wspólny wzorzec (do którego dążą). We wdrożenie powinny być zaangażowane wszystkie działy przedsiębiorstwa, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie efektu integracji i kompleksowe określenie sytuacji przedsiębiorstwa [3]. Poza wizją wymienia się jeszcze sześć podstawowych determinant sukcesu we wdrażaniu planu sprzedaży i operacji [32]:

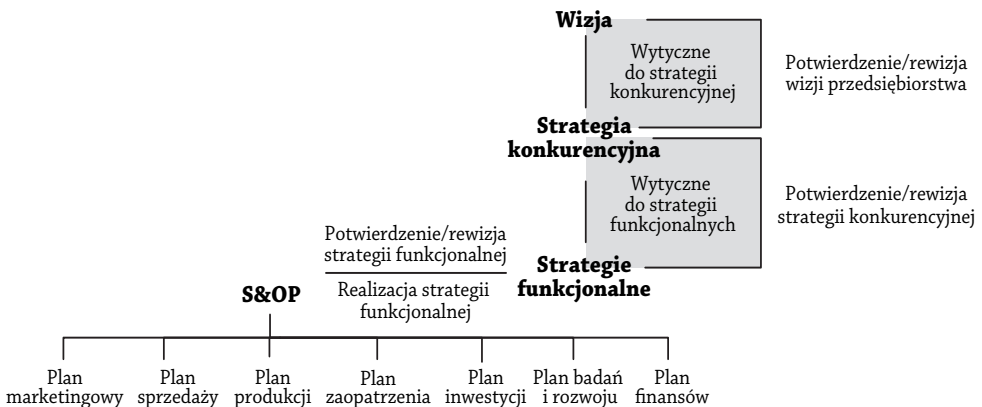
- **wsparcie kierownictwa** – tworzenie planów musi mieć przełożenie na realizację, jeśli cały proces nie zakończy się finalnym planem, którego wpływ na organizację będzie pozytywny, trudno będzie w późniejszym czasie przekonać pracowników do wysiłku związanego z jego opracowywaniem,
- **kształt planu** – powinny zostać określone wszystkie niezbędne dane do opracowania planu oraz nakreślone obszary decyzyjne, które ma obejmować swoim zasięgiem plan,
- **delegowanie uprawnień** – za tworzenie planu powinni odpowiadać kierownicy obszarów znajdujący się na poziomie taktycznym, którzy najlepiej znają szczegóły realizacji procesów operacyjnych, zadaniem kierownictwa jest wybieranie wariantów planów oraz ich akceptacja,
- **raportowanie** – realizacja planu powinna być raportowana w jasny i przejrzysty sposób, co daje możliwość wykorzystania informacyjnych sprzężeń zwrotnych w opracowywaniu kolejnych wersji planu,
- **wsparcie technologii** – opracowywanie planów powinno być wspomagane narzędziami IT ze szczególnym naciskiem na systemy klasy ERP, które jednocześnie mogą stanowić bazę danych, jak i narzędzie realizacji planu,
- **wykorzystanie mierników i wskaźników** – „opomiarowanie” procesów oraz analiza ich efektywności z uwzględnieniem procesów planowania pozwala na określanie słuszności realizowanych działań.

Wykorzystanie przedstawionych powyżej rad może przyczynić się do sukcesu wdrożenia planowania sprzedaży i operacji. Sukcesem wdrożenia należy uznać osiągnięcie zakładanego kształtu planu i jego wpływu na działalność przedsiębiorstwa. W literaturze przedmiotu wyróżnia się pięć etapów wdrażania planu sprzedaży i operacji [32]:

- **przygotowawczy** – funkcjonują tylko niektóre wskaźniki, plan sprzedaży tylko na najbliższy tydzień, zarządzanie w krótkim horyzoncie, częste zmiany planów;
- **podstawowy** – horyzont planowania pokrywa najdłuższe cykle produkcyjne, podział asortymentu na grupy, spotkania interdyscyplinarnego zespołu, pomiary zestawu wskaźników;
- **funkcjonalny** – proces wspomagany narzędziami IT, opracowane scenariusze spotkań zespołu SOP, podejmowanie decyzji biznesowych;
- **dojrzały** – krótkie spotkania zespołu, podejmowanie decyzji w ramach SOP wspomagane narzędziami IT, poszukiwania optymalizacji kosztowej oraz przychodowej, wszystkie działania opomiarowane, ustalone cele działań w wartości mierników i wskaźników;
- **najwyższy** – pełna integracja z procesem budżetowania, integracja z planowaniem strategicznym, wydłużone horyzonty planistyczne, analiza realizacji planów jako „wsadowa” do podejmowania kolejnych decyzji.

Wdrożenie planowania sprzedaży i operacji pozwala na powiązanie planów strategicznych z działalnością operacyjną. W tym ujęciu szczególnie istotne jest dostosowanie kształtu planu do realizowanej logistycznej strategii funkcjonalnej. Powiązanie pomiędzy wymienionymi rodzajami planów przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 2.2. Rola S&OP w planowaniu strategicznym



Źródło: M. Adamczak, P. Cyplik, R. Domański, B. Miszon, *Plan S&OP jako narzędzie wyboru strategii logistycznej przedsiębiorstwa*, „Logistyka” 5/2011, [CD], s. 6.

Wizja, strategia konkurencyjna, strategie funkcjonalne, mimo iż są planami o najdłuższych horyzontach czasowych podlegają zmianom. Podejmowanie trafnych decyzji o rewizji strategii konkurencyjnej uwarunkowane jest posiadaniem kompletnych i aktualnych informacji. Przedsiębiorstwa realizujące proces SOP mogą określić, czy wybrana strategia logistyczna jest możliwa do realizacji, jakie są niezbędne nakłady w celu jej wdrożenia bądź przedstawić scenariusz rewizji założeń. Realizacja strategii logistycznej jest uzależniona nie tylko od możliwości zasobowych i organizacyjnych obszaru logistyki, ale również produkcji, sprzedaży, marketingu, finansów, badań i rozwoju czy inwestycji. Posiadając informacje o potrzebach grupy docelowej oraz o możliwościach, przedsiębiorstwa mogą dokonywać rewizji swoich długofalowych planów w celu ciągłego doskonalenia i dostosowywania się do wymagań rynku, co może pozytywnie wpłynąć na jego pozycję konkurencyjną.

Podsumowując rozważania na temat wdrożenia planu sprzedaży i operacji należy wskazać podstawowe korzyści wynikające z jego wykorzystania [9]:

- bilansowanie zadań z dostępnymi zasobami,
- powiązanie planów sprzedaży z planami marketingowymi,
- zgromadzenie danych niezbędnych do podjęcia decyzji o rozbudowaniu posiadanych zasobów,
- przedstawienie planów najwyższemu kierownictwu przez menedżerów średniego szczebla, dzięki czemu członkowie organizacji dzielą się posiadaną wiedzą, co służy podejmowaniu trafnych decyzji.

W kontekście opracowywania planu SOP w literaturze zwraca się szczególną uwagę na znaczenie bilansowania zadań z aktualnymi zdolnościami, opartego na kryterium zyskowności. Dzięki zaangażowaniu wielu działów w opracowywaniu planu możliwe jest sprawdzenie realności wykonania zadań, stworzenie scenariuszy alternatywnych i poróżnienie ich pod względem zyskowności każdego z rozwiązań. Planowanie sprzedaży i operacji pozwala dodatkowo przedsiębiorstwu na osiągnięcie korzyści związanych z obsługiwany rynkiem, takich jak: wzrost udziału w rynku, wzrost sprzedaży, zwiększenie zysków ze sprzedaży, a także związanych z realizacją procesów wewnętrznych, rozumianych jako: poprawa efektywności, redukcja strat, zmniejszenie wielkości zaangażowanego kapitału. a w konsekwencji zwiększenie zysków [3]. Biorąc pod uwagę zaprezentowane korzyści SOP może stać się najważniejszą bronią przedsiębiorstw konkurujących na rynku, które chcą być pewne, że są zyskowne dzięki dostarczaniu właściwym klientom, właściwych produktów poprzez właściwe kanały [21].

WSPOMAGANIE SOP PRZEZ SYSTEMY KLASY ERP

Sprostanie wymogom procesu planowania SOP – w szczególności konieczność dostarczenia wysokiej jakości danych oraz zapewnienie odpowiedniego poziomu komunikacji pomiędzy osobami na szczeblu decyzyjnym wymaga często wdrożenia w przedsiębiorstwie zintegrowanego systemu informatycznego.

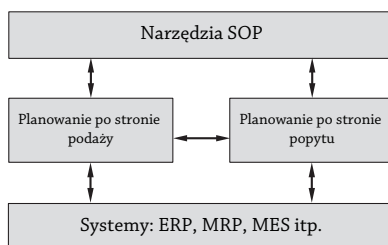
Architektura typowego systemu

L. Lapide definiuje trzy typy aplikacji, jakimi musi być wspierany proces SOP w zintegrowanym systemie informatycznym [19]:

- planowanie po stronie popytu,
- planowanie po stronie podaży,
- narzędzia wspomagające SOP.

Zależności pomiędzy przedstawionymi składowymi systemu zostały przedstawione na rys. 2.3., natomiast ich dokładniejsze omówienie znajduje się w dalszej części niniejszego opracowania.

Rysunek 2.3. Struktura typowego systemu informatycznego wspomagającego planowanie SOP



PLANOWANIE PO STRONIE POPYTU

Ta część systemu wspiera tworzenie planów oraz prognoz będących danymi wejściowymi do planu SOP po stronie popytu. Narzędzia wchodzące w jej skład muszą pozwalać na dokonywanie prognoz w oparciu o wiele różnych zmiennych takich jak [15, 19]:

- plany sprzedaży,
- plany promocji,
- wprowadzanie i wycofywanie produktów,
- zmiany otoczenia biznesowego,
- relacji z klientami,
- wszystkie inne mające wpływ na popyt.

Jeżeli do tworzenia planu potrzebne są dane o popycie z wielu rozproszonych lokalizacji, dodatkowym elementem wchodzącym w skład tego zestawu powinna być aplikacja pozwalająca na zgłoszenie zapotrzebowania przez odległe oddziały. Może być to np. formularz na stronie WWW.

PLANOWANIE PO STRONIE PODAŻY

Komponenty systemu wchodzące w skład tej części wspierają tworzenie planów oraz prognoz podaży. Dane wygenerowane przez te aplikacje wchodzi do procesu planowania SOP. Narzędzia te muszą wspierać następujące kwestie:

- planowanie stanów magazynowych,
- planowanie rozdysponowania zapasów,
- planowanie oraz prognozowanie mocy produkcyjnych,
- planowanie dostaw.

W przypadku gdy na podaż mają wpływ informacje z wielu rozproszonych źródeł (np. kilka oddziałów produkcyjnych, sieć dostawców, podwykonawcy) jedna ze składowych systemu musi pozwalać na wprowadzenie odpowiednich danych. Może to być przykładowo formularz na stronie WWW, przez który dostawca informuje o swoich stanach magazynowych.

NARZĘDZIA SOP

Ta część systemu odpowiedzialna jest za przygotowanie danych potrzebnych na cyklicznych spotkaniach zespołu planującego SOP. Głównymi składowymi komponentami są aplikacje odpowiedzialne za:

- generację zestawień zapotrzebowania oraz stanów magazynowych,
- generację danych o zamówieniach,
- generację danych o wielkości produkcji,
- narzędzia pozwalające na przeprowadzenie symulacji Co-Jeżeli,
- zestawienie informacji o dotychczasowym wykonaniu planu.

Dostępne obecnie na rynku zintegrowane systemy informatyczne w większości implementują narzędzia z pierwszej i drugiej grupy. Problem pojawia się na etapie zebrania danych w formę łatwą do analizy na spotkaniach grupy SOP. Istnieją jednak narzędzia w pełni wspierające proces SOP. W dalszej części pracy przedstawiony zostanie przegląd kilku rozwiązań informatycznych istniejących na rynku. Skupiono się na rozwiązaniach stosowanych w przedsiębiorstwach, w których prowadzono wywiady ankietowe (szczegółowa charakterystyka przedsiębiorstw w rozdziale 2.2.).

Istniejące na rynku rozwiązania

SAP BUSINESS SUITE

SAP BS to jedno z bardziej rozbudowanych i zaawansowanych rozwiązań dostępnych na rynku. Jego modułowa budowa pozwala na dostosowanie systemu do potrzeb przedsiębiorstwa.

Implementuje aplikacje z trzech omówionych wcześniej typów. Zawiera zestaw narzędzi pozwalających na [27]:

- prognozowanie i planowanie popytu,
- prognozowanie i planowanie podaży,
- tworzenie planów uwzględniające modele popytu, podaży, łańcuchów dostaw i przepływu gotówki,
- przeprowadzanie symulacji Co-Jeżeli przy użyciu danych z planu SOP,
- zautomatyzowane przygotowanie zestawień potrzebnych na cykliczne spotkania zespołu SOP.

EPICOR iSCALA

System iScala udostępnia pełen zestaw narzędzi z pierwszych dwóch typów, jednakże nie posiada pełnego wsparcia dla planowania SOP. Narzędzia dostępne w tym pakiecie pozwalają co prawda na planowanie i prognozowanie ze strony popytu i sprzedaży, jednakże nie umożliwiają zebranie danych w jeden kompletny plan SOP [33].

W trakcie badań empirycznych w przedsiębiorstwach zaobserwowano wdrożenie tylko dwóch przedstawionych powyżej systemów klasy ERP. Na rynku dostępnych jest wiele więcej rozwiązań informatycznych wspomagających planowanie SOP, jednakże nie będą one tutaj omawiane szczegółowo, gdyż nie jest to celem niniejszego opracowania.

Część z badanych przedsiębiorstw, z racji małych rozmiarów, nie implementowała pełnego systemu ERP, tylko posiłkowała się prostymi programami wspierającymi zarządzanie oraz kontakty z klientami. Z punktu widzenia planowania SOP te rozwiązania udostępniają narzędzia z pierwszej i drugiej grupy aplikacji. Bardzo często są to jednak wyłącznie narzędzia informujące o aktualnym stanie produkcji i zasobów oraz proste aplikacje do planowania. Brakuje rozwiązań służących do prognozowania.

2.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze planowania sprzedaży i operacji SOP

WSTĘP DO BADAŃ EMPIRYCZNYCH

Autorzy przeprowadzili badania ankietowe w zakresie planowania zasobów przedsiębiorstwa na poziomie planu sprzedaży i operacji (SOP). Pytania (24 kwestie) miały zarówno charakter otwarty jak i zamknięty. Przedsięwzięcie miało za zadanie zidentyfikować teoretyczne i poznać praktyczne zasady oraz mechanizmy rządzące obszarem funkcjonalnym sprzedaż i działalność operacyjna. Badacze szczególnie interesowali się wykorzystaniem systemów klasy ERP we wspomaganii decyzji menedżerskich w obszarze planowania SOP. Ankiety wypełniane były w obecności badaczy.

Tabela 2.1. Charakterystyka przedsiębiorstw objętych badaniem

FIRMA	WIELKOŚĆ FIRMY	LICZBA ZATRUDNIONYCH	PROFIL PRODUKCJI
A	mikro	5	ślusarstwo
B		5	stolarstwo
C		8	instalacje gazowe
D	małe	20	pasze rolnicze
E		30	membrany
F		do 50	elementy drobnego AGD
G	średnie	150	urządzenia transportowe
H		do 200	wyposażenie motoryzacyjne
I		200	artykuły poligraficzne
J		ponad 400	kable elektryczne

Źródło: opracowanie własne.

Badaniami empirycznymi objęto 10 różnych przedsiębiorstw z terenu województwa wielkopolskiego. Przeprowadzone badania mają charakter poglądowy ze względu na małą próbę badawczą. Podmioty gospodarcze tworzą 3 wyraźne grupy: mikro (3 firmy), małe (kolejne 3 firmy) i średnie (pozostałe 4 firmy) przedsiębiorstwa – jako bazę przyjęto jedynie liczbę zatrudnionych. Przedsiębiorstwa prezentowały szerokie spektrum domen działalności – nie wystąpił przypadek powtarzania się profilu w ramach działalności produkcyjnej.

W żadnym z analizowanych przedsiębiorstw nie wdrożono planowania sprzedaży i operacji, a co za tym idzie w żadnym z przedsiębiorstw nie wykorzystywano w tym obszarze systemu klasy ERP. W zaistniałej sytuacji badania ukierunkowane zostały na poszukiwanie funkcjonujących elementów mogących zostać wykorzystanymi w plano-

waniu sprzedaży i operacji oraz na identyfikację potrzeb związanych z wykorzystaniem planowania SOP. W nawiązaniu do przedstawionych obszarów poszukiwań skupiono się na identyfikacji zależności pomiędzy:

- pozycją w łańcuchu dostaw,
- produkowanym asortymentem,
- określonymi punktami rozdzielającymi,
- wielkością przedsiębiorstwa,
- realizowanym modelem przepływu materiałowego,

a występującymi funkcjami szczegółowymi planowania oraz potrzebami związanymi z wdrożeniem planowania sprzedaży i operacji.

STUDIA PRZYPADKÓW

Jak już nakreślono we wstępie do badań empirycznych, badaniami objęto dziesięć firm prowadzących działalność produkcyjną. Poniżej przedstawiony zostanie krótki opis każdego z analizowanych przedsiębiorstw w kontekście wykorzystania planowania sprzedaży i operacji. Przedsiębiorstwa uszeregowane są zgodnie z zaprezentowaną w poprzednim podrozdziale tabelą 2.1.

Mikro przedsiębiorstwa

PRZEDSIĘBIORSTWO „A”

Przedsiębiorstwo specjalizujące się w produkcji wyrobów gotowych z metalu wykonywanych na zamówienia klientów. Jako dostawca wyrobów dla dużego podmiotu czerpie korzyści w postaci dużego wolumenu zamówień składanych z wyprzedzeniem dającym możliwość nie tylko wytworzenia wyrobów, ale również zakupienia surowców. Komfort ten okupiony jest długim terminem płatności. Ze względu na niewielkie zatrudnienie, a co za tym idzie niewielki rozmiar prowadzonych robót, proces planowania – co należy uznać za zjawisko prawidłowe, ograniczony jest do niezbędnego minimum. Planowanie sprzedaży nie funkcjonuje. Wszelkie informacje planistyczne zapisywane są w formie dokumentów papierowych. Ze względu na fakt, że posiadany park maszynowy umożliwia realizację rozmaitych zleceń klientów, przedsiębiorstwo charakteryzuje się dużą elastycznością. Wiążąc dużą elastyczność z niewielkim zatrudnieniem planowanie długookresowe (na poziomie taktycznym – około roku) nie funkcjonuje. Istnieją jednak przesłanki oraz potrzeby wdrożenia planowania ujawniające się w dostosowywaniu asortymentu w poszczególnych okresach sezonowych. Wynika to z konieczności poziomowania produkcji, zapewniającej pracę zatrudnionym pracownikom.

PRZEDSIĘBIORSTWO „B”

Przedsiębiorstwo działa w branży stolarskiej i specjalizuje się w wykonywaniu rozwiązań o wysokim stopniu kastomizacji. Ze względu na charakter prowadzonej działalności nie funkcjonuje plan sprzedaży. Jako plan sprzedaży rozumiana jest kolejka zamówień klientów opatrzona datami realizacji. Planem produkcyjnym nazywany jest

plan realizacji prac w warsztacie uwzględniający priorytety wynikające z planu sprzedaży, długotrwałość realizacji zlecenia produkcyjnego oraz dostępność materiałow. Planowanie to jest jednak ograniczone horyzontem czasu równym najdalszemu terminowi przekazania wyrobu do klienta. Interesujące z punktu widzenia planowania działalności operacyjnej, a w szczególności zaopatrzenia, jest podział materiałów na standardowe oraz specjalne. Materiały specjalne są zakupywane pod konkretne zlecenia produkcyjne, materiały standardowe natomiast kupowane są w większych ilościach pokrywających kilka zleceń produkcyjnych. Powiązanie planowania sprzedaży i działalności operacyjnej w przypadku tego przedsiębiorstwa wydaje się trudne do zrealizowania ze względu na dużą zmienność popytu i nieograniczony wachlarz produktów.

PRZEDSIĘBIORSTWO „C”

Przedsiębiorstwo specjalizuje się w realizacji inwestycji instalacyjnych. Jego działalność opiera się na koordynacji prac zespołów zadaniowych dobieranych w zależności od rodzaju wykonywanego zlecenia. Zespoły te występują w charakterze podwykonawców (podmioty zewnętrzne). Ze względu na ograniczone zasoby ludzkie przedsiębiorstwo nie realizuje kilku inwestycji jednocześnie. Po zakończeniu inwestycji poszukiwane są możliwości pozyskania kolejnego kontraktu. Takie działania wykluczają realną możliwość planowania w ujęciu SOP. Planowanie sprzedaży ogranicza się do bieżącego pozyskiwania kontraktów na realizację rozmaitych projektów infrastrukturalnych. Ze względu na prowadzoną działalność w charakterze głównego wykonawcy i podległych mu podwykonawców uzyskiwana jest duża elastyczność operacyjna przedsiębiorstwa. Elastyczność tę można dostrzec zarówno w sferze organizacyjnej jak i zasobowej (materiałowej). Wszelkie materiały zakupywane są pod potrzeby konkretnej inwestycji i w jej ramach rozliczane.

Małe przedsiębiorstwa

PRZEDSIĘBIORSTWO „D”

Opisywane przedsiębiorstwo specjalizuje się w wytwarzaniu pasz. Ze względu na branżę w jakiej działa planowanie zostało w nim wymuszone przez sezonowy charakter dostępności surowców. Oczywiście istnieje możliwość bieżącego zaopatrzenia, lecz wiąże się ono z dużym ryzykiem ze względu na zmieniające się na rynku ceny. Przedsiębiorstwo jako pierwsze z opisywanych korzysta z oprogramowania komputerowego w celu wspomagania procesów operacyjnych. Jest to głównie oprogramowania finansowo-księgowo, dzięki któremu zbierane są dane na temat sprzedaży, co z kolei przekłada się na zapotrzebowanie materiałowe, gromadzone zapasy, wymagane moce produkcyjne. Planowanie sprzedaży jest najważniejszym elementem całego procesu planowania, gdyż daje możliwość zakontraktowania wymaganej ilości materiałów. Proces produkcyjny realizowany jest pod konkretne zamówienia. W przypadku ich mniejszej ilości, aby zagospodarować dostępne moce produkcyjne wytwarzane są produkty standardowe produkowane na magazyn. W opisywanym przedsiębiorstwie widać symptomy planowania SOP, jednak brak jest bezpośredniego powiązania planowania sprzedaży z działalnością operacyjną.

PRZEDSIĘBIORSTWO „E”

Działające w branży spożywczej przedsiębiorstwo specjalizuje się w produkcji membran filtracyjnych. Ze względu na ograniczone portfolio produktów membrany produkowane są w wariantach produkcji na magazyn. Nie brak jednak realizacji pod konkretne zamówienia klientów. Działalność operacyjna jest wspomagana przez systemy informatyczne, które dostarczają danych analitycznych do procesów planowania. Interesujące z punktu widzenia kształtu zintegrowanego planu jest określanie wielkości buforów zapasu wyrobów gotowych. To odpływ z ustalonego bufora wyrobów gotowych generuje kanban produkcyjny. Integracja procesów planistycznych ma miejsce jednak tylko w obszarze: historyczna sprzedaż – wielkość bufora zapasu wyrobu gotowego. Pozostałe plany operacyjne są odseparowane od wspomnianego zbioru decyzji. Przedsiębiorstwo to jednak ze względu na strukturę właścicielską znajduje się poza obszarem decyzyjnym w zakresie budżetowania. Interesujący jest fakt niewielkiej roli monitorowania podstawowych wskaźników operacyjnych, których pozyskanie w zidentyfikowanych warunkach wydaje się możliwe.

PRZEDSIĘBIORSTWO „F”

Przedsiębiorstwo specjalizuje się w produkcji drobnych artykułów AGD. Wyroby produkowane są pod prognozy, dzięki czemu klient ma możliwość ich zakupienia z magazynu bez konieczności oczekiwania. Punktem wyjścia do opracowywania całej struktury planów w opisywanym przedsiębiorstwie jest prognoza sprzedaży. Opracowywana jest ona na podstawie wiedzy eksperckiej pracowników działu sprzedaży oraz wpływających zamówień i prognoz od klientów. Prognoza sprzedaży dla kolejnych kilku miesięcy robijana jest na miesięczne plany sprzedaży, które z kolei przekładane są na plan produkcji. Plan produkcji jest odzwierciedleniem planu sprzedaży z uwzględnieniem niezbędnych przebrożeń linii produkcyjnych na potrzeby produkcji innego asortymentu. Zaopatrzenie materiałowe generowane jest pod plan produkcji. Integracja procesów planowania w opisywanym przedsiębiorstwie jest widoczna, nie mniej jednak dotyczy wyłącznie przepływu materiałowego bez wyraźnego nakierowania na działalność budżetową i finansową. Działalność planistyczna wspomagana jest (w postaci danych wejściowych) systemem finansowo-księgowym oraz systemem magazynowym.

Średnie przedsiębiorstwa

PRZEDSIĘBIORSTWO „G”

Przedsiębiorstwo specjalizuje się w produkcji elementów systemów transportowych do branży drzewnej. W polskim oddziale przedsiębiorstwa prowadzony jest tylko proces produkcyjny. W związku z tym nie występuje etap prognozowania popytu i planowania sprzedaży. Zamówienia wpływają ze spółki matki i wymagana jest ich realizacja w założonym terminie. Planowanie produkcji ogranicza się zatem do kolejkwania prac, zgodnie z wymaganym terminem realizacji zamówienia oraz pracochłonnością jego wykonania. Produkcja odbywa się w modelu na zamówienie. Elastyczność systemu produkcyjnego osiągnięta jest poprzez przesunięcia pracowników pomiędzy stanowiskami montażowymi. Wiąże to ze sobą konieczność zamawiania materiałów i części składowych do montażu.

Materiały podzielone są na dwie grupy: indywidualne – dedykowane i zamawiane pod konkretne zlecenia produkcyjne oraz standardowe – utrzymywane w zapasie (głównie normalia). Planowanie zaopatrzenia ogranicza się zatem do określenia parametrów systemu uzupełniania zapasów i realizacji bieżących zamówień indywidualnych materiałów pod zlecenia produkcyjne. Całość procesów wspomagana jest zintegrowanym systemem informatycznym.

PRZEDSIĘBIORSTWO „H”

Przedsiębiorstwo dostarcza elementy poliestrowe do branży motoryzacyjnej. Struktura procesów planistycznych opiera się o prognozy udostępniane przez klientów (głównie duże koncerny motoryzacyjne). Na podstawie przekazanych prognoz budowany jest plan sprzedaży, który jest ich odzwierciedleniem wzbogaconym o informacje o nowych projektach. Wyzwoleniem realizacji procesu produkcyjnego są napływające zamówienia umniejszające przedstawione wcześniej prognozy. Zamówienia napływają z dużym wyprzedzeniem, co daje możliwość zaopatrzenia się w brakujące materiały i komponenty. Proces planowania produkcji polega zatem na kolejkowaniu zamówień i doborze obsady osobowej do poszczególnych stanowisk. Działania związane z ewidencją prognoz, zamówień, zleceń produkcyjnych prowadzone są w systemie informatycznym. Równoległe prowadzona jest praca w arkuszu kalkulacyjnym, w którym powstaje plan produkcji. Prace nad budżetami, planami remontów prowadzone są w oderwaniu od pozostałej działalności operacyjnej.

PRZEDSIĘBIORSTWO „I”

Opisując przedsiębiorstwo należy zwrócić uwagę na wyjątkowy stopień automatyzacji i informacji procesu produkcyjnego oraz procesów pomocniczych. Podstawowym obszarem działalności przedsiębiorstwa jest wykonywanie usług poligraficznych. Ze względu na wysokie wymagania klientów odnośnie jakości, terminowości oraz ceny, automatyzacja procesu stała się koniecznością. Rozwiązania techniczne wspomagające proces produkcyjny oraz procesy pomocnicze należy uznać za ponadprzeciętne. Procesy planowania należy podzielić na dwie grupy. Pierwszą z nich stanowią plany finansowe wyrażane w jednostkach monetarnych. Drugą grupę planów stanowią plany operacyjne związane głównie z przepływem materiałowym. Te dwie grupy planów funkcjonują rozłącznie. Przełożenie planów jest utrudnione ze względu na dużą niepewność związaną z realizowanymi zamówieniami. Przedsiębiorstwo działa w modelu produkcji na zamówienie. Podstawowe materiały produkcyjne utrzymywane są w zapasie. Plan produkcji wynika z napływających na bieżąco zamówień i jest dostosowywany do aktualnie dostępnych mocy (dedykowanych pod konkretne technologie) oraz posiadanych materiałów.

PRZEDSIĘBIORSTWO „J”

Przedsiębiorstwo działa w branży elektrycznej, a produkty kierowane są do branży motoryzacyjnej. Współpraca z branżą motoryzacyjną wiąże się z pewnymi wymaganiami odnośnie terminowości dostaw. Wymagania te są jednak wspomagane

długoterminowymi planami oraz prognozami zakupu. Plan sprzedaży w opisywanym przedsiębiorstwie powstaje w oparciu o prognozy przekazywane przez klientów. Na podstawie przekazanych prognoz opracowywane są również założenia budżetowe odnośnie wartości sprzedaży. Spływające zamówienia zakupu umniejszają wygenerowane wcześniej prognozy i stanowią dane wejściowe do opracowywania planu produkcji. Zamówienia spływają z wyprzedzeniem dającym możliwość wyprodukowania, jak i zakupu materiałów. Rola planisty produkcji polega na układaniu kolejki zleceń produkcyjnych z uwzględnieniem terminów przekazania wyrobów do klienta. Elastyczność systemu produkcyjnego osiągnana jest poprzez przesunięcia pracowników pomiędzy poszczególnymi stanowiskami roboczymi. Zamówienia materiałów (plan zaopatrzenia) wynika bezpośrednio z ułożonej kolejki zleceń produkcyjnych. Działalność operacyjna wspomagana jest systemem informatycznym. Obecnie na etapie przejściowym część zadań jest dublowana (wykonywana w systemie ERP oraz w arkuszu kalkulacyjnym).

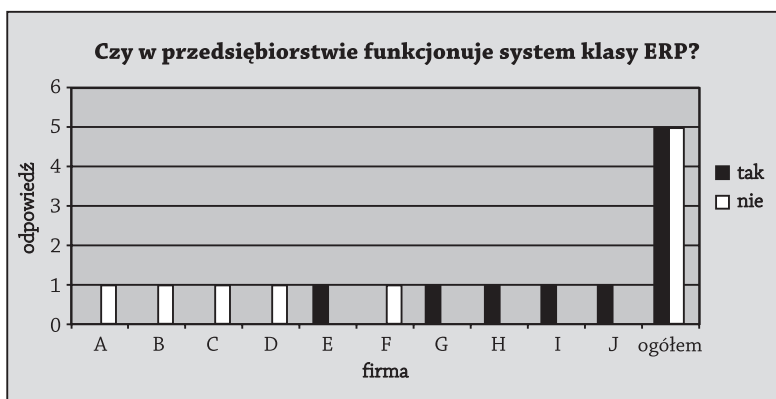
ANALIZA PRZEKROJOWA

Proces planowania sprzedaży i operacji

INFORMACJE OGÓLNE

CZY W PRZEDSIĘBIORSTWIE FUNKCJONUJE SYSTEM KLASY ERP?

Wykres 2.1. Funkcjonowanie systemu klasy ERP w przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

W połowie przedsiębiorstw funkcjonuje system klasy ERP, druga połowa jest pozbawiona tego typu narzędzia informatycznego. Bliższa analiza ukazuje, iż systemy klasy ERP są przede wszystkim powszechne w średnich przedsiębiorstwach (100% występowania), nie posiadają ich natomiast mikrofirmy (w 100%) i małe przedsiębiorstwa (67%).

CZY PRODUKOWANY W PRZEDSIĘBIORSTWIE ASORTYMENT JEST PODZIELONY NA GRUPY?

Wykres 2.2. Podział asortymentu na grupy

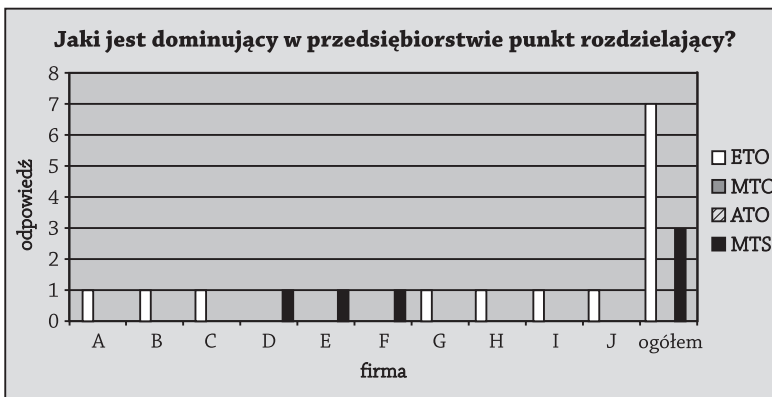


Źródło: opracowanie własne.

Większość przedsiębiorstw (90%) do celów planowania sprzedaży i produkcji dokonuje kategoryzacji asortymentu na grupy. Jednak faktycznie robią to wszystkie MSP (100%). Incydentalna negatywna odpowiedź wynika z faktu, iż asortyment pewnego przedsiębiorstwa stanowi wyłącznie jedna wąsko specjalizowana grupa produktowa (respondent przyjął, że skoro grupa jest jedna, to nie ma czego dzielić i w związku z tym podział asortymentu na kategorie nie występuje).

JAKI JEST DOMINUJĄCY W PRZEDSIĘBIORSTWIE PUNKT ROZDZIELAJĄCY?

Wykres 2.3. Główny punkt rozdzielający w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie własne.

Do celów planowania SOP rozpatrzono w przedsiębiorstwach istnienie czterech punktów rozdzielających: projektowanie i wytwarzanie na zamówienie (*engineering to order* – ETO), produkcję na zamówienie (*make to order* – MTO), montaż na zamówienie (*assemble to order* – ATO) oraz produkcję na magazyn (*make to stock* – MTS). Badania uwiarygodniły, iż przedsiębiorstwa funkcjonują według logiki ETO i MTS, brak natomiast stosowania wariantów MTO i ATO. Interesujące jest, iż opcja punktu rozdzielającego ETO jest charakterystyczna dla przedsiębiorstw skali mikro i średnich (w każdej grupie firm uzyskano zgodność 100%). Dla małych przedsiębiorstw punkt rozdzielający stanowi opcja MTS, tak funkcjonują wszystkie podmioty tej kategorii (100% firm). Należy jednak pamiętać, iż jest to dominujący punkt rozdzielający w przedsiębiorstwie – zwykle zdeterminowany kluczowym dla danej organizacji asortymentem. Analiza szczegółowa z pewnością uwiarygodni istnienie dla różnych grup asortymentowych odmiennych (różnych) punktów rozdzielających.

JAKI JEST DOMINUJĄCY W PRZEDSIĘBIORSTWIE MODEL PRZEPIĘWU MATERIAŁOWEGO?

Wykres 2.4. Główny model przepływu materiałowego



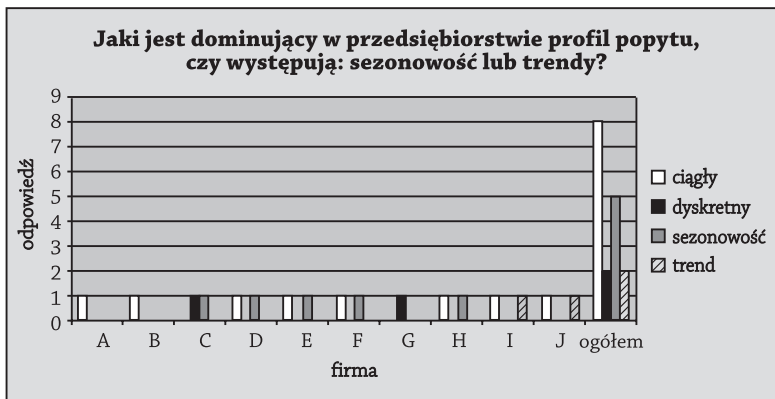
Źródło: opracowanie własne.

Na potrzeby planu SOP rozpatrzono funkcjonowanie w przedsiębiorstwach sześciu modeli przepływów materiałowych: zarządzanie zapasami (*inventory management* – IM), planowanie zapotrzebowania materiałowego (*material requirements planning* – MRP), szczupłą produkcję (*lean manufacturing* – LM), zwinną produkcję (*agile manufacturing* – AM), teorię ograniczeń (*theory of constraints* – TOC) i zarządzanie łańcuchem dostaw (*supply chain management* – SCM). W MSP stwierdzono praktyczne stosowanie jedynie połowy modeli przepływów materiałowych (50%), które oferuje teoria zarządzania. MSP stosują IM, MRP i incydentalnie LM, brak natomiast przedsiębiorstw funkcjonujących według logiki AM, TOC czy SCM. Analiza szczegółowa ukazuje, iż najpopularniejszą koncepcją postępowania jest zdecydowanie MRP (70% firm) oraz IM (20% firm), zaś co do LM (10%) trudno formułować daleko idące wnioski. Standard MRP

jest charakterystyczny dla firm średnich (100%) oraz dla większości mikroprzedsiębiorstw (67%). W przypadku małych firm funkcjonują one raczej według modelu IM (67% przedsiębiorstw). Zwraca się uwagę, iż jest to dominujący (główny) model przepływu w przedsiębiorstwie (podobnie jak w poprzednim pytaniu). Na poziomie szczegółowym mogą występować różne orientacje przepływu materiałów dla poszczególnych strumieni wartości czy grup produktów.

JAKI JEST DOMINUJĄCY W PRZEDSIĘBIORSTWIE PROFIL POPYTU, CZY WYSTĘPUJĄ: SEZONOWOŚĆ LUB TRENDY?

Wykres 2.5. Główny profil popytu i jego dominująca cecha

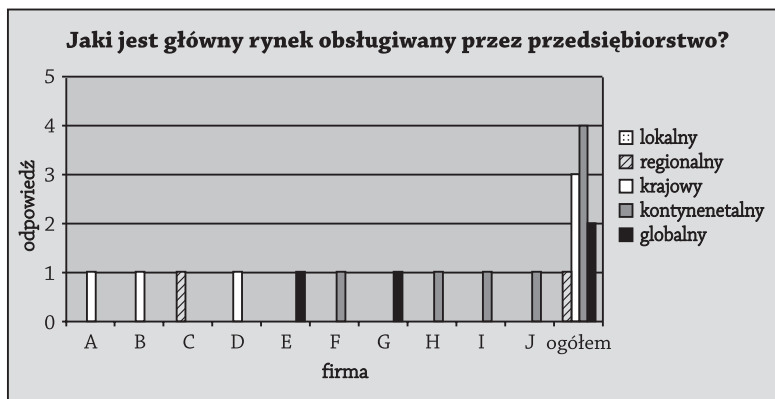


Źródło: opracowanie własne.

Pytanie dotyczyło identyfikacji charakteru popytu występującego w przedsiębiorstwach (dominanta). Rozpatrywano klasyczne dwa przypadki: popyt ciągły i popyt dyskretny. W ramach każdego z profili starano się także zidentyfikować czy występuje zjawisko w popycie: sezonowość albo trend (profilowi popytu przypisywano tylko jedno z tych dwóch zjawisk, bardziej dominujące). Większość MSP określiła popyt swoich klientów jako ciągły – potrzeby na produkty występują cały czas (80% firm). Występowanie ciągłego popytu jest charakterystyczne dla wszystkich klas MSP – mikro, małych i średnich. Jedynie w dwóch przedsiębiorstwach (20% firm) odnotowano występowania popytu dyskretnego (po jednym mikro i średnim przedsiębiorstwie). Zjawiska popytu wystąpiły w 70% firm: odpowiednio w 50% odnotowano sezonowość, w 20% trendy; 30% MSP nie podało żadnych charakterystyk w tym względzie. W przypadku mikroprzedsiębiorstw, zjawiska popytu nie są zauważane (67% firm tej kategorii). Małe firmy wykazują 100% zgodności ciągłego profilu popytu ze zjawiskiem sezonowości (100% tej cechy). W przypadku średnich firm występuje połowiczna zbieżność popytu ciągłego ze zjawiskiem trendu (50% tej cechy). Przypomina się, iż szczegółowe zależności popytu i związanych z nim zjawisk rozpatrywane na poziomie bardziej szczegółowym (np. przekrój grup asortymentowych), z pewnością dostarczą bardziej użytecznych informacji, jednak ich uzyskanie i analiza będzie z pewnością znacznie skomplikowana.

JAKI JEST GŁÓWNY RYNEK OBSŁUGIWANY PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWO?

Wykres 2.6. Główny rynek działalności



Źródło: opracowanie własne.

Plan SOP komponowany jest w przedsiębiorstwie w układzie macierzowym asortyment – rynek. Stąd istotna jest znajomość głównych rynków działania przedsiębiorstwa. W przypadku tego pytania ograniczono się do podania najważniejszego dla każdego przedsiębiorstwa rynku (zasięg działania). Do wyboru były następujące kategorie: rynek lokalny (gmina, powiat), rynek regionalny (województwo), rynek krajowy (Polska), rynek kontynentalny (np. Europa) i rynek globalny (świat). Obserwacje pokazują, iż współcześnie przedsiębiorstwa działają na szeroką skalę: 30% Polska, 40% Europa i 20% świat. Jedynie jedna z firm (10%) działa regionalnie, co nie powinno dziwić, gdyż jest to mikroprzedsiębiorstwo. Charakterystyczne jest to, iż małe i średnie przedsiębiorstwa (60% ogółu) działają na skalę międzynarodową – europejską i światową, podczas gdy mikrofirmy koncentrują się głównie na działalności krajowej (20% ogółu).

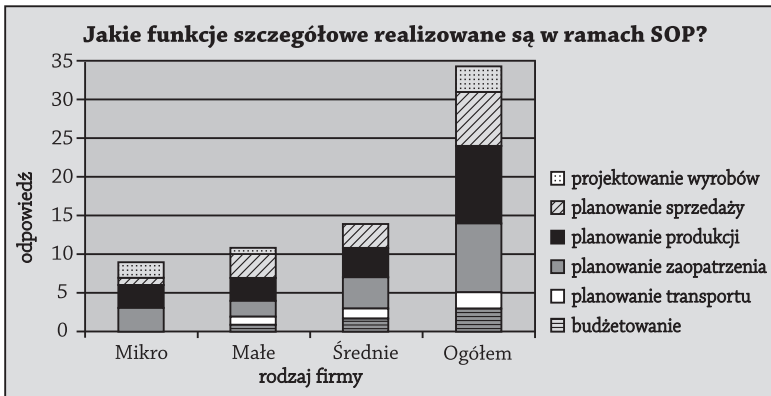
PLANOWANIE SPRZEDAŻY I OPERACJI – KONTEKST PROCESOWY

JAKIE FUNKCJE SZCZEGÓŁOWE REALIZOWANE SĄ W RAMACH SOP?

Planowanie sprzedaży i operacji jest uogólnioną procedurą, która czerpie z różnych sfer funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Autorzy zidentyfikowali sześć takich funkcji: projektowanie wyrobów, planowanie sprzedaży, planowanie produkcji, planowanie zaopatrzenia, planowanie transportu i budżetowanie. Można przyjąć, iż liczba występujących funkcji jest pochodną wielkości przedsiębiorstwa – im większa (bardziej złożona) firma, tym większa liczba rozpatrywanych charakterystyk. Kluczowymi funkcjami występującymi w MSP są: planowanie produkcji (w 100% firm), planowanie zaopatrzenia (w 90% firm) oraz planowanie sprzedaży (70% firm). Taka sytuacja występuje ogólnie (wszystkie 10 organizacji) jak również w ramach każdej z kategorii firm (jedynie w przypadku mikrofirm obserwuje się radykalne pogorszenie w kwestii planowania sprzedaży

– poziom zaledwie 33% cechy). Pozostałe funkcje: projektowanie wyrobów, budżetowanie i planowanie transportu mają status mniejszościowy rzędu 20-30%.

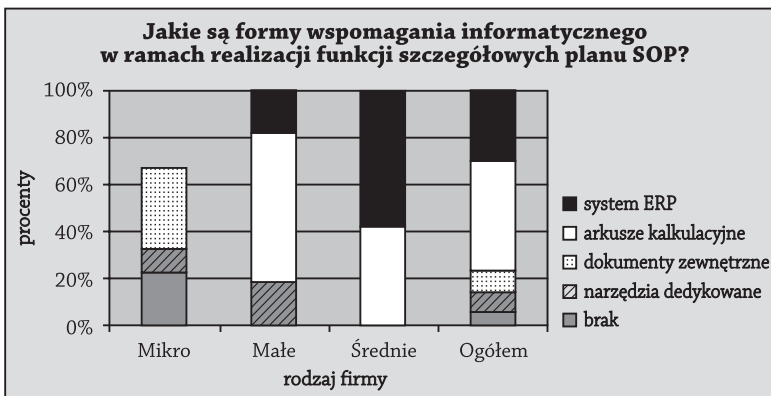
Wykres 2.7. Funkcje szczegółowe w SOP



Źródło: opracowanie własne.

JAKIE SĄ FORMY WSPOMAGANIA INFORMATYCZNEGO W RAMACH REALIZACJI FUNKCJI SZCZEGÓŁOWYCH PLANU SOP?

Wykres 2.8. Wspomaganie informatyczne funkcji SOP



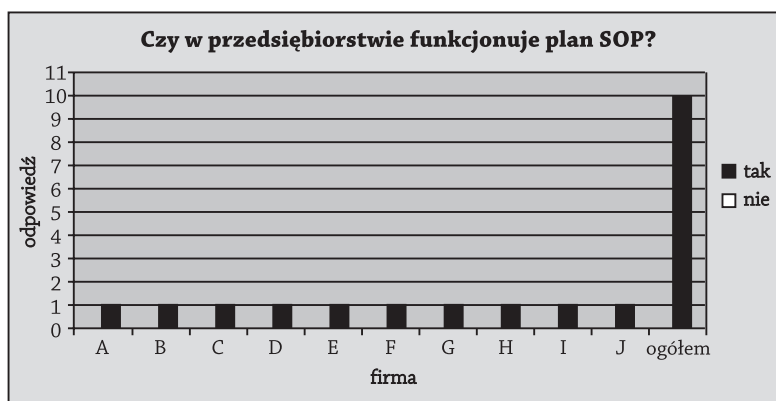
Źródło: opracowanie własne.

Pytanie stanowi kontynuację wątku z poprzedniego punktu. Autorów interesowały narzędzia wspomagania informatycznego, jakie wykorzystują przedsiębiorstwa w realizacji wymienionych funkcji szczegółowych SOP. Rozpatrzono następujące klasy rozwiązań: system ERP, arkusze kalkulacyjne, dokumenty zewnętrzne (np. bazy danych), narzędzia dedykowane (np. aplikacje wewnętrzne firmy) oraz brak rozwiązań informatycznych. Prezentowany wynik procentowy jest ilorazem występowania danego rozwiązania informatycznego do liczby funkcji i jest rozpatrywany w ramach poszczególnych

klas MSP. Najpopularniejszym narzędziem informatycznym (prawie w 50% MSP) jest arkusz kalkulacyjny. Występowanie systemów ERP obserwuje się w większych organizacjach (przede wszystkim średniej wielkości – 57%). Aplikacje te realizują kompleksowy pakiet funkcji organizacji (brak innych fragmentarycznych rozwiązań IT). Mikro i małe przedsiębiorstwa opierają swoją działalność raczej na składnikach rozproszonych (pliki zewnętrzne, narzędzia dedykowane). Ponad jedna piąta firm skali mikro (22%) w ogóle nie korzysta ze wspomaganie informatycznego.

CZY W PRZEDSIĘBIORSTWIE FUNKCJONUJE PLAN SOP?

Wykres 2.9. Funkcjonowanie planu SOP w przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

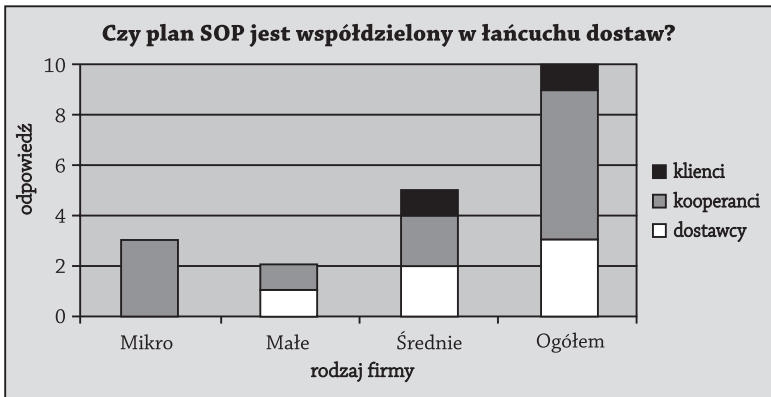
Kluczowe dla całego rozdziału SOP pytanie dotyczyło identyfikacji rozpowszechnienia w praktyce biznesowej idei planowania sprzedaży i operacji, w pełnym i poprawnym rozumieniu tego pojęcia. Niestety wszystkie firmy odpowiedziały na to pytanie negatywnie. W ramach komentarza należy dodać, iż wszystkie ankietowane przedsiębiorstwa realizują pewne działania w zakresie planowania sprzedaży i działalności operacyjnej. Jednak poszczególne firmy realizują je w rozmaity (autorski) sposób, bardzo często ograniczając się jedynie do uwzględniania tylko pewnych sfer (fragmentaryczność spojrzenia). W związku z tym autorzy badań przyjęli w kolejnych pytaniach następujący punkt widzenia: założono, iż w każdej z firm plan SOP istnieje (fikcyjnie) i dalej pytano wszystkie przedsiębiorstwa, jak wyobrażałyby sobie inne kwestie z nim związane.

CZY PLAN SOP JEST WSPÓŁDZIELONY W ŁAŃCUCHU DOSTAW?

W tym pytaniu autorów badania interesowała kwestia zakresu udostępniania planu SOP: czy stanowi on wyłącznie źródło informacji dla firmy, która go opracowała (jest tylko jej własnością), czy też bywa upubliczniany innym partnerom biznesowym np. kooperantom (jest udostępniany). Analiza ukazuje, iż najczęściej plan SOP jest przekazywany kooperantom (60% przypadków) oraz dostawcom (30% przypadków). Planu SOP

nie otrzymują klienci – sytuacja taka wystąpiła incydentalnie (10%). Jest to przypadek szczególny, dotyczy wymiany planów w ramach struktury holdingowej (obraz fałszujący wyniki). Wszystkie mikrofirmy informują swoich kooperantów o swojej sytuacji biznesowej. W przypadku małych firm trudno formułować wnioski na podstawie tak skąpych odpowiedzi. Średnie przedsiębiorstwa (50% firm tej kategorii) dzielą plan głównie z kooperantami i dostawcami. Generalizując wnioski, plan SOP bywa dzielony w łańcuchu dostaw – odpowiednio najpierw z kooperantami, potem z dostawcami.

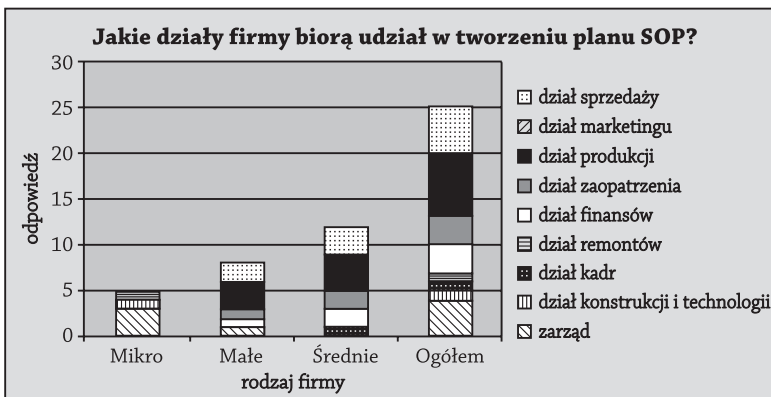
Wykres 2.10. Współdzielenie planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

JAKIE DZIAŁY (KOMÓRKI ORGANIZACYJNE) BIORĄ UDZIAŁ W TWORZENIU PLANU SOP?

Wykres 2.11. Struktura organizacyjna a plan SOP



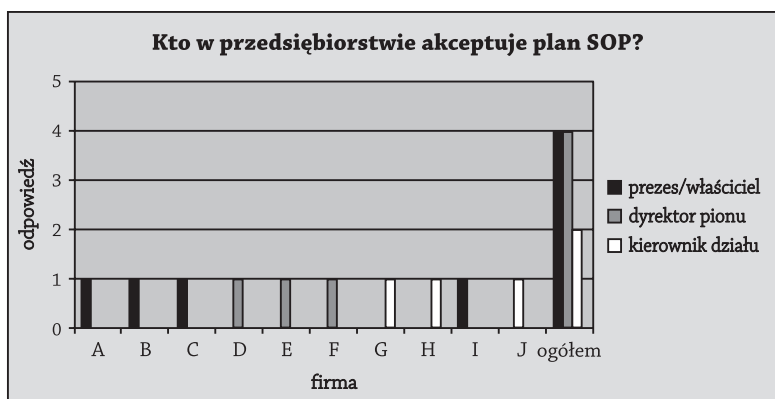
Źródło: opracowanie własne.

Plan SOP jest wytworem pracy ludzkiej. Stąd interesujące jest, jakie osoby biorą udział w jego opracowywaniu. Przyjęto uproszczenie, iż dana osoba jest identyfikowana przez

komórkę organizacyjną (dział w strukturze firmy), w której jest zaangażowana. Na potrzeby tego pytania rozpatrzono szeroki zestaw popularnych komórek organizacyjnych rozmaitych sfer funkcjonalnych przedsiębiorstw. W przypadku mikrofirm plan SOP pozostaje wyłącznie w gestii właściciela, który zarządza przedsiębiorstwem. Sytuacja jest ciekawsza w małych i średnich przedsiębiorstwach. W obu tych kategoriach w tworzenie planu SOP zaangażowany jest zawsze dział produkcji (100% firm) i głównie dział sprzedaży (71% firm). Dopełnienie tworzenia planu SOP w MSP stanowią działy zaopatrzenia i finansów (po 30% każdy z nich). Odnotowano również sporadyczne występowanie takich komórek jak: dział kadr, dział konstrukcji i technologii oraz dział remontów (przypadki jednostkowe). Ich konkretne wystąpienie w danej firmie podyktowane było specyficznymi warunkami organizacyjno-produkcyjnymi tych organizacji.

KTO W PRZEDSIĘBIORSTWIE AKCEPTUJE PLAN SOP?

Wykres 2.12. Zatwierdzanie planu SOP

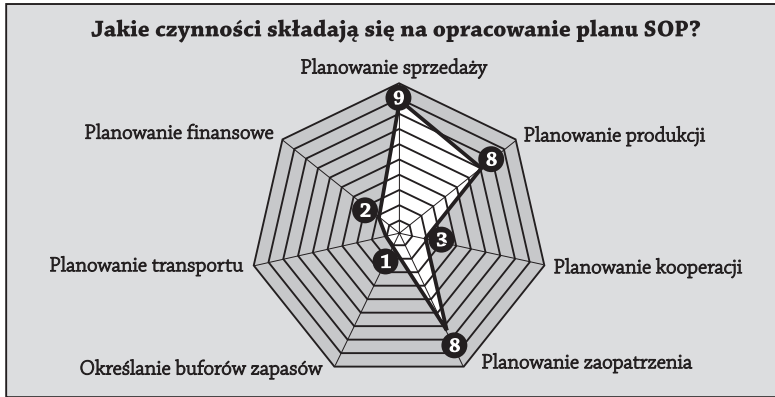


Źródło: opracowanie własne.

Po pracach tworzenia planu SOP zwykle następuje bardzo ważny moment, w którym należy dokonać zaakceptowania zbudowanego planu sprzedaży i operacji. Niewątpliwie moment akceptacji planu jest istotnym wydarzeniem, gdyż determinuje działalność firmy w najbliższej przyszłości. Z racji ciężaru decyzji istotne jest, kto jest odpowiedzialny za takie decyzje. W ramach badania starano się zidentyfikować, na jakim poziomie struktury organizacyjnej zapada taka decyzja. Wyróżniono następujące stanowiska: prezes/właściciel, dyrektor pionu, kierownik działu. W mikrofirmach decyzje o sprzedaży i działalności operacyjnej są w ręku prezesa/właściciela (100% przypadków). W małych przedsiębiorstwach plan SOP akceptuje dyrektor pionu (także 100% przypadków). W średnich firmach bywa różnie, z połowiczną przewagą decyzyjną na poziomie kierownika działu. Ogólnie zauważalna jest tendencja delegowania uprawnień decyzyjnych w dół: począwszy od właścicieli w mikro, przez dyrektorów pionu w małych, po kierowników działu w średnich przedsiębiorstwach.

JAKIE CZYNNOŚCI SKŁADAJĄ SIĘ NA OPRACOWANIE PLANU SOP?

Wykres 2.13. Składowe planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

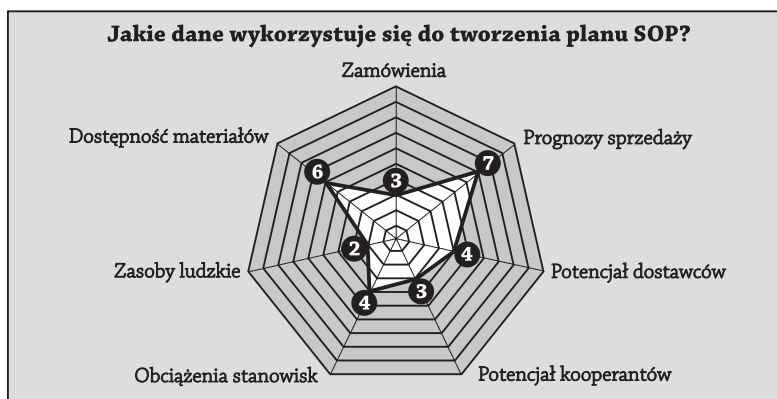
Opracowywanie planu SOP jest procedurą mało sformalizowaną. Stąd w różnych przedsiębiorstwach zadania składające się na plan SOP mogą być rozmaite, a ponadto mogą występować w różnej kolejności. Autorzy w tym pytaniu zrezygnowali z podania sekwencji czynności w ramach procedury SOP (trudność standaryzacji przebiegu kroków), ograniczając się do podania najczęściej występujących zadań składających się na plan SOP. Główne zadania w ramach SOP w MSP związane są z triadą: planowanie sprzedaży (90% firm), planowanie produkcji (80% firm) i planowanie zaopatrzenia (także 80% firm), choć w tym ostatnim przypadku mało reprezentatywna jest klasa małych przedsiębiorstw. Inne aspekty funkcjonalne takie jak: planowanie kooperacji i planowanie finansowe (w 10% firm każda) oraz określanie buforów zapasów i planowanie transportu (również w 10% firm każda), wystąpiły w niewielkim stopniu (specyfika branży, unikatowość przedsiębiorstwa), nie stanowiąc istotnego wkładu – podano je jednak dla porządku jako ciekawostkę.

JAKIE DANE WYKORZYSTUJE SIĘ DO TWORZENIA PLANU SOP?

Aby stworzyć plan SOP należy dysponować pewnymi informacjami. Pytanie miało na celu identyfikację rozmaitych danych wykorzystywanych do planowania sprzedaży i operacji. Generalnie najczęściej MSP korzysta z danych dotyczących prognoz sprzedaży (70% przypadków) i informacji na temat dostępności materiałowej (60% przypadków). Ważnymi danymi są także: informacje na temat obciążenia stanowisk (moce produkcyjne) i potencjału dostawców (po 40% firm każda) oraz informacje na temat zamówień i potencjału kooperantów (po 30% firm każda). Dostępność zasobów ludzkich wystąpiła jedynie w średnich firmach na poziomie 20% ogółu przedsiębiorstw. Analiza szczegółowa zwraca uwagę, iż mikrofirmy opierają swoją działalność raczej na zamówieniach, sprawdzając potencjał swoich kooperantów i dostawców. Małe i średnie przedsiębiorstwa

kształtują swoją działalność na bazie prognoz, zwracając baczna uwagę na kwestie zapewnienia dostępności materiałowej i dostępności mocy produkcyjnych (poziom obciążenia stanowisk).

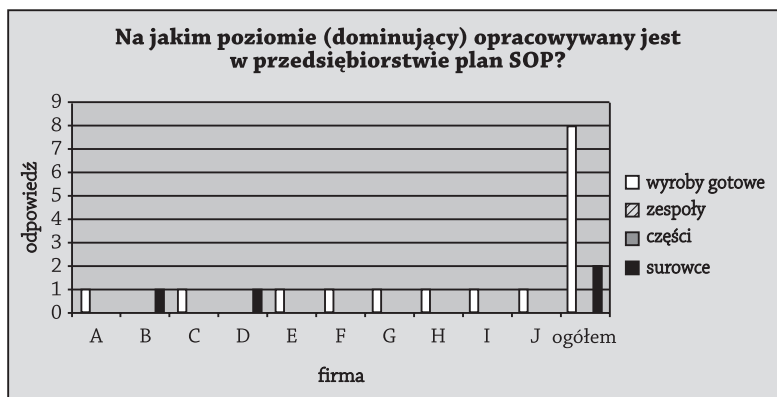
Wykres 2.14. Dane do planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

NA JAKIM POZIOMIE (DOMINUJĄCY) OPRACOWYWANY JEST W PRZEDSIĘBIORSTWIE PLAN SOP?

Wykres 2.15. Główny poziom planu SOP

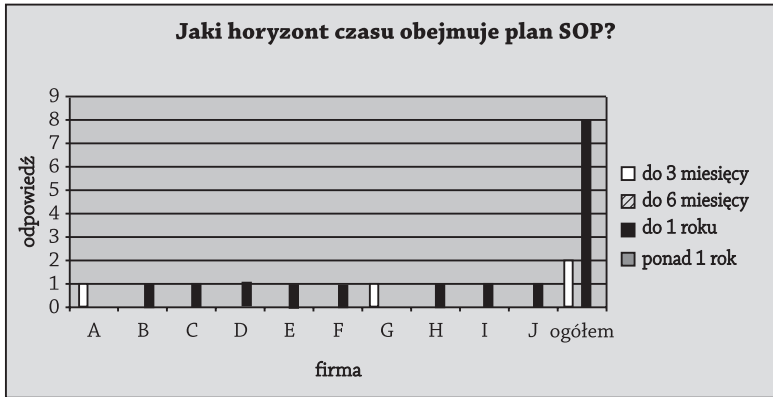


Źródło: opracowanie własne.

Plan SOP opracowywany jest zwykle dla określonej kategorii rzeczy. W produkcji, kierując się pojęciem struktury wyrobu, takim przedmiotem może być: wyrób gotowy (finalny), zespół (podzespół), część albo surowiec. Zdecydowana większość małych i średnich przedsiębiorstw (80%) opracowuje plan SOP na poziomie wyrobu gotowego. Odnotowano dwa przypadki firm (20%), które budują SOP na bazie surowców. Także w tym przypadku wyjaśnienie takiego stanu rzeczy leży w uwarunkowaniach branżowych i organizacyjnych firm.

JAKI HORYZONT CZASU OBEJMUJE PLAN SOP?

Wykres 2.16. Horyzont planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

Plan SOP jest opracowywany jako pewna projekcja przyszłości. W tym pytaniu autorzy starali się zidentyfikować, jak daleko poszczególne MSP wybiegają do przodu ze swoimi przewidywaniami, założeniami. Rozpatrywano następujące horyzonty: do 3 miesięcy (rzędu kilku tygodni), do pół roku (rzędu kilku miesięcy), do roku (rzędu 12 miesięcy) oraz ponad rok (rzędu kilku lat). Generalnie większość MSP (80%) planuje sprzedaż i działalność operacyjną w horyzoncie rocznym. Jedynie dwa przedsiębiorstwa (20%) planują maksymalnie kwartał w przód. Wyjaśnienie zjawiska jest takie same, jak w poprzednich pytaniach.

JAKIE OGRANICZENIA SĄ UWZGLĘDNIANE PRZY FORMUŁOWANIU PLANU SOP?

Wykres 2.17. Ograniczenia w planie SOP

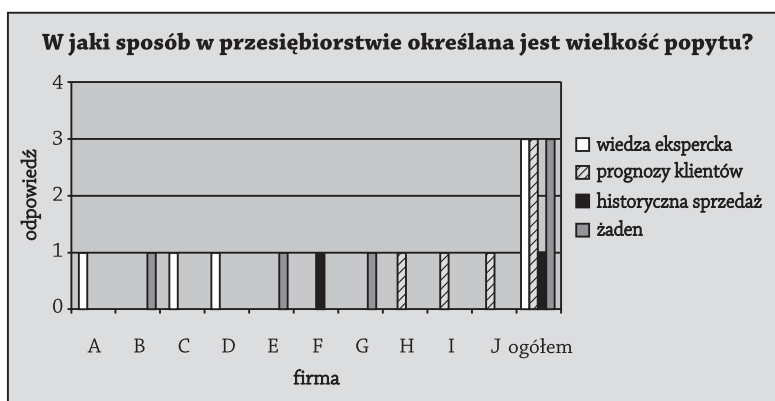


Źródło: opracowanie własne.

Tworzenie planu SOP wymaga również identyfikacji i uwzględniania szeregu ograniczeń związanych z firmą i jej otoczeniem biznesowym. Kluczowymi ograniczeniami charakterystycznymi dla MSP są przede wszystkim: obciążenie stanowisk (moce produkcyjne) – w 70% firm oraz potencjał dostawców – w 50% firm. Z punktu widzenia planowania sprzedaży i operacji mniej istotnymi „wąskimi gardłami” są: dostępność materiałowa (w 30%) i zasoby ludzkie (w 20%). Na poziomie jednostkowym występują ograniczenia dotyczące potencjału kooperantów i zasobów finansowych (po 10%). Jedna z firm (10%) nie bierze w ogóle pod uwagę żadnych ograniczeń związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej. Dla mikrofirm charakterystyczne jest występowanie ograniczeń głównie na poziomie stanowisk roboczych (67% przypadków). W małych firmach „wąskie gardło” oprócz mocy produkcyjnych stanowi potencjał dostawców (po 100% przypadków). W przypadku średnich firm ograniczenia tkwią w: obciążeniu stanowisk, obciążeniu zasobów ludzkich i dostępności materiałowej (50% każda z cech).

W JAKI SPOSÓB W PRZEDSIĘBIORSTWIE OKREŚLANA JEST WIELKOŚĆ POPYTU?

Wykres 2.18. Źródło wiedzy o popycie

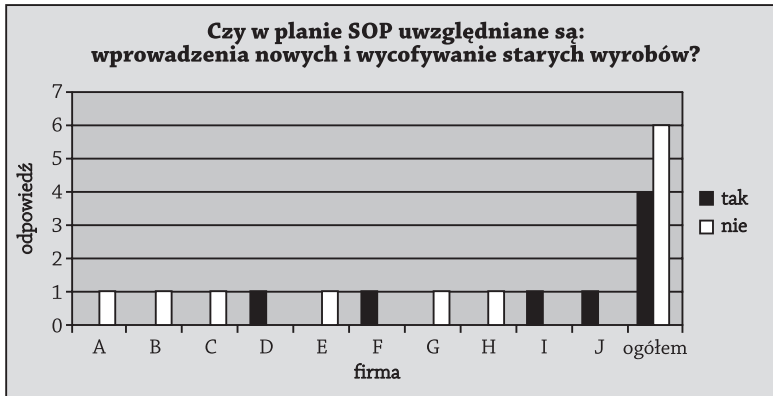


Źródło: opracowanie własne.

Przedsiębiorstwa starają się przewidywać przyszłą sprzedaż i produkcję. Główna informacja w tym względzie związana jest z wielkością popytu. W związku z powyższym ważny jest sposób określania tej charakterystyki. W ramach badań zidentyfikowano następujące kategorie: wiedza ekspercka, prognozy klientów, historyczna sprzedaż i brak takiego postępowania. MSP w 30% opierają się na wiedzy eksperckiej, w kolejnych 30% na prognozach klientów i jedynie w 10% na sprzedaży historycznej. W 30% firm nie funkcjonuje żaden sposób określania wielkości popytu, co można uznać z racji skali zjawiska, za dość negatywną praktykę. Mikroprzedsiębiorstwa wykorzystują raczej wiedzę ekspercką swoich właścicieli (67% firm), zaś średnie firmy opierają się głównie na prognozach klientów (w 75%). W przypadku małych firm wiedza w przedmiocie popytu cechuje się rozproszeniem – jednostkowe przypadki w ramach podanych kategorii (zgodność na poziomie 33%).

**CZY W PLANIE SOP UWZGLĘDNIANE SĄ:
WPROWADZENIA NOWYCH WYROBÓW I WYCOFYWANIE STARYCH WYROBÓW?**

Wykres 2.19. Wprowadzanie i wycofywanie wyrobów w planie SOP

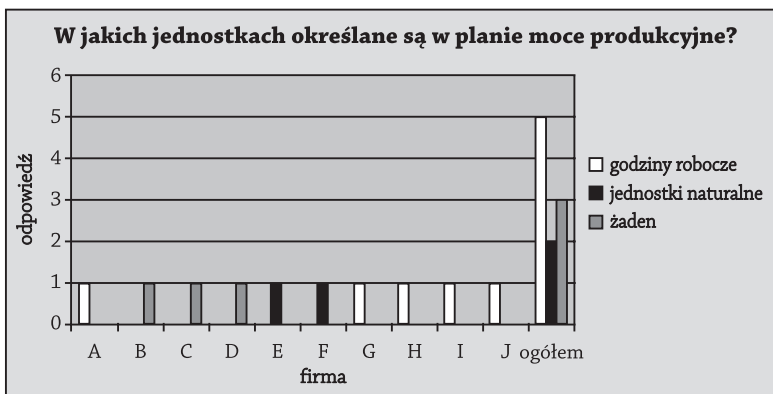


Źródło: opracowanie własne.

W tym pytaniu potencjalnie możliwe są cztery warianty odpowiedzi. Zaobserwowano jednak, iż odpowiedzi na jedno pytanie pokrywały się w pełny sposób z odpowiedziami na drugie pytanie. Autorzy pytania logicznie przyjęli zatem dwa warianty odpowiedzi. Większość MSP nie uwzględnia w planie SOP wprowadzania nowych i wycofywania starych wyrobów (60% ogółu). Sytuacja odwrotna ma jedynie miejsce w 40% MSP. Patrząc szczegółowo, zdecydowanie praktyka taka nie występuje w mikroprzedsiębiorstwach. Natomiast sytuacja jest bardziej pozytywna w małych (67%) i średnich (50%) firmach, które takie działania uwzględniają.

W JAKICH JEDNOSTKACH OKREŚLANE SĄ W PLANIE MOCE PRODUKCYJNE?

Wykres 2.20. Miary mocy produkcyjnych



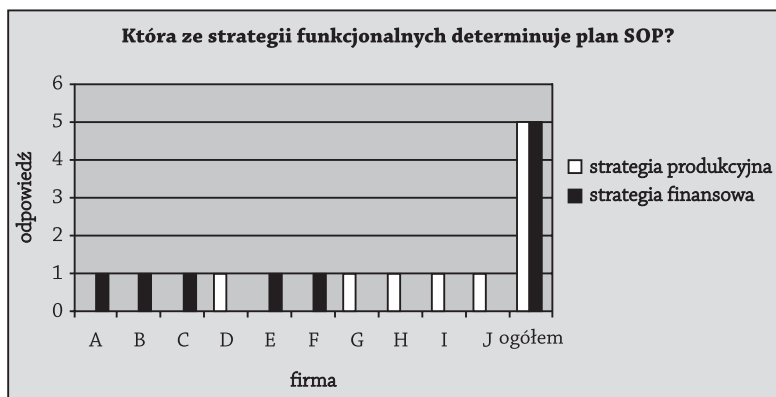
Źródło: opracowanie własne.

W ramach planowania działalności operacyjnej ważną kwestią jest dysponowanie zdolnościami produkcyjnymi. Stąd pojawia się pytanie, czy przedsiębiorstwa szacują swoje moce produkcyjne, a jeśli tak, jak to zgrubnie robią (w jakich miarach)? Badania pokazują, iż 70% MSP przeprowadza określanie mocy produkcyjnych, nie robi tego 30% firm. Brak szacowania mocy na poziomie 67%, występuje głównie w mikroprzedsiębiorstwach (niski poziom wyposażenia technicznego). Małe i średnie przedsiębiorstwa w 86% określają moce produkcyjne. Jednak małe firmy wyrażają je raczej w jednostkach naturalnych np. metrach kwadratowych (67% przypadków), zaś średnie przedsiębiorstwa mierzą je w godzinach roboczych (100% firm).

REALIZACJA PLANU SPRZEDAŻY I OPERACJI

KTÓRA ZE STRATEGII FUNKCJONALNYCH DETERMINUJE PLAN SOP?

Wykres 2.21. Determinanta planu SOP

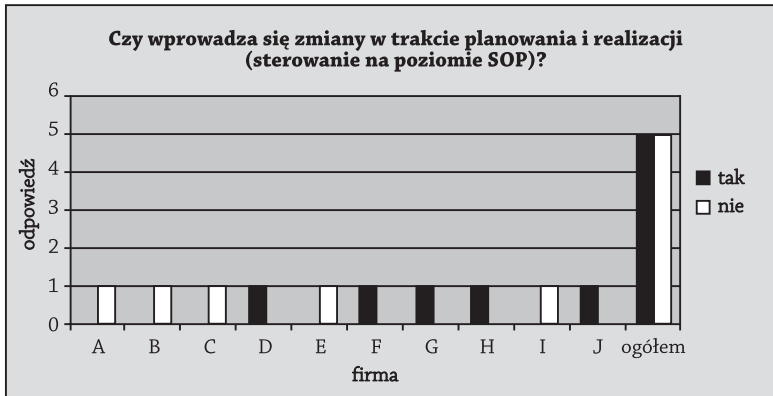


Źródło: opracowanie własne.

Każde przedsiębiorstwo funkcjonuje według konkretnie obranej logiki. Kieruje się zwykle pewnymi względami, pozostawiając inne mniejszej uwadze. Taką siłą napędową mogą być strategie funkcjonalne: rozwojowa, marketingowa, produkcyjna, logistyczna, finansowa. Badania autorów zidentyfikowały występowanie jedynie dwóch z pięciu strategii działania. MSP stosują tylko strategię produkcyjną albo strategię finansową, przy czym podział zainteresowania jest proporcjonalny (po 50% firm). Strategia finansowa jest charakterystyczna dla mikro (100% przypadków) i małych (67%) przedsiębiorstw. Średnie firmy (w 100%) działają według strategii produkcyjnej. Wy tłumaczenie tego faktu leży w przedmiocie finansowania działalności. Dla mikro i małych firm liczą się przede wszystkim finanse (zysk i płynność), natomiast średnie przedsiębiorstwa mogą sobie pozwolić na okresowe kredytowanie negatywnej koniunktury, wykorzystując na przyszłość już dziś swoje zasoby – maszyny i ludzi.

CZY WPROWADZA SIĘ ZMIANY W TRAKCIE PLANOWANIA I REALIZACJI (STEROWANIE NA POZIOMIE SOP)?

Wykres 2.22. Modyfikacje planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

W przypadku każdego planu w trakcie jego realizacji z czasem pojawią się odchylenia. Autorzy badania starali się zidentyfikować, czy w ramach planu SOP ma również miejsce korygowanie planu, co można w ramach działalności bieżącej określić mianem sterowania na poziomie planu sprzedaży i operacji. Badania nie dały odpowiedzi na to pytanie, gdyż tyle samo przedsiębiorstw realizuje i nie realizuje takiego postępowania (rozkład po 50% firm). Sytuacja taka bezwzględnie nie ma miejsca w mikroprzedsiębiorstwach (100% negacji), zaś w małych i średnich firmach sterowanie SOP występuje odpowiednio na poziomie 67% i 75% organizacji. Pomijając klasę mikrofirm i rozpatrując jedynie małe i średnie przedsiębiorstwa, można powiedzieć, iż zmiany w trakcie planowania i realizacji SOP przeprowadza 72% tych organizacji (ma to jednak miejsce).

WEDŁUG JAKICH KATEGORII DOKONUJE SIĘ DEKOMPOZYCJI PLANU?

Sformułowany w układzie macierzowym (asortyment – rynek) plan SOP powinien być następnie dekomponowany według przyjętych kryteriów. To pytanie służyło poznaniu rodzajów kryteriów podziału planu i popularności danego kryterium w poszczególnych grupach MSP. Zdecydowana większość przedsiębiorstw (80%) nie przeprowadza procedury dekompozycji planu SOP. Sytuacja taka nie ma miejsca w mikro i małych firmach (po 100% negatywów). Pewne pozytywne działania w tym względzie można zaobserwować jedynie w grupie średnich przedsiębiorstw. Są to jednostkowe przypadki podziału planu SOP według klienta (jedna firma) oraz według asortymentu (druga firma).

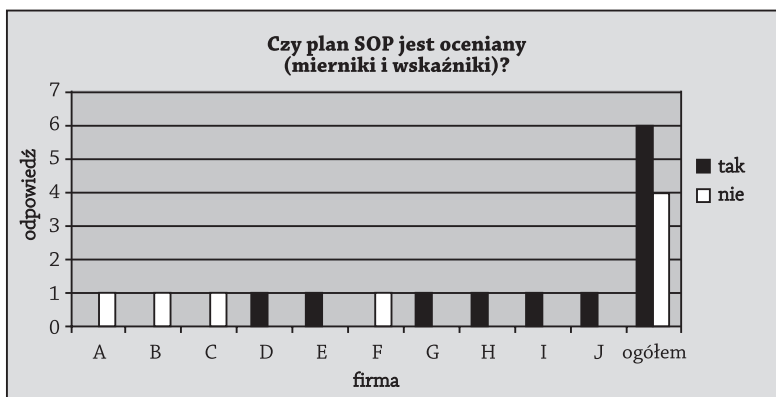
Wykres 2.23. Dekompozycja planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

CZY PLAN SOP JEST OCENIANY (MIERNIKI I WSKAŹNIKI)?

Wykres 2.24. Ocena planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

Końcowe pytanie dotyczyło ewidencji stosowanych mierników i wskaźników oceny działalności organizacji. Większość przedsiębiorstw (60%) dokonuje oceny sprzedaży i działalności operacyjnej, nie czyni tego 40%. Brak oceny jest charakterystyczny dla form skali mikro (brak 100%). Większe przedsiębiorstwa małego i średniego formatu stosują systemy oceniania – odpowiednio w 67% i 100%. Pomijając mikrofirmy, można stwierdzić, iż przedsiębiorstwa oceniają sprzedaż i działalność operacyjną na poziomie 86% (jest to praktykowane).

WSPOMAGANIE PROCESU PLANOWANIA SPRZEDAŻY I OPERACJI SYSTEMAMI KLASY ERP

Żadne z badanych przedsiębiorstw nie prowadziło planowania SOP, zatem żadne z nich nie wspomagało się systemem klasy ERP. Badania zostały więc przeprowadzone pod kątem poszukiwania funkcjonujących elementów systemów informatycznych mogących zostać wykorzystanymi w planowaniu sprzedaży.

W badaniu ankietowym sprawdzono zakres wspomagania systemem informatycznym (jeżeli jakkolwiek był wdrożony) funkcji szczegółowych w przedsiębiorstwie. Funkcje te mogą być wykorzystane przy procesie planowania SOP. Wyniki badań przedstawiono w tabeli 2.2. Ocena „1” oznacza brak wspomagania, natomiast ocena „5” całkowite wsparcie.

Tabela 2.2. Zakres wspomagania systemem informatycznym

	ZAKRES WSPOMAGANIA SYSTEMEM INFORMATYCZNYM FUNKCJI SZCZEGÓŁOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE (skala: 1 – najniższa, 5 – najwyższa)										Razem
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Zbieranie zamówień	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	14
Planowanie sprzedaży	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	15
Zarządzanie klientami	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	11
Planowanie produkcji	1	1	1	1	2	2	1	2	3	3	17
Planowanie transportu	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	11
Planowanie zaopatrzenia	1	1	1	1	4	2	4	4	3	3	24

Źródło: opracowanie własne. Grupy przedsiębiorstw oznaczone odcieniami koloru szarego (im ciemniejszy kolor, tym większe przedsiębiorstwo).

Mikroprzedsiębiorstwa nie wspomagają się systemami informatycznymi. Wynika to z faktu, iż często nie mają zaimplementowanego żadnego systemu, a całe planowanie odbywa się w głowie właściciela lub na kartce papieru.

W przypadku małych przedsiębiorstw widać pewne próby wspomagania się technologią szczególnie na polu planowania zaopatrzenia oraz produkcji. Nadal nie są to zintegrowane systemy klasy ERP, lecz małe aplikacje pomagające w zarządzaniu firmą. Użycie systemów informatycznych w planowaniu zaopatrzenia często zostało wymuszone przez dużych dostawców.

W grupie średnich przedsiębiorstw widać wyraźne zwiększenie wykorzystania wspomagania informatycznego funkcji szczegółowych przedsiębiorstwa, najbardziej w planowaniu zaopatrzenia (znowu jest to pochodna wymagań dużych dostawców). Prócz firmy G, która produkuje dla odbiorców wewnętrznych, wszystkie pozostałe wdrożyły w pewnym stopniu, lub są na etapie wdrażania wspomagania informatycznego

w planowaniu działań na różnych polach. Nadal są to jednak aplikacje z dwóch pierwszych grup omówionych w rozdziale pt. „Architektura typowego systemu”.

Kolejnym etapem badań była ocena działania systemu informatycznego w przedsiębiorstwie. Obejmowała ona takie aspekty jak:

- poziom zaufania do danych wejściowych do systemu,
- zrozumienie mechanizmu wspomagania,
- czytelność danych wyjściowych,
- przydatność danych wyjściowych,
- zakres wspomagania,
- przydatność wspomagania dla innych działów,
- plany poszerzenia wspomagania.

Wyniki zostały przedstawione w tabeli 2.3., skala ocen jest podobna do przedstawionej powyżej z jedną ważną różnicą – ocena „1” nie oznacza tutaj braku wspomagania w danym obszarze. W tabeli umieszczono tylko przedsiębiorstwa, w których funkcjonuje jakikolwiek system informatyczny.

Tabela 2.3. Ocena działania systemu informatycznego

	OCENA DZIAŁANIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWIE (skala: 1 – najniższa, 5 – najwyższa)							razem
	D	E	F	G	H	I	J	
Jasno określone dane wejściowe (nie zawierają błędów)	2	3	3	4	4	3	5	24
Zrozumienie mechanizmu wspomagania	4	4	2	4	5	4	5	28
Czytelność danych wyjściowych	4	3	4	5	5	4	5	30
Przydatność danych wyjściowych	3	4	4	5	2	5	5	28
Zakres wspomagania	1	3	3	4	4	2	4	21
Przydatność dla innych działów	4	2	4	4	3	5	5	27
Planowane rozszerzenie wspomagania	1	4	4	2	5	5	5	26

Źródło: opracowanie własne.

Poziom zadowolenia z systemu informatycznego w średnich przedsiębiorstwach jest wyraźnie większy niż w małych firmach. Ocena systemów w większych podmiotach jasno wskazuje na większy poziom wspomagania procesów przez wdrożony system informatyczny.

Ostatnim etapem badania było zebranie informacji na temat tego, jakie funkcje wspomagane przez system są kluczowe dla działalności przedsiębiorstwa oraz wspomaganie których funkcji powinno być wdrożone w najbliższej przyszłości. Wyniki zostały przedstawione w tabelach 2.4. oraz 2.5.

Tabela 2.4. Kluczowe dla działalności funkcje wspomagane przez system

PRZEDSIĘBIORSTWO	JAKIE FUNKCJE WSPOMAGANE PRZEZ SYSTEM SĄ KLUCZOWE DLA DZIAŁALNOŚCI?
A	Brak wspomagania
B	Brak wspomagania
C	Brak wspomagania
D	1. Analiza sprzedaży 2. Baza danych aktywności podejmowanych z klientami 3. Analiza zapotrzebowania na komponenty
E	Planowanie zaopatrzenia
F	1. Plany sprzedaży 2. Stany magazynowe
G	Generowanie zamówień
H	Analiza sprzedaży Planowanie zaopatrzenia Kompletacje komponentów do produkcji Kontrola zapasów
I	1. Realizacja produkcji 2. Zyskowność produkcji
J	Kontrola zapasów (dostępności materiałowej)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2.5. Funkcje, dla których pożądane jest wdrożenie wspomagania informatycznego

PRZEDSIĘBIORSTWO	WSPOMAGANIE KTÓRYCH FUNKCJI POWINNO BYĆ WDROŻONE W NAJBLIŻSZEJ PRZYSZŁOŚCI?
A	1. Ewidencja i rozliczanie kosztów produkcji 2. Agregacja danych, planowanie sprzedaży
B	Wspomaganie procesu ofertowania, wyceny projektu
C	Integracja realizacji procesu z księgowością Realizacji płatności
D	Planowanie i zarządzanie produkcją w przypadku nagłego zwiększenia produkcji
E	Planowanie produkcji, sterowanie produkcji
F	1. Planowanie produkcji 2. Ewidencja produkcji 3. Rozliczanie produkcji
G	Bilansowanie zasobów ludzkich
H	1. Planowanie pracy operacyjnej 2. Sterowanie produkcją
I	1. Planowanie sprzedaży 2. Dezagregacja budżetu
J	Dostępność pracowników na produkcji (określenie zdolności produkcyjnej systemu)

Źródło: opracowanie własne.

2.3. Podsumowanie i wnioski końcowe

WNIOSKI OGÓLNE

Wykorzystanie planowania sprzedaży i operacji

Przeprowadzone wśród mikro, małych i średnich przedsiębiorstw z regionu Wielkopolski badania pozwoliły na zbudowanie wniosków dotyczących determinant procesów planowania. Dokonane obserwacje można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- obserwacje ogólne – dotyczące funkcjonowania przedsiębiorstw na rynku,
- obserwacje szczegółowe – dotyczące planowania produkcji i sprzedaży.

Opis wniosków z przeprowadzonego badania w pierwszej kolejności dotyczyć będzie obserwacji ogólnych. Zrozumienie istoty funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku daje możliwość pełnej analizy struktury procesów planistycznych oraz potrzeb/oczekiwań związanych z tymi procesami. Analizy dokonywano z podziałem na mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa.

Wychodząc od miejsca analizowanych przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw należy zwrócić uwagę na dwie zaobserwowane tendencje:

- przedsiębiorstwa znajdujące się w górnej części łańcucha dostaw – działające jako dostawcy większych podmiotów nie mające styczności z odbiorcą finalnym, wykonują niewielkie, nieskomplikowane elementy większych całości – działalność opiera się na zamówieniach, prognozach przekazywanych przez większe podmioty, wszelkie plany podporządkowywane są planowi sprzedaży,
- przedsiębiorstwa znajdujące się w dolnej części bardzo krótkiego łańcucha dostaw – realizujące zamówienia klientów finalnych na produkty niestandardowe wymagające procesu projektowania i dostosowywania do potrzeb odbiorcy, procesy planowania w tych przedsiębiorstwach w zasadzie nie funkcjonują, działalność operacyjna podporządkowana jest realizacji zamówienia klienta, a proces zarządzania przypomina zarządzanie projektami.

Mając na uwadze dwie zaprezentowane charakterystyki zrozumiałe jest wykorzystanie tylko dwóch lokalizacji punktów rozdzielających: ETO oraz MTS. Przedsiębiorstwa produkują w modelu na magazyn pod potrzeby odbiorców (przypadek rzadszy) lub pod konkretne zamówienia (znacznie częstszy przypadek). Działanie takie związane jest z kosztami utrzymywania zapasów, zarówno surowców, materiałów jak i wyrobów gotowych. Głównym problemem małych i średnich przedsiębiorstw jest utrzymanie płynności finansowej, dlatego też tak ważne jest ograniczenie zamrożenia kapitału.

Analizę szczegółową poczynionych obserwacji należy rozpocząć od wykorzystywania przez przedsiębiorstwa wspomagania informatycznego. Mając na uwadze podział na mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa należy zauważyć, że wykorzystanie systemów

informatycznych jest silnie uzależnione od wielkości przedsiębiorstwa. Mikro i małe przedsiębiorstwa w zdecydowanej większości nie wykorzystują systemów informatycznych do wspomagania zarządzania. Przedsiębiorstwa średnie natomiast korzystają z oprogramowania w celu usprawnienia komunikacji, udostępniania danych i ułatwienia realizacji podstawowych procesów. Należy jednak w tym miejscu zaznaczyć, że najczęściej są to dedykowane rozwiązania obszarowe, a nie zintegrowane systemy klasy ERP.

Drugim istotnym faktem tworzącym kanwę wnioskowania na temat planowania w ujęciu SOP jest rzeczywista integracja procesów planistycznych w ankietowanych przedsiębiorstwach. W żadnym z nich nie funkcjonował proces planowania zestawiający planowanie sprzedaży z planowaniem działalności operacyjnej. Wszelkie poczynione obserwacje i wyciągnięte z nich wnioski dotyczyły zatem potrzeb/oczekiwań związanych z planowaniem SOP, a nie jego realnym wykorzystaniem.

Przechodząc do wniosków z przeprowadzonych obserwacji, najistotniejszym z nich jest uzależnienie kształtu planu SOP od wielkości przedsiębiorstwa. Mając na uwadze założenia planowania w ujęciu SOP przedstawione w niniejszym rozdziale należy stwierdzić, że przedsiębiorstwa mikro i małe nie są zainteresowane jego wdrażaniem ze względu na zbyt dużą pracochłonność do ewentualnych korzyści wynikających z jego wykorzystania. W tej grupie przedsiębiorstw zwykle właściciel odpowiedzialny jest za podejmowanie wszystkich decyzji, a rozmiar prowadzonych robót jest na tyle mały, że jedna osoba nawet bez wspomagania komputerowego jest w stanie efektywnie zarządzać realizacją podstawowych procesów. Dodatkowo przedsiębiorstwa te, ze względu na swoją prostą strukturę oraz ograniczone zasoby, wykonują w zasadzie tylko zarządzane na bieżąco procesy podstawowe. Przedsiębiorstwa średnie dostrzegają potrzebę integracji procesów planistycznych. Ze względu na ich wielkość oraz prowadzony rozmiar robót konieczne jest planowanie. Kolejnym etapem rozwoju przedsiębiorstwa jest synchronizacja planów. Stąd większe zainteresowanie tych podmiotów planem w ujęciu SOP.

Wielkość przedsiębiorstwa determinuje również kształt planu SOP. Jak już zostało to opisane małe przedsiębiorstwa realizują mniej skomplikowane procesy (produkcyjne i zarządcze) w związku z czym najczęściej plan działalności spisywany jest na kartach papieru. Właściciele przedsiębiorstw nie oczekują zmian w tym zakresie. W większych przedsiębiorstwach plany opracowywane są przy udziale wspomagania informatycznego i współdzielone pomiędzy pracownikami/działami. W tym przypadku należy zwrócić uwagę, że często oddzielnie opracowywane są plany sprzedaży i działalności operacyjnej. W żadnej mierze nie można ich określić planem w ujęciu SOP. Interesujący jest również fakt osobowy w kontekście opracowywania planów. W mniejszych przedsiębiorstwach to właściciel odpowiada za całokształt procesów planowania. W większych przedsiębiorstwach uprawnienia są delegowane i oczekuje się, aby każda z komórek odpowiedzialnych za określoną działalność opracowała jej plan. Na poziomie zarządu, a zatem na poziomie planu SOP oczekuje się synchronizacji planów. Należy w tym miejscu podkreślić słowo „oczekuje się”, praktyka ta nie jest stosowana.

Struktura procesów planistycznych, co oczywiste, jest bardziej skomplikowana w większych przedsiębiorstwach. Przedsiębiorstwa wskazują na konieczność integracji planów sprzedaży z planami działalności operacyjnej. Każde z nich jednak inaczej

rozumie planowanie działalności operacyjnej. Mniejsze przedsiębiorstwa upodabiają swoje procesy zarządcze do zarządzania projektami. Nadrzędnym zadaniem jest realizacja zamówienia klienta i to ono stanowi punkt odniesienia dla działalności operacyjnej. W większych przedsiębiorstwach dostrzega się konieczność dalszego podziału planów operacyjnych na plany: produkcji, zaopatrzenia, kooperacji, transportu, finansów. Strukturalizacja dotyczy również planu sprzedaży. Małe przedsiębiorstwa nie widzą konieczności dalszego podziału planu sprzedaży. Przedsiębiorstwa większe dzielą plan sprzedaży na grupy asortymentowe, rynki, a nawet klientów. Przedstawiona prawidłowość pociąga za sobą również kształt danych niezbędnych do opracowania planu. Im większe przedsiębiorstwo tym liczba danych i ich struktura staje się bardziej skomplikowana. Ze względu na zajmowaną pozycję w łańcuchu dostaw plany większych przedsiębiorstw opracowywane są również na dłuższy okres czasu. Jak wynika z przeprowadzonych badań mikro i małe przedsiębiorstwa opracowują swoje wycinkowe plany na ok. kilka tygodni do kilku miesięcy. Większe przedsiębiorstwa potrzebują planów o dłuższym horyzoncie na rok do przodu z tendencją do 2-3 lat.

Godnym uwagi jest dostrzegany fakt konieczności dostosowania kształtu planu SOP do wykorzystywanego modelu przepływu materiałowego. Odzwierciedla się to w ograniczeniach branych pod uwagę w określaniu planu. Ograniczenia są charakterystyczne dla obranego modelu planowania przepływu materiałowego. W przypadku modeli klasycznych oraz MRP istotna jest dostępność materiałów. Sterowanie przyjmuje kształt określania wielkości parametrów systemu uzupełniania zapasów lub określania wielkości partii. Tylko te modele jak i ograniczenia zostały zdiagnozowane w przeprowadzonym badaniu.

Podsumowaniem rozważań na temat wykorzystywania przez przedsiębiorstwa planu sprzedaży i operacji będzie jego dostosowanie do wybranej strategii funkcjonalnej. Należy zaznaczyć, że mniejsze przedsiębiorstwa kierują się głównie strategią finansową. Istotne jest utrzymanie płynności finansowej i generowanie zysku. Większe przedsiębiorstwa, posiadające większe zasoby, starają się dbać o ich wykorzystanie, co znamionuje symptomy strategii produkcyjnej. Dostosowanie planu SOP do wybranych strategii funkcjonalnych, przepływu materiałowego oraz wielkości przedsiębiorstwa będzie przedmiotem podrozdziału pt. „Rekomendacje wdrożeń planowania sprzedaży i operacji”.

Wykorzystanie wspomagania systemami klasy ERP

Z przeprowadzonych badań wynika, iż mikro przedsiębiorstwa nie używają wspomagania żadnym systemem informatycznym. Takie podejście, w tym przypadku, nie jest błędem, ponieważ koszt wdrożenia systemu informatycznego znacznie przewyższa potencjalne zyski. Całe planowanie odbywa się w głowach właścicieli i na kartkach papieru.

Potrzeby, w których oczekiwane jest wsparcie informatyczne są niewielkie i nie ma potrzeby wdrażania zintegrowanego systemu klasy ERP – w większości wystarczą proste rozwiązania dedykowane do poszczególnych zadań.

W sektorze małych przedsiębiorstw częściej występuje wspomaganie systemami informatycznymi. Nie są to jednak zintegrowane systemy klasy ERP, lecz częściowe arkusze kalkulacyjne, bądź proste programy dedykowane do zarządzania poszczegól-

gólnymi działami firmy. Proces planowania w tych firmach jest wspierany częściowo przez rozwiązania programowe głównie poprzez dostarczanie danych do analizy. Sama analiza oraz prognozowanie wykonywane jest przez pracowników firm lub przez podmioty zewnętrzne.

Użycie wspomagania w zakresie planowania zaopatrzenia zostało często wymuszone przez współpracę z dużymi dostawcami i konieczność dostosowania do ich systemów informatycznych.

Oczekiwania od systemów kierują się w stronę większego wspomaganie planowania pojedynczych funkcji przedsiębiorstwa. Trzeba podkreślić, iż żadne z badanych przedsiębiorstw nie planuje w najbliższej przyszłości wdrożenia procesu planowania SOP, a co za tym idzie nie wdraża systemu informatycznego pozwalającego na wspomaganie tego procesu. Ponadto przy rozważaniu wdrożenia jakiegokolwiek systemu klasy ERP nie brane pod uwagę jest potencjalne późniejsze rozbudowanie go do wsparcia procesu planowania SOP.

Średnie firmy uczestniczące w badaniu w większym stopniu wspierają się systemami informatycznymi. Część z nich wdrożyła już, lub jest na etapie wdrażania zintegrowanego systemu klasy ERP.

Planowanie w przedsiębiorstwach nadal odbywa się dla pojedynczych funkcji firmy, lecz jest lepiej wspierane przez rozwiązania informatyczne. Prócz dostarczania danych system wspomaga ich analizę i prognozowanie.

Oczekiwania kierowane są w stronę wdrożenia procesu planowania SOP; także wymagania dotyczące oprogramowania wyraźnie uciekają w tę stronę, chociaż najczęściej dotyczą aplikacji dwóch pierwszych typów przedstawionych w rozdziale pt. „Architektura typowego systemu”. Dopiero po pełnym wdrożeniu aplikacji z tych grup można myśleć o technologicznym wspomaganie procesu planowania SOP. Tylko w jednym badanym przedsiębiorstwie zostało wprost sformułowane oczekiwanie wdrożenia wsparcia informatycznego dla planowania operacyjnego.

ZALECENIE I PROPOZYCJE USPRAWNIENÍ

Rekomendacje wdrożeń planowania sprzedaży i operacji

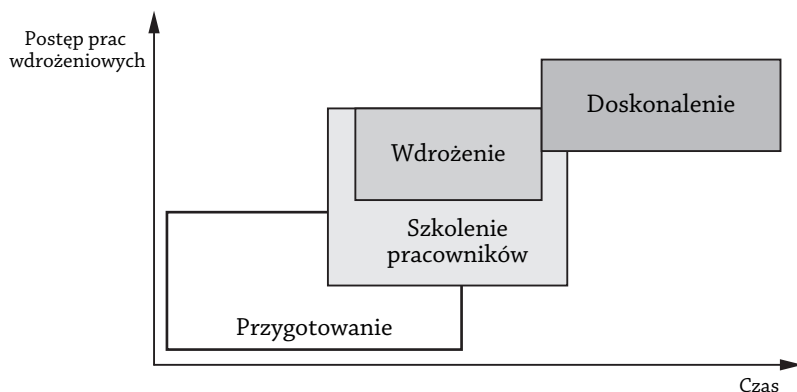
Wdrożenie planu sprzedaży i operacji, jak wynika z przeprowadzonych badań pogładowych, uzależnione jest od wielu czynników. Czynniki te ze względu na charakter można podzielić na:

- zewnętrzne – obsługiwane rynki, klienci, charakterystyka popytu,
- wewnętrzne – wielkość przedsiębiorstwa, struktura właścicielska, wybrany punkt rozdzielający w łańcuchu dodawania wartości, realizowany model planowania przepływu materiałowego.

Czynniki wewnętrzne stanowią odpowiedź na czynniki zewnętrzne – odpowiedź organizacji na warunki w jakich funkcjonuje. Dlatego w dalszej części rozdziału analizowane będą wyłącznie czynniki wewnętrzne, jako determinanty kształtujące plan sprzedaży i operacji. W kontekście wiedzy teoretycznej przedstawionej w pierwszej

części niniejszego rozdziału oraz przeprowadzonych obserwacji w przedsiębiorstwach, proces wdrożenia planu sprzedaży i operacji powinien zostać podzielony na kilka etapów. Podział ten przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 2.4. Proces wdrażania planowania SOP



Źródło: opracowanie własne.

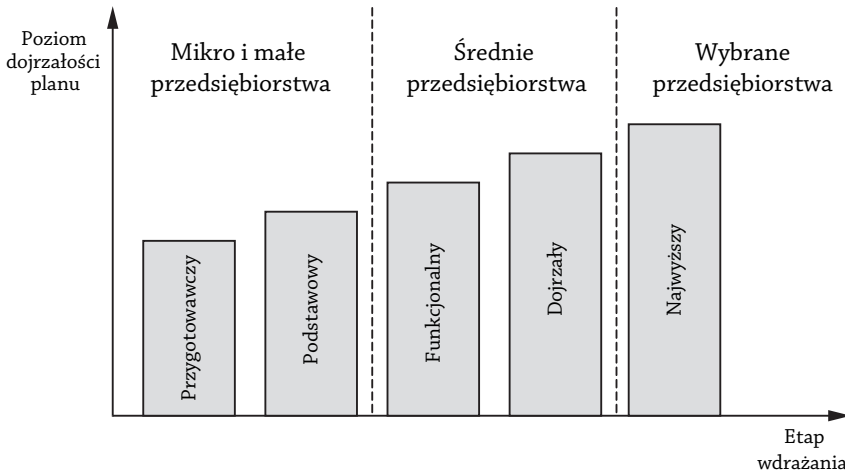
Zgodnie z zaprezentowanym powyżej rysunkiem wdrożenie planowania sprzedaży i operacji wiąże się z szeregiem działań: przygotowawczych, szkoleniowych, wdrożeniowych i doskonalących. Przedstawione działania są złożone i składają się z:

- przygotowań – zebranie potrzeb/oczekiwań w stosunku do planu SOP, dostępność danych, budowa struktur przechowywania i pobierania niezbędnych do tworzenia planu danych, opracowywanie procedur tworzenia i realizacji planu, powołanie zespołu SOP i zespołu wspomagającego,
- szkoleń pracowników – zapoznanie pracowników z planowaniem taktycznym, szkolenie osób odpowiedzialnych za przygotowywanie i zbieranie danych, przedstawienie metodyki analizy wykonania planu i podejmowania decyzji,
- wdrożenia – wdrożenie procedur, organizacja spotkań SOP, tworzenie scenariuszy spotkań zespołu SOP, obrady zespołu, analiza danych, podejmowanie decyzji, dezagregacja planów, realizacja planów, kontrola realizacji planów,
- doskonalenia – weryfikacja opracowanych procedur, doskonalenie baz danych, korekta metodyk podejmowania decyzji, rewizja zespołu SOP i zespołu wspierającego.

Najtrudniejszym etapem wdrażania planu SOP jest przygotowanie. Etap ten decyduje w dużej mierze o powodzeniu całego przedsięwzięcia. Przejście od planowania odcinkowego do całościowego może na początku rodzić liczne trudności związane najczęściej z ogromną ilością decyzji do podjęcia i szerokim spectrum działań. Razem z rozwojem

doświadczenia organizacji w opracowywaniu planów taktycznych trudności te są eliminowane poprzez umiejętność odfiltrowywania decyzji istotnych od mniej istotnych. Dlatego ważne jest, aby dostosować poziom wdrożenia do rzeczywistych potrzeb organizacji. Rekomendowany przez autorów poziom wdrożenia planu sprzedaży i operacji dla poszczególnych typów organizacji przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 2.5. Rekomendacja poziomu wdrożenia planu SOP



Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z rekomendacjami autorów przedstawionymi na powyższym rysunku istotne jest dobranie poziomu dojrzałości planu (zaprezentowanego w rysie teoretycznym zagadnienia na początku rozdziału) do potrzeb organizacji. Długotrwałość procesu wdrożenia planu SOP jest uzależniona od oczekiwanego stopnia jego integracji i skomplikowania (jak wiele funkcji szczegółowych będzie planowanych w ramach SOP). Dlatego też dla małych przedsiębiorstw rekomenduje się wdrożenie na poziomie podstawowym. Dla ich potrzeb w zupełności wystarczy możliwość porównywania przewidywanej sprzedaży z mocami produkcyjnymi. Takie działania mogą stanowić istotny aspekt działalności inwestycyjnej i rozwojowej. Ze względu na często bardzo trudny do przewidzenia popyt horyzont planu nie musi przekraczać najdłuższego cyklu realizacji zamówienia. Większe przedsiębiorstwa ze względu na złożoność realizowanych procesów powinny już w planowaniu taktycznym wspomagać się systemami informatycznymi, a na spotkaniach interdyscyplinarnego zespołu powinny zapadać decyzje biznesowe. „Opomiarowanie” procesów pozwoli dodatkowo na weryfikację modeli decyzyjnych oraz wiarygodności danych. Najwyższy poziom wdrożenia przewidziany jest zdaniem autorów dla dużych przedsiębiorstw oraz takich, które mają potrzeby wynikające z konieczności budżetowania działalności oraz analizy wartości wskaźników np. w ramach koncernu.

Podsumowując rozważania na temat wdrażania planu sprzedaży i operacji należy wskazać na dobre praktyki dotyczące zarówno samego wdrożenia, jak i późniejszej realizacji planu. Zdaniem autorów niniejszego rozdziału należy do nich zaliczyć:

- funkcjonowanie zespołu, który posiada niezbędne uprawnienia do zbierania danych, tworzenia planu, podejmowania decyzji taktycznych,
- wiara członków organizacji w sens wdrożenia i opracowywania planów taktycznych (SOP),
- funkcjonowanie bazy danych o wysokiej wiarygodności, aktualności i dostępności,
- funkcjonowanie procedur dotyczących opracowywania planu,
- dostosowanie wyżej wymienionych procedur do czynników wewnętrznych organizacji,
- wykorzystywanie mierników i wskaźników realizacji planu do doskonalenia kolejnych jego wersji.

Istotnym aspektem wdrażania planu sprzedaży i operacji jest wykorzystanie narzędzi informatycznych. Narzędzia informatyczne mogą być wykorzystywane w dwóch obszarach:

- gromadzenia danych niezbędnych do opracowywania planu,
- tworzenia planu w ramach interdyscyplinarnego zespołu.

Więcej informacji na temat wykorzystania systemów informatycznych w ramach wdrażania planu sprzedaży i operacji zostało zaprezentowanych w rozdziale „Propozycje zmian w systemach klasy ERP”.

Propozycje zmian w systemach klasy ERP

Przy wdrażaniu zintegrowanego systemu informatycznego, jak również przy rozbudowie istniejącego należy położyć szczególny nacisk na zapewnienie spójności wymiany informacji pomiędzy wszystkimi składowymi. Sposób powiązań pomiędzy poszczególnymi typami aplikacji wchodzących w skład zintegrowanego systemu ERP został przedstawiony na rysunku 2.3.

Warto przy rozpoczęciu wdrożenia rozpoznać rynek i skorzystać z narzędzi wymieniających dane według międzynarodowych standardów. Ułatwia to późniejszą rozbudowę systemu i dostosowywanie go do rosnących potrzeb przedsiębiorstwa. W skrajnym przypadku zaniedbania tego wymogu może okazać się, iż dotychczasowy system informatyczny nie jest i nigdy nie będzie w stanie sprostać wymogom i trzeba go wymienić w całości (co oczywiście generuje ogromne koszty i wiele problemów okresie przejściowym).

Wiodący producenci systemów klasy ERP coraz częściej implementują w swoich pakietach oprogramowania moduły pozwalające na pełne wsparcie procesu planowania SOP. Niestety coraz częściej widać zamykanie standardu przesyłania danych pomiędzy pojedynczymi aplikacjami wchodzącymi w skład systemu oraz komunikacji z bazami danych. Wprowadzenie jednego uregulowanego odpowiednimi standardami sposobu wymiany danych w systemach ERP może spowodować znaczny wzrost wykorzystania ich nawet w mniejszych przedsiębiorstwach. Pozwoli też na łatwiejsze podjęcie decyzji o wdrożeniu systemu (zawsze można dołożyć kolejną funkcjonalność).

Kolejnym ważnym aspektem jest integrowanie w systemach ERP narzędzi analitycznych typu *Business Intelligence* (BI). Jest to szczególnie ważne jeżeli wdrażany system ma wspomagać proces planowania SOP. Należy zwrócić szczególną uwagę na jakość oferowanych narzędzi analitycznych.

Literatura

1. Adamczak M., Cyplik P., Domański R., Miszon B., *Plan S&OP jako narzędzie wyboru strategii logistycznej przedsiębiorstwa*, „Logistyka”, 5/2011, [CD].
2. Blackstone J. H., Jonah J., *APICS Dictionary, 12th Edition*, University of Georgia 2008.
3. Bower P., *Key levers for revitalizing the S&OP process*, Journal of Business Forecasting, I Fall 2010.
4. Bozarth C., Handfield R. B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Helion, Gliwice 2007.
5. Brillman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
6. Chapman S. N., *Fundamentals of Production Planning & Control*, Prentice Hall 2005.
7. Chrostowski A., Szczepanowski P., *Planowanie*, [w:] Koźmiński A. K., Piotrowski W., *Zarządzanie Teoria i Praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
8. Cybulski K., *Zarządzanie działem sprzedaży firmy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
9. Daviaud S., *Why is S&OP still an issue and will on-demand bring to the process?*, Supply Chain Forum An International Journal Vol. 7, N°2, 2006
10. Dwiliński L., *Zarządzanie Produkcją*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
11. Evans J. R., Berman B., *Marketing*, Macmillan, New York 1990.
12. Fertsch M., Rzeszotarska M., *Systemy tworzenia informacji bazowych i decyzyjnych w przedsiębiorstwie budowy maszyn*, Instytut inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
13. Głowacka-Fertsch D., Fertsch M., *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004.
14. Griffin R. W., *Podstawy Zarządzania Organizacjami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
15. IPS North America, *Leverage ERP for Sales and Operations Planning*, November 2006.
16. Klimek A., *Miejsce i znaczenie głównego harmonogramu produkcji w zintegrowanych systemach informatycznych opartych na standardzie MRP II/ERP*, [w:] Fertsch M., *Logistyka produkcji*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003.
17. Koźmiński A. K., *Studia o zarządzaniu we współczesnym kapitalizmie*, PWE, Warszawa 1975.
18. Lapide L., *Sales and Operations Planning (S&OP) Mindsets*, The Journal of Business Forecasting, Spring 2007.
19. Lapide L., *Sales and Operations Planning Part II: Enabling Technology*, Journal of Business Forecasting, Winter 2004-05.
20. Łopatowska J., *Wykorzystanie wnioskowania logicznego w planowaniu i sterowaniu produkcją*, [w:] Fertsch M., Grzybowska K., Stachowiak A., *Logistyka i zarządzanie produkcją – nowe wyzwania, odległe granice*, Instytut Inżynierii Zarządzania, Poznań 2007.
21. Mazel J., *New Research Tells How To Put Muscle Into S&OP S&OP Process*, Inventory Management Report, November 2004.
22. Mellen, Chad., *Putting S&OP on the fast track*, Supply Chain Management Review, Jan/Feb 2010, Vol. 14 Issue 1.
23. Müller R., Rupper P., *Process Reengineering*, Wydawnictwo Astrum, Wrocław 2000.
24. Muzumdar M., Fontanella J., *The Secrets to S&OP Success*, Supply Chain Management Review, April 2007.
25. Parker K., *S&OP encompassing broader financial and performance parameters*, Manufacturing Business Technology, January 2008.
26. Peppard J., Rowland P., *Reengineering*, Gebethner & S-ka, Warszawa 1997.
27. SAP AG, *Sales And Operation Plannig: Turn Planning Into a Strategic Process That Drives Success*, April 2011.
28. Schermerhorn Jr. J. R., *Zarządzanie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2008.
29. Senger Z., *Sterowanie przepływem produkcji*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
30. Stahl R. A., *Executive S&OP: Managing to Achieve Consensus*, FORESIGHT, Fall 2010.
31. Śliwczyński B., *Planowanie logistyczne*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2007.
32. Tinker E. J., *Revitalize Your S&OP*, Journal of Business Forecasting, Fall 2010.

Wykorzystywana strona internetowa

1. <http://www.epicor.com/poland/Products/Pages/epicor.aspx>, data dostępu 24.07.2012.

3. PLANOWANIE ZASOBÓW PRZEDSIĘBIORSTWA NA POZIOMIE GŁÓWNEGO PLANU PRODUKCJI (MPS)

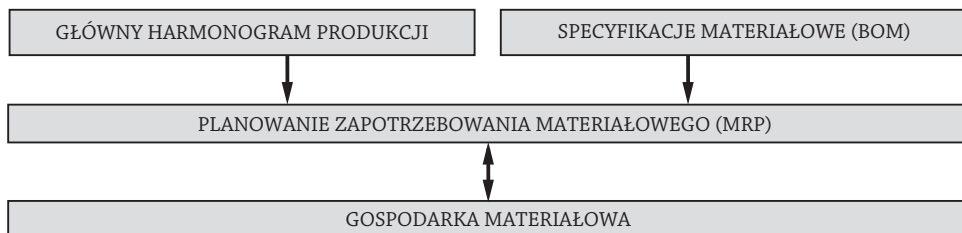
3.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze planowania zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego harmonogramu produkcji

Nowoczesne systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa umożliwiają wspomaganie przedsiębiorstwa w wielu aspektach. Obejmują one obecnie prawie wszystkie działy typowej firmy produkcyjnej, począwszy od finansów, planowania zakupów, produkcję, po logistykę i obsługę magazynu.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych szczególnie istotnym elementem funkcjonalnym systemów klasy ERP jest wspomaganie procesu produkcji oraz działań z nim związanych. W pojęciu tym mieszczą się takie działania jak: planowanie procesu produkcji, planowanie zapotrzebowania materiałowego, logistyka, obsługa magazynu i inne związane bezpośrednio z procesem produkcji.

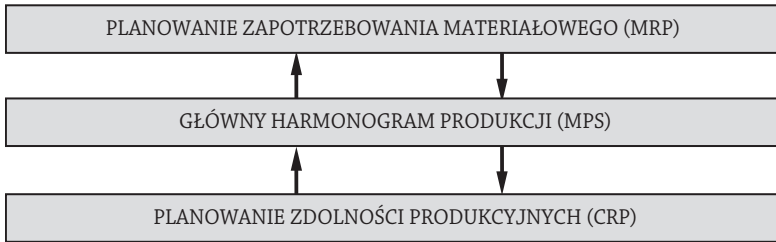
Metodyka wspomagania przedsiębiorstwa poprzez system klasy ERP polega na zbieraniu i przetwarzaniu danych niezbędnych do procesu planowania produkcji. Wynikowe zestawienia oraz dane z systemu mogą stanowić gotowe dokumenty, które są podstawą do działania przedsiębiorstwa. Proces takiego wspomagania, nie uwzględniający ponownego wykorzystania danych wynikowych, stosowany był w systemach klasy MRP. Model takiego systemu przedstawia rysunek 3.1.

Rysunek 3.1. Schemat procesu wspomagania w systemie klasy MRP



Jako udoskonalenie tych systemów powstały systemy z pętlą sprzężenia zwrotnego, które w procesie wspomagania wykorzystują dane wejściowe wprowadzone przez użytkownika, jak również dane wygenerowane we wcześniejszych iteracjach. Systemy takie zwane są CLMRP (*Closed loop Material Resource Planning*) i są podstawą do budowy systemów ERP. Obieg danych w systemie CLMRP prezentuje rysunek 3.2.

Rysunek 3.2. Schemat procesu wspomagania w systemach klasy CLMRP



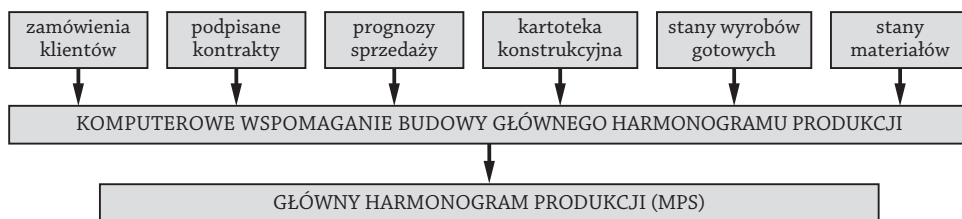
Źródło: opracowanie własne, na podstawie [6].

Pośród wymienionych zakresów wspomagania procesu produkcji, bardzo istotny jest moduł odpowiedzialny za przygotowanie głównego harmonogramu produkcji (MPS – *Master Production Schedule*). Harmonogram ten może określać bardzo szczegółowe informacje na temat najbliższych działań produkcyjnych. Zależnie od implementacji i zakresu wspomaganie, dzięki głównemu harmonogramowi produkcji można uzyskać informacje na temat tego, co produkować, kiedy, w jakiej ilości, na których stanowiskach oraz ile przygotować zasobów surowców do produkcji. Wiedza taka umożliwia optymalizację zadań produkcyjnych, maksymalne wykorzystanie dostępnych zasobów w postaci ludzi oraz maszyn, a także precyzyjne czasowo wytworzenie wyrobów, które mogą być wysłane prosto do klienta – bez potrzeby magazynowania.

Zakres wspomaganie produkcji poprzez generowanie planu produkcji zależny jest od potrzeb przedsiębiorstwa oraz danych, jakie dostępne są dla systemu ERP. W momencie wdrażania takiego systemu w przedsiębiorstwie niezwykle istotne jest dokładne określenie potrzeb działu produkcji w zakresie harmonogramu produkcji. Plan produkcji powinien zawierać wszystkie niezbędne informacje, które pozwolą na przygotowanie samego procesu produkcji. Nadmiar informacji zawartych w harmonogramie może niekorzystnie wpłynąć na jego czytelność oraz wprowadzać nieprzewidziane komplikacje podczas jego stosowania. Podobnie niedobór istotnych informacji w harmonogramie generować może nadmierny obieg dokumentacji oraz błędy w wykonaniu planu produkcji.

Przy sprecyzowanych wymaganiach odnośnie harmonogramu produkcji, możliwe jest określenie danych niezbędnych do jego przygotowania. Ilustruje to rysunek 3.3. Zależnie od charakteru produkcji oraz specyfiki przedsiębiorstwa mogą to być różne informacje z zakresu zasobów materiałów, stanów magazynu wyrobów gotowych oraz półproduktów, prognoz sprzedaży, zamówień klientów i wielu innych. Zakres wymaganych danych implikować może konieczność objęcia systemem ERP innych działów przedsiębiorstwa, bezpośrednio nie związanych z produkcją.

Rysunek 3.3. Porównanie częstotliwości aktualizacji głównego harmonogramu produkcji w badanych przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne, na podstawie [6].

W obszarze głównego harmonogramu produkcji, systemy klasy ERP wspierają szereg różnych funkcjonalności. Efektem wykorzystania tych funkcji są różnego rodzaju raporty oraz plany, które następnie mogą być wykorzystane w różnych działach przedsiębiorstwa, niekoniecznie związanych bezpośrednio z produkcją.

Wśród wielu funkcji realizowanych w obszarze głównego harmonogramu produkcji wymienić można najistotniejsze [10]:

- przygotowanie zleceń produkcyjnych,
- planowanie obciążenia stanowisk,
- planowanie obciążenia pracowników,
- przygotowanie dokumentacji produkcyjnej,
- szacowanie kosztochłonności,
- szacowanie ceny wyrobów z uwzględnieniem kosztów produkcji,
- rezerwację stanowisk roboczych i materiałów,
- generowanie zapotrzebowania na materiały,
- opracowanie technologii produkcji.

Określenie, które z wymienionych funkcji będą realizowane w przedsiębiorstwie zależy od zapotrzebowania zgłoszonego w momencie wdrażania systemu w firmie. W pewnych przedsiębiorstwach, zależnie od ich charakterystyki, niektóre z wyżej wymienionych funkcji nie są potrzebne lub wręcz nie powinny się znaleźć w procedurze wspomagania.

Krótką charakterystyką każdej z wymienionych funkcji pozwoli lepiej zobrazować ich działanie oraz kontekst, w jakim występują. Dzięki temu możliwe będzie zidentyfikowanie potrzeb oraz obecnego stanu wdrożenia komputerowego wspomagania w badanych przedsiębiorstwach.

Przygotowanie zleceń produkcyjnych jest najważniejszą i podstawową funkcjonalnością w ramach wspomagania głównego harmonogramu produkcji. Zlecenia produkcyjne są to dokumenty, które określają, jakie wyroby mają być wyprodukowane, w jakiej ilości, z czego mają się składać oraz w jaki sposób należy je wykonać [4]. Ponadto ważne jest, aby na dokumencie tym pojawiła się data rozpoczęcia oraz zakończenia etapu produkcji. W pewnych przypadkach na zleceniu nie muszą pojawić się wszystkie te informacje, ale jest to zależne od charakterystyki przedsiębiorstwa oraz zapotrzebowania na odpowiednie informacje.

W systemach klasy ERP zlecenia produkcyjne posiadają ponadto status. Na jego podstawie można określić, na którym etapie wykonania znajduje się dane zlecenie lub czy zostało już wykonane. W ten sposób generując kolejne harmonogramy produkcji można na bieżąco uwzględniać realizowane zlecenia i inicjować produkcję kolejnych wyrobów.

Na podstawie zleceń produkcyjnych generowane są w systemie zapotrzebowania na materiały niezbędne do przeprowadzenia produkcji. Zestawienie to zawiera wszystkie niezbędne dane do przeprowadzenia procesu zakupu surowców wraz z terminem zamówienia oraz dostawy. Dane odnośnie terminów dostaw poszczególnych materiałów należy wprowadzić wcześniej do systemu. Dzięki temu w procesie generowania harmonogramu produkcji, zlecenia które wymagają dostarczenia materiałów od zewnętrznego dostawcy otrzymają termin rozpoczęcia po planowanym terminie dostawy [3]. Jest to niezwykle istotna cecha, która pozwala na zmniejszenie magazynu surowców oraz prowadzenie polityki dostaw materiałów zgodnie z zasadą JIT (*Just In Time*). Według tej zasady wszystkie surowce powinny być kupowane i dostarczane na produkcję w momencie rzeczywistego zapotrzebowania.

Przygotowywane na poziomie głównego harmonogramu produkcji zapotrzebowania materiałowe, koniecznie muszą uwzględniać istniejące w przedsiębiorstwie zapasy surowców. Wynika z tego konieczność objęcia systemem wspomagania komputerowego magazynu surowców oraz ewentualnie półproduktów (o ile takie w procesie produkcji występują). Odpowiednio zaprogramowany system ERP zaplanuje wykorzystanie istniejących materiałów w taki sposób, aby możliwe było optymalizowanie produkcji oraz procesu zakupów. Na działanie to ma wpływ szereg danych wejściowych, które należy wcześniej wprowadzić do systemu, aby proces optymalizacji mógł być właściwie wykonany.

Ważną funkcjonalnością realizowaną na poziomie harmonogramu produkcji jest planowanie obciążenia ludzi oraz maszyn roboczych. Dane te są niezbędne do oceny wydajności przedsiębiorstw oraz identyfikowania zatorów w procesie produkcji. Dodatkową funkcją wynikającą z generowania raportów obciążeń może być sprzężenie tych danych z modułem kadrowym. Interakcja ta jest szczególnie widoczna w systemach klasy ERP, gdzie działy kadr mogą być objęte wspomaganiami i mają pośredni wpływ na proces produkcji. Na podstawie planów obciążenia pracowników oraz charakteru ich pracy generowane może być zlecenie zatrudnienia pracowników na dane etapy produkcji. W przypadku planów krótkookresowych może to być sugestia do wykonania przesunięć pracowników w ramach firmy, natomiast dla planów długookresowych może to być sugestia zatrudnienia pracowników o odpowiednich kwalifikacjach.

Plany obciążeń stanowisk produkcyjnych oraz maszyn stanowią podobny materiał do analizy jak w przypadku planów obciążeń pracowników. W tym przypadku jednakże możliwe jest wykonanie prognoz w harmonogramie produkcji z uwzględnieniem zmian technologicznych np. szybkości produkcji. Dzięki temu kierownictwo firmy lub odpowiednich działów może wydać decyzję o zakupie kolejnych maszyn lub rozbudowie istniejących. Plan obciążeń maszyn powinien uwzględniać również niezbędne przestoje technologiczne lub konserwacyjne.

Wygenerowane plany obciążeń zazwyczaj stanowią dane wejściowe dla wykonania kolejnej iteracji harmonogramu, w której możliwe mogą być przesunięcia produkcji

w obrębie parku maszynowego (o ile występują zamienniki stanowisk produkcyjnych) lub zgłoszone ostrzeżenia o niewykonalności niektórych zleceń. Sytuacja taka może się pojawić w przypadku przyjęcia nadmiaru zleceń w stosunku do możliwości produkcyjnych. Dlatego istotne jest zapewnienie bieżącego dostępu działu zamówień i sprzedaży do danych z harmonogramu produkcji.

Określenie maksymalnych zdolności produkcyjnych jest jedną z funkcji realizowanych w obszarze harmonogramu produkcji. Na stopień wiarygodności takich prognoz ma wpływ dokładność danych zawartych w systemie ERP. Ponadto bardzo ważna jest liczność asortymentu produkowanego w danym przedsiębiorstwie i jego różnorodność. Dla firm zajmujących się produkcją jednego rodzaju wyrobu lub korzystających z kompletnych linii produkcyjnych, określenie maksymalnych zdolności jest zadaniem stosunkowo prostym. W przypadku firm, które mają strukturę gniazdową lub stanowiskową bądź też posiadają różnorodny asortyment produkowanych wyrobów, określenie zdolności produkcyjnych jest zadaniem bardzo skomplikowanym. Istotne w tym przypadku będą parametry zakładanej produkcji oraz istniejące w systemie dane historyczne.

Na podstawie archiwalnych danych o zamówieniach, możliwe jest utworzenie w systemie prognozy dla danego okresu. Przewidywanie takie ma słuszność w przypadku równomiernych i okresowych zleceń produkcyjnych. Dla danych nieokresowych, można zastosować metodę wyszukiwania ekstremów. W takim przypadku system poszukuje takiej konfiguracji zamówień, która pozwoli na wyprodukowanie maksymalnej liczby jednego bądź kilku wybranych produktów.

Dodatkową funkcją planów obciążeń jest rezerwacja stanowisk produkcyjnych oraz materiałów. W sytuacji gdy magazyn surowców wspomagany jest systemem ERP możliwe jest oznaczenie materiałów znajdujących się na stanie jako wykorzystane. Nie jest to istotne rzeczywiste zużycie danych surowców, lecz fakt ich rezerwacji do wykorzystania na dalszych etapach produkcji. W ten sposób uniknąć można sytuacji nieprzewidzianego wykorzystania potrzebnych surowców np. w wyniku inwentaryzacji magazynu.

Rezerwacja stanowisk roboczych jest bardzo istotną informacją nie tylko dla celów dalszego planowania produkcji, lecz również dla celów wykonywania pracy innych działów. Dzięki temu nie muszą one mieć wglądu w harmonogram produkcji lub raport obciążeń wszystkich stanowisk.

Odpowiednio przygotowany system ERP w ramach harmonogramu produkcji może również wraz ze zleceniami produkcyjnymi generować kompletną dokumentację projektową dla realizowanych zadań. Eliminuje to konieczność manualnego dołączania niezbędnych schematów, rysunków lub receptur do zleceń. Funkcjonalność taka jest szczególnie przydatna w początkowej fazie produkcji, kiedy personel na liniach produkcyjnych udoskonala metodologię wykonywania poszczególnych produktów.

Aby system ERP wspierał przygotowanie dokumentacji projektowej konieczna jest integracja oprogramowania inżynierskiego CAD (*Computer Aided Design*) z systemem wspomagającym planowanie produkcji [10]. Możliwe jest wówczas zautomatyzowanie procesu przygotowania dokumentacji z uwzględnieniem zleceń produkcyjnych na różnych etapach wykonania i dla różnych działów obróbki.

Niezwykle istotnym elementem wspomagającym na etapie generowania harmonogramu produkcji jest określenie kosztów wyrobu końcowego z uwzględnieniem kosztów wytworzenia danego wyrobu. Na etapie przygotowania harmonogramu następuje scalenie wszystkich danych dotyczących wyrobu dostępnych w systemie. Dane otrzymane na tym etapie mają większą precyzję niż te ustalane na etapie projektowania wyrobu. W wyniku zestawienia ilości produkowanych wyrobów, zapotrzebowania materiałowego, kosztów pracy uzyskiwana jest informacja na temat kosztów jednostkowych wyrobu dla danego okresu produkcji.

Koszty te mogą nieznacznie się zmieniać w zależności od ilości produkowanych wyrobów. Efekt ten jest szczególnie zauważalny w przypadku wykonywania produkcji na zamówienie klienta lub przy wznowieniach produkcji w innej wielkości niż wcześniejsze realizacje. Obserwowany jest wówczas efekt skali przygotowywanej produkcji, którego nie można uwzględniać na etapie projektowania i przygotowania dokumentacji produkcyjnej danego wyrobu.

Wszystkie opisane funkcje mogą, ale nie muszą być realizowane przez system ERP na poziomie harmonogramu produkcji. Jednakże część z nich jest istotna, aby poprawnie przeprowadzić proces przygotowania harmonogramu. Systemy klasy ERP w tym zakresie pozwalają na uzyskanie bardzo wielu planów, prognoz oraz informacji, których wykorzystanie zależy od umiejętności obsługi systemów oraz organizacji pracy w przedsiębiorstwie.

Praktyka pokazuje, iż w wielu przedsiębiorstwach systemy ERP są podobne pomimo dużej różnorodności branż i struktury firm. Co jednak bardziej istotne, metodologia stosowana w systemach ERP powoduje, iż sprawdzają się one zwykle w średnich i dużych przedsiębiorstwach. Mniejsze przedsiębiorstwa często przy planowaniu produkcji posługują się programami uniwersalnymi, takimi jak arkusze kalkulacyjne lub wiedzą kierownictwa firmy. Jednakże w każdym przypadku wykorzystywane są podobne metody i algorytmy służące celowi nadrzędnemu, jakim jest sprawna i efektywna organizacja produkcji firmy. Różnice polegają na skali, dokładności oraz szybkości przygotowywanych wytycznych.

3.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze MPS

Badaniu poddano dziesięć przedsiębiorstw branży produkcyjnej oraz usługowej z terenu województwa wielkopolskiego. Przedsiębiorstwa te są bardzo różnorodne i stanowią doskonałą bazę do badań nad wykorzystaniem systemów klasy ERP.

PRZEDSIĘBIORSTWO „A”

Przedsiębiorstwo „A” reprezentuje branżę usługową, jednakże ze względu na specyfikę usług oraz sposobu ich kontrolowania może stanowić przykład nietypowego wykorzystania systemów wspomagania produkcji, przy czym produktem jest tutaj usługa.

Firma „A” zatrudnia 5 osób i głównym zakresem jej działalności jest kompleksowa obsługa wspólnot mieszkaniowych oraz zarządzanie powierzonymi nieruchomościami.

Wśród klientów firmy znajdują się zarówno niewielkie nieruchomości, jak również wspólnoty skupiające kilkadziesiąt rodzin.

W przedsiębiorstwie nie jest wykorzystywany typowy system ERP, lecz oprogramowanie wspierające gospodarkę powierzchniami na wynajem. Badanie przeprowadzone w firmie pokazało, iż system ten posiada wiele cech oprogramowania do zarządzania produkcją. Należą do nich między innymi mechanizmy raportowania, przyjmowania zleceń, generowania zamówień oraz obsługi finansów. Moduły programu korzystają ze wspólnej bazy danych, w której znajdują się dane wejściowe do przeprowadzenia wielu procesów wewnątrz systemu i na podstawie których generowane są zestawienia oraz harmonogramy, dzięki czemu podejmowane są decyzje związane z działalnością firmy.

Obecnie stosowany system jest to oprogramowanie do zarządzania wynajmem powierzchni w budynkach. Zostało częściowo dostosowane do potrzeb firmy, lecz w toku użytkowania systemu okazało się, że nie spełnia wszystkich wymagań. Z tego powodu planowane jest stworzenie oraz wdrożenie systemu w pełni dopasowanego do specyfiki działalności firmy.

Badanie ogólne, któremu poddane zostało wykorzystanie obecnie stosowanego systemu, wykazało szereg jego cech, które przesądzą o jego niepełnej funkcjonalności w kontekście działalności firmy. Wyniki badania prezentuje tabela 3.1.

Tabela 3.1. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „A”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień		X			
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów	X				
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych	X				
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukt, itp.)			X		

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badania ogólnego wymagają szerszego komentarza ze względu na nietypowe wykorzystanie wspomaganie komputerowego w prezentowanym przedsiębiorstwie.

Najistotniejszą cechą zastosowanego systemu jest całkowity brak wspomaganie oraz powiązania planu działań przedsiębiorstwa z działem marketingu. Jest to efekt

specyficznej działalności firmy, która nie wymaga posiadania takich komórek organizacyjnych, gdyż działania marketingowe nie mają wpływu na ustalanie planu operacyjnego. Podobnie sytuacja wygląda z ustaleniem powiązania działań promocyjnych z popytem na usługi firmy. Zależność taka w tym przypadku nie występuje i w planie operacyjnym nie jest uwzględniana.

W przypadku firmy usługowej nie można mówić o obciążeniu stanowisk produkcyjnych. Jednakże w działalności przedsiębiorstwa można zauważyć pewną analogię pod postacią obciążenia zadaniami pracowników bezpośrednio związanych z obsługą klientów. Dane te z systemu nie są dostępne, jednakże badanie wykazało dużą przydatność takiej funkcji. Dzięki nim możliwe byłoby racjonalne rozplanowanie działań stałych związanych z obsługą klientów. Efektem dodatkowym takiej funkcji byłoby planowanie zwiększenia zasobów pracowników w sytuacji dużego obciążenia obowiązkami.

Obecny system częściowo wspiera obsługę zamówień od klientów, które w działalności usługowej mają nieco inny charakter niż zamówienia na produkty. Działalność związana z zarządzaniem nieruchomościami wymaga obsługi wniosków oraz zleceń ze strony właścicieli lub zarządów wspólnot dotyczących remontów, napraw oraz modernizacji budynków. Z tego powodu ważne jest, aby zlecenia takie przejmować i zależnie od ich charakteru oraz wymogów odpowiednio w systemie przetwarzać.

Bieżący system dość dobrze wspiera funkcję określania kosztów całkowitych produktu, jakim jest usługa przedsiębiorstwa. Dzięki danym zgromadzonym w systemie odnośnie wielkości danej wspólnoty czy zleceniach stałych generowanych przez danego odbiorcę, możliwe jest ustalenie kosztów, jakie poniesie firma, aby świadczyć taką usługę dla klienta.

W prezentowanym przedsiębiorstwie całkowicie nie występują funkcjonalności związane z określaniem zdolności produkcyjnych oraz planowanie poziomu zapasów. O ile w przypadku usługi nie występują jakiegokolwiek zapasy i oczywiste jest, że nie można ich w żaden sposób obsłużyć, o tyle określanie zdolności produkcyjnych już może występować. Produktem firmy jest usługa, a dokładniej działania pracowników na rzecz klientów związane z ich obsługą. Ponieważ większość działań ma charakter stały i określony co do kosztochłonności, zatem teoretycznie możliwe jest określenie maksymalnej ilości klientów, jaką będą w stanie obsłużyć pracownicy. W praktyce jednakże okazuje się, iż indywidualny charakter każdego z klientów nie pozwala na stworzenie jednej prognozy. Takie scenariusze musiałyby być generowane w przypadkach różnego rodzaju klientów, co wymagałoby utworzenia bardzo dużej ilości prognoz. Przydatność takich danych jest wysoce wątpliwa, co wynikało również z przeprowadzonego badania.

Szczegółowy wywiad na temat obecnych cech używanego systemu oraz zapotrzebowania przedsiębiorstwa względem planowanego oprogramowania pozwalają zauważyć dalsze podobieństwa do systemów klasy ERP.

W kontekście głównej tematyki prowadzonych badań, w firmie „A” opracowywany jest dokument nazywany planem operacyjnym. Uwzględnia on wszystkie czynności związane z obsługą klientów. Plan ten pod względem cech jest podobny do głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie wytwórczym. W planie tym zapisane są czynności, jakie należy wykonać dla danego klienta, terminy rozpoczęcia i zakończenia

oraz osoba odpowiedzialna za wykonanie danych zadań. Dla każdego z klientów generowany jest osobny plan operacyjny. Nie powstaje natomiast plan zbiorczy zawierający wszystkich klientów firmy. Stosowany system tego nie zapewnia, jednakże przedsiębiorstwo zgłasza zapotrzebowanie na tego rodzaju funkcjonalność.

Przygotowywane plany nie uwzględniają zapotrzebowania na materiały (zasoby ludzkie, usługi, elementy materialne), gdyż obecny system nie wspiera takiej funkcjonalności. Wywiad przeprowadzony w firmie wykazał jednak, iż funkcjonalność umożliwiająca przypisanie niezbędnych materiałów do różnych zadań jest wysoce przydatna. Część zadań wykonywana dla różnych klientów jest podobna (np. remonty budynków, czynności administracyjne) i ich konsolidacja mogłaby przynieść wymierne korzyści (np. tańsze prace remontowe w przypadku dużego zlecenia dla wielu klientów).

Przygotowywane plany operacyjne obejmują okres jednego roku, gdyż zgodnie z obowiązującym prawem taki jest okres rozliczenia wspólnot mieszkaniowych. Wydłużenie tego okresu nie jest potrzebne, jednakże możliwość generowania wybiórczych planów krótkookresowych usprawniłaby prace. Widoczne to będzie w przypadku zadań okresowych (np. odczyty liczników, rozliczenia czynszu itp.).

W obecnie stosowanym systemie bardzo nieefektywnie działa moduł generowania raportów i zestawień. Nie jest możliwe tworzenie zestawień różnych wielkości (szczególnie finansowych) na podstawie danych historycznych i prognozowanych. Funkcja ta jest szczególnie potrzebna w sytuacji planowania prac remontowo-budowlanych przez wspólnoty.

Podobnie sytuacja wygląda z generowaniem raportów oraz informacji zbiorczych dla klientów. W tym obszarze konieczne jest zastosowanie systemu umożliwiającego generację powiadomień, rachunków i innych dokumentów wspólnych dla wszystkich członków danej wspólnoty.

Przeprowadzone badania wykazały, iż w obecnym systemie wprowadzenie nowego klienta i przygotowanie dla niego usług jest operacją stosunkowo skomplikowaną. Konieczne są wówczas aktualizacje planów operacyjnych, które generowane są na cały rok, bez względu na moment ich powstania. Funkcjonalność ta w nowym systemie powinna zostać udoskonalona.

Przeprowadzony wywiad wykazał, iż stosowany w firmie system nosi częściowe znamiona cech systemu klasy ERP. Zgłoszone uwagi co do potrzeb w zakresie nowego systemu, jaki zamierza wprowadzić firma, pozwalają zauważyć iż system ten może swoją podstawową funkcjonalność oprzeć o oprogramowanie klasy ERP.

PRZEDSIĘBIORSTWO „B”

Przedsiębiorstwo „B” to mała, rodzinna firma zatrudniająca pięć osób, od trzydziestu pięciu lat zajmująca się fachową obróbką metalu. Firma świadczy szeroko rozumiane usługi ślusarskie, spawalnicze, precyzyjne cięcie i gięcie blach oraz cięcie wodą. Usługą, która wyróżnia przedsiębiorstwo na rynku jest usługa cięcia rozmaitych materiałów w technologii cięcia wodą pod wysokim ciśnieniem WaterJet. Długoletnie doświadczenie, stali klienci oraz rozbudowany park maszynowy przedsiębiorstwa zapewniają mu wysoką pozycję w mocno konkurencyjnej dziedzinie obróbki metalu.

Z racji profilu działalności, przedsiębiorstwo „B” ma charakter ściśle usługowy, produkcja zatem odbywa się na zamówienie, jednakże dla swoich stałych odbiorców powtarzalne produkty produkowane są również na magazyn. Taka polityka firmy związana jest ze zmniejszaniem kosztów przy produkcji większej ilości sztuk, fakt ten wynika z konieczności przebrojenia maszyn np. stempli w wykrojnikach.

Produktami powtarzalnymi są zazwyczaj podzespoły wykorzystywane w telekomunikacji, takie jak szafy central telefonicznych, central krosowniczych, elementy wspornikowe wykorzystywane w masztach telekomunikacyjnych itp.

W przedsiębiorstwie nie jest wykorzystywane żadne oprogramowanie wspomagające przygotowywanie głównego harmonogramu produkcji, jest on budowany przez właściciela na podstawie doświadczenia oraz intuicji, a do wspomagania tego planowania wystarczający jest kalendarz. Jedynym wspomaganie komputerowym zarządzania przedsiębiorstwem jest określenie całkowitego kosztu produkcji, jednakże dane te nie są przetwarzane dalej, a jedynie pełnią funkcję informacyjną dla właściciela.

W tabeli 3.2. przedstawione zostały funkcje szczegółowe oraz ich poziom wsparcia przez oprogramowanie komputerowe. Jak można zaobserwować w przedsiębiorstwie „B” praktycznie nie istnieje wspomaganie komputerowe, które mogłoby mieć wpływ na główny harmonogram produkcji, wyjątkiem od tego jest ostatnia funkcja szczegółowa. Określanie całkowitego kosztu produktu, w którym uwzględnione są takie zmienne jak koszty siły roboczej, surowców, półproduktów oraz amortyzacji urządzeń wykorzystywanych podczas produkcji, dane te pełnią jedynie funkcję informacyjną dla właściciela przedsiębiorstwa „B” i nie są przetwarzane ani uwzględniane podczas przygotowywania głównego harmonogramu produkcji.

Tabela 3.2. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „B”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów	X				
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych	X				
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)			X		

Źródło: opracowanie własne.

Główną działalność przedsiębiorstwa stanowi wykonywanie zleceń na produkcję detali z różnorodnych metali. Każdego dnia przyjmowane są zamówienia, małe zamówienia realizowane są w kolejności zgłoszeń. Przy zamówieniach na większe ilości detali lub detale o znacznej wartości, przed umieszczeniem w harmonogramie produkcji muszą zostać poprzedzone podpisaniem umów, wynika to z negatywnych doświadczeń przedsiębiorstwa z niesłownymi kontrahentami. Zamówienia o dużych ilościach powtarzalnych elementów podlegają negocjacom zarówno pod względem cen jak i terminu realizacji. Każdy klient zostaje obsłużony; wykonywane są nawet pojedyncze sztuki detali.

Uwzględniana w planie produkcja na magazyn nie jest poprzedzona uzyskiwaniem prognoz od klientów. Czasami jest to decyzja wynikająca z metody prób i błędów, co powoduje, że produkując większą ilość niż zamówiona, przedsiębiorstwo podejmuje ryzyko, iż wyprodukowane detale mogą pozostać na magazynie bardzo długo. Niektóre detale przebywają na magazynie już od czterech lat, jeśli klient zadeklaruje, że danego produktu już nie potrzebuje, to zostaje on zełomowany. Stany magazynowe wyrobów gotowych przechowywane są w zeszycie, nie występuje wspomaganie komputerowe monitorowania stanów magazynowych wyrobów gotowych. Każdy wyrób jest starannie pakowany w karton i opatrzoney etykietą zawierającą symbol detalu, datę produkcji i symbol zamawiającego.

Przedsiębiorstwo posiada własny zapas surowców w magazynie, kluczowymi surowcami oraz materiałami są różnego rodzaju blachy, rury, kątowniki oraz rozmaite materiały i akcesoria eksploatacyjne do wykorzystywanych w przedsiębiorstwie maszyn. Gdy występują zamówienia, podczas realizacji których wymagane są materiały specjalne, nie przechowywane na magazynie, wówczas harmonogram produkcji uwzględnia ten fakt i podczas przyjmowania zamówienia podawany jest czas realizacji zamówienia powiększony o czas pozyskania materiałów od dostawców.

Główny harmonogram produkcji uwzględniany jest z jednomiesięcznym wyprzedzeniem, aktualizowany jest codziennie w miarę napływu nowych zamówień. Zadania na każdy dzień są przydzielane podczas porannego spotkania z pracownikami.

Charakter działalności wymaga gniazdowej struktury produkcyjnej w zakładzie. Pracownicy są wymienni, każdy z pracowników potrafi obsługiwać większość maszyn, przykładowo tokarz potrafi również spawać. W zależności od zadań realizowanych w danym dniu pracownicy przydzielani są do obsługi konkretnych stanowisk lub maszyn. W przypadku usterek maszyn lub wystąpienia zamówień z wyższym priorytetem produkcja jest zwiększana poprzez wprowadzenie nadgodzin, aktualnie przedsiębiorstwo działa na jedną zmianę.

Podczas badania przedsiębiorstwa „B”, właściciel nie odczuwał potrzeby wprowadzania komputerowego systemu wspomaganie planowania produkcją. Jego decyzja wynikała z wielkości przedsiębiorstwa, ilości zatrudnionych osób i ilości zamówień. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, iż pomimo braku komputerowych systemów wspomaganie w przedsiębiorstwie „B”, pozostaje ono na rynku od trzydziestu pięciu lat, pomimo dużej konkurencji. Czasowy stopień realizacji zamówień jest na poziomie 80%, można tylko przypuszczać, że wykorzystanie komputerowego wspomaganie harmonogramowania produkcji mogło by ten wskaźnik zwiększyć, ponieważ aż 20% zamówień jest realizowane dłużej niż zakładał plan. Sytuacja taka zmusza przedsiębiorstwo „B” do zwiększania produkcji poprzez wprowadzanie nadgodzin.

PRZEDSIĘBIORSTWO „C”

Jest to niewielkie, pięcioosobowe przedsiębiorstwo produkcyjne, wykonujące meble przede wszystkim na zamówienie klientów jednostkowych. Na potrzeby nietypowych zamówień sprowadza odpowiednie materiały, również takie, które nie znajdują się w regularnych cennikach proponowanych przez firmę. Indywidualne podejście do każdego klienta zapewnia firmie dobrą renomę, a co za tym idzie regularny napływ nowych zleceń.

Firma proponuje wykonanie wszelkiego rodzaju mebli i zabudów. W swojej ofercie zamieszcza nie tylko standardowe meble wyposażenia wnętrz, ale również wszelkiego rodzaju zabudowy wykonane z drewna. Produkuje również meble i zabudowy ogrodowe – altany, tarasy czy meble ogrodowe.

Jak już zostało wspomniane, firma produkuje jedynie na indywidualne zamówienia klientów, stąd nie ma produkcji mebli na magazyn. Wszystkie zamówienia realizowane są na bieżąco.

Przedsiębiorstwo „C” właściwie nie posiada żadnego systemu do zarządzania produkcją i również nie planuje takiego wprowadzać. W przypadku tak niewielkiej firmy, w zupełności wystarcza dobra organizacja właściciela firmy, który osobiście nadzoruje cały proces produkcji. Jedyne wsparcie firmy to arkusze kalkulacyjne, które przydają się wyłącznie do określenia kosztu całkowitego produktu.

W tabeli 3.3. zestawione zostały funkcje szczegółowe i ich poziom wsparcia komputerowego w firmie „C”. Jak łatwo zauważyć, w żadnej z sekcji nie jest wykorzystywany żaden system. Właściciel firmy nie zakłada wprowadzenia takiego systemu, gdyż nie widzi takiej potrzeby.

Tabela 3.3. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „C”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów	X				
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych	X				
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)			X		

Źródło: opracowanie własne.

Produkcja mebli odbywa się zespołowo, co oznacza, że nie ma pracowników przydzielonych bezpośrednio do konkretnej czynności, a są oni wyszkoleni do produkcji mebli na każdym etapie. Zatrudnienie nowego pracownika wiąże się z ogromnym nakładem pracy nałożonym na jego wdrożenie i wyszkolenie we wszystkich etapach produkcji.

W ostatnim czasie liczba pracowników spadła z dziewięciu do pięciu. Właściciel firmy zajmuje się właściwie wszystkimi etapami produkcji, począwszy od pracownika, poprzez zaopatrzeniowca i projektanta, aż po organizację transportu mebli do klienta. Cała firma opiera się właściwie na jednej osobie, która zajmuje się całą organizacją.

Główny harmonogram produkcji tworzony jest właściwie bez wykorzystania żadnych systemów wspomagających, a wyłącznie przy pomocy arkuszy kalkulacyjnych czy kalendarza. Nie są rozpatrywane prognozy czy aktualne wahania popytu, właściwie wszystkie zamówienia są przyjmowane do realizacji, niezależnie od ilości aktualnie realizowanych zleceń. Każde zamówienie rozpoczyna się od negocjacji. Firma przeprowadza cały proces produkcji, począwszy od tworzenia projektów i doboru materiałów po pełne wykonanie mebla i dostarczenie go do klienta. Negocjacje mają bardzo istotny wpływ na proces produkcji, ze względu na różnorodność wykorzystywanych materiałów.

Właściciel przedsiębiorstwa „C” tworzy jeden harmonogram produkcji dla wszystkich oferowanych wyrobów. Zazwyczaj plan produkcji tworzony jest niezależnie dla poszczególnych produktów, jednak w firmie nie ma produkcji masowej i tworzenie takiego planu nie miałyby większego sensu. Informacje o aktualnych poziomach zapasów i zdolnościach dyspozycyjnych dotyczą całego procesu produkcji.

Planowanie produkcji w firmie odbywa się z wyprzedzeniem półrocznym, choć aktualizacja harmonogramu produkcji ma miejsce regularnie, za każdym razem gdy pojawi się nowe zlecenie. Z każdym nowym zamówieniem wiąże się potrzeba rozplanowania niezbędnych materiałów, wobec czego proces produkcji wydłuża się o czas gromadzenia tych surowców. Jedynymi materiałami, które faktycznie znajdują się na magazynie są wszelkiego rodzaju śruby, okucia, prowadnice oraz zawiasy, które kupowane są hurtowo. Problem stanowią nietypowe materiały, które sprowadzane są na specjalne życzenie klienta. To co prawda zwiększa atrakcyjność proponowanych wyrobów, jednak wiąże się z dużymi nakładami finansowymi ponoszonymi przez przedsiębiorstwo. Firma w dużej mierze polega na innych firmach dostarczających surowce. Niestety zdarzają się wahania w oferowanych przez te firmy produktach, które zaburzają znacząco proces produkcji mebli. Wiąże się to z koniecznością renegotjacji zamówień, a często też utratą klienta. W związku z tym wprowadzony został system zaliczek, które zabezpieczają finansowo na wypadek takich sytuacji.

Bardzo istotnym elementem wpływającym na główny harmonogram produkcji są raporty obciążeń zbierane ze stanowisk produkcyjnych. Gromadzenie danych na tym poziomie odbywa się regularnie i uwzględniane jest w planie, co pozwala na dobrą organizację pracowników. Produkcja odbywa się w sposób ciągły, jednocześnie realizowana jest praca nad jednym wyrobem. W związku z tym każdy produkt musi mieć zarezerwowany swój czas w głównym harmonogramie produkcji.

Firma prowadzi politykę, w której zakłada się, że właściwie każdy klient traktowany jest tak samo. Indywidualnie, w zależności od klienta dostosowywany jest proces

produkcji mebli. Priorytet stanowią jedynie klienci, którzy wymagają krótkich terminów realizacji, a więc najczęściej klienci, którzy właśnie wyposażają swoje mieszkania. Jednak jest to wyjątek, który nie zaburza harmonogramu produkcji.

W przedsiębiorstwie produkcja odbywa się zespołowo. Do niektórych etapów niezbędne są specjalistyczne narzędzia. Zdarza się, że do specjalnych zamówień sprowadzane są dodatkowe maszyny, które niestety później okazują się niepotrzebne. Taka polityka znacząco wpływa na kondycję firmy. Właściciel przyznaje, że aktualnie firma przeżywa kryzys, co po ostatniej utracie pracowników czy zamawianiu maszyn, które wykorzystywane są jednorazowo, wcale nie zaskakuje.

W przypadku awarii wykorzystywanych maszyn właściwie robi się wszystko, aby móc kontynuować pracę, ponieważ firma rzetelnie stara się wywiązywać z narzucanych sobie terminów. Wszelkiego rodzaju usterki usuwane są niezwłocznie po ich wystąpieniu. W harmonogramie uwzględnia się ryzyko wystąpienia takich awarii, jednak zajmuje to niewielki procent czasu przeznaczanego na produkcję mebli.

Główny harmonogram produkcji nie jest najważniejszym elementem organizacji w przedsiębiorstwie „C”. Całą firmę prowadzi jeden właściciel, który do planowania wykorzystuje jedynie arkusze kalkulacyjne, a w skrajnych przypadkach jedynie kalendarz. Organizacja przedsiębiorstwa opiera się zatem na rzetelności jednego człowieka. To nie zmienia faktu, że czasowy stopień realizacji założonych zadań wynosi aż 90%, czyli według informacji zebranych od właściciela firmy, jedynie 10% zleceń nie jest realizowana w założonym czasie.

PRZEDSIĘBIORSTWO „D”

Firma zajmuje się przede wszystkim produkcją środków rolnych. Jej działalność obejmuje cztery główne obszary. Główną działalnością jest handel środkami do produkcji rolnej, czyli paszami i komponentami paszowymi, nawozami, środkami ochrony roślin oraz innymi artykułami rolniczymi i ogrodniczymi. Ponadto zajmuje się wytwarzaniem koncentratów i pasz. Przedsiębiorstwo posiada własną linię produkcyjną, na której produkowane są mieszanki paszowe, koncentraty oraz mieszanki do produkcji pasz. Dystrybucja pasz odbywa się poprzez własne punkty sprzedaży (firma posiada sześć takich punktów handlowych), poprzez inne firmy lub w wyniku bezpośrednich rozmów z klientem. Kolejnym sektorem jest skup i kontraktacja zbóż i rzepaku. Ostatnią, główną działalnością przedsiębiorstwa „D” jest prowadzenie doradztwa w zakresie nawożenia oraz ochrony roślin i żywienia zwierząt. Dodatkowo firma oferuje badania zasobności gleb, zalecenia nawozowe oraz receptury na pasze.

Przedsiębiorstwo podzielone jest na dwa podzespoły, główna część obejmuje działalność produkcyjną. W firmie zatrudnionych jest trzydziestu pięciu pracowników, z czego dwudziestu to pracownicy produkcyjni. Nie wykorzystuje się tutaj właściwie żadnego specjalistycznego oprogramowania wspomagającego zarządzanie produkcją. Istnieje natomiast wielomodułowe oprogramowanie do zarządzania relacjami z klientem, gdzie tworzona jest szeroka baza klientów i możliwy jest bieżący podgląd wszystkich zamówień. System ten jest sieciowy, co pozwala na sprawny przesył informacji pomiędzy działami firmy. Przedsiębiorstwo, oprócz głównego zarządcy składa się z pojedynczych

jednostek, które istotnie wpływają na sposób organizacji. Zatrudniony jest kierownik produkcji, który nadzoruje cały proces wytwarzania pasz. Oprócz tego jest też dział logistyki oraz dział sprzedaży, które ściśle ze sobą współpracują. Firma posiada swoją flotę samochodową – cztery własne samochody dostawcze oraz kilka wynajętych.

Firma „D” jest firmą rodzinną zakorzenioną w latach dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku, zorientowaną na produkcję przemysłową pasz oraz koncentratów przeznaczonych dla hodowli trzody chlewnej, bydła i drobiu. Pomimo szerokiego asortymentu, dużego doświadczenia, fachowości i wysokiej konkurencyjności firmy, zarząd nie zdecydował się jak dotąd na wyjście z rynku lokalnego i otwarcie się na ogólnokrajowych klientów. De facto, jedynym obszarem geograficznym prowadzenia działalności jest teren Wielkopolski.

Bezpośrednim efektem prezentowanej polityki jest zatrzymanie rozwoju firmy na poziomie małego przedsiębiorstwa z aspiracjami do przedsiębiorstwa średniego (zatrudnienie wynosi trzydzieści pięć osób). Niechęć do podjęcia wyzwań skutkuje również brakiem świadomości potrzeby wykorzystania systemu komputerowego klasy ERP, czy w ogóle jakiegokolwiek systemu zintegrowanego wspomagającego proces produkcji.

Dział marketingu jest w stanie zapewnić ciągłość okresu zamówieniowego na poziomie sześciu do siedmiu miesięcy, co daje nienajgorszą pozycję stabilizacyjną i otwiera możliwość rozwoju dla całości przedsiębiorstwa. Z racji faktu, iż struktura sprzedaży opiera się w głównej mierze na kontraktach jednokrotnych z drobnymi przedsiębiorcami rolnymi oraz specyfiki oferowanych produktów, harmonogram główny produkcji podlega aktualizacji codziennie i jest tworzony w horyzoncie czasowym jednego tygodnia roboczego.

Ostatnio firma przyjęła strategię, w której obsługuje się raczej średniej wielkości klientów. Dotychczas częstymi klientami byli klienci indywidualni, którzy zamawiali niewielkie ilości jednostkowe pasz, teraz natomiast obsługuje się klientów, którzy robią zamówienia na kilka ton. Większa część produktów proponowanych przez firmę „D” wytwarzana jest na zamówienia klientów. Jedynie 20% produkowanych pasz i koncentratów trafia na magazyn, są to zazwyczaj produkty „kluczowe”, na które jest największy popyt.

System produkcji odbywa się liniowo. Maszyny obłożone są w 90-95%, jednak zdarzają się miesiące, w których obłożenie wynosi 120%, co oznacza, że pracownicy pracują w nadgodzinach. Nie występują sytuacje, w których urlop lub choroba pracownika zaburza proces produkcji. W chwili badania firma planowała wprowadzić na rynek nowe produkty. Aby usprawnić etapy związane z wdrażaniem nowych wyrobów rozważane jest wprowadzenie nadgodzin lub też systemu zmianowego, jednak na razie pracownicy pracują w trybie jednoczłonowym.

Produkcja odbywa się jednocześnie na dwóch liniach produkcyjnych. W razie jakichkolwiek awarii w pewnym wystarczającym stopniu jedna linia może zastąpić drugą. W firmie zatrudniony jest mechanik, który na bieżąco usuwa wszelkie usterki. Jest to bardzo wygodne rozwiązanie, pozwalające na szybkie usuwanie awarii. Przerwy produkcji może wystąpić wówczas co najwyżej na kilka, kilkanaście godzin, co również nadrabiane jest nadgodzinami.

Istnieje priorytetowość produkowanych wyrobów. Przede wszystkim, w pierwszej kolejności wytwarza się pasze, następnie koncentraty i komponenty. Priorytet mają produkty, na które jest największy popyt, co jest zrozumiałą polityką firmy.

Słabym okresem dla firmy są żniwa, gdy rolnicy zaopatrzeni są we własne wyroby. Wówczas działalność firmy skupia się wokół skupu rzepaku, co pozwala utrzymać firmę w dobrej kondycji.

Tabela 3.4. pokazuje stopień wykorzystania wspomaganie komputerowego w przedsiębiorstwie „D”. Jak już zostało wspomniane, wykorzystywany jest sieciowy system do zarządzania relacjami z klientem, który zbiera również informacje o aktualnych stanach magazynowych zarówno surowców jak i gotowych wyrobów.

Tabela 3.4. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „D”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień				X	
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz		X			
Planowanie poziomu zapasów			X		
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych	X				
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)			X		

Źródło: opracowanie własne.

W związku z tym, że w firmie wdrożony jest system relacji z klientami, stąd najlepiej wspomagany jest sektor przetwarzania i uwzględniania zamówień. Istnieje bardzo dobra organizacja pomiędzy działem logistyki oraz działem produkcji, które opierają się na tych samych bazach danych. W tym samym systemie przechowywane są informacje na temat zapasów i gotowych wyrobów. Również wycena produktów odbywa się za pomocą systemu komputerowego. Firma jednak jest bardzo otwarta na wszelkiego rodzaju negocjacje. Zdarzają się sytuacje, w których rolnik za paszę chce zapłacić zbożem, czego w systemie w żaden sposób nie da się uwzględnić. Widać zatem, że firma niekoniecznie taki system chce wprowadzać. Ponadto świadczy to o dużej elastyczności firmy, która dostosowuje się do potrzeb swoich klientów.

Pozostałe funkcje właściwie nie są obsługiwane przez żaden system. Wszystkie kalkulacje i prognozy uwzględniane są na bieżąco.

Ceny wszystkich oferowanych pasz i koncentratów uzgadniane są za każdym razem w ramach negocjacji z potencjalnym klientem, a ceny wykorzystywanych surowców nie wahają się znacząco. Oferty prezentowane na stronach internetowych przedsiębiorstwa nie podają konkretnych wycen, a zakładają indywidualne rozmowy z klientem. Negocjacje mają zatem bardzo duży wpływ na tworzenie głównego harmonogramu produkcji.

Ponieważ produkcja odbywa się w trybie ciągłym, poszczególne produkty nie posiadają oddzielnych harmonogramów. Tworzony jest jeden plan, który uwzględnia wszystkie proponowane pasze czy koncentraty. To sprawia, że zestawiane są w jednym harmonogramie wszystkie produkty i łatwo je tym sposobem porównywać.

Strukturę zatrudnienia można określić jako stabilną i zrównoważoną. Zatrudnionych trzydziestu pięciu pracowników podzielić można na dwie grupy: produkcyjną i biurową, przy czym obie są reprezentowane na podobnym poziomie, z niewielką przewagą na korzyść grupy pracowników produkcyjnych.

W wyniku potrzeby zatrudniania pracowników nisko wykwalifikowanych, nie jest problemem utrata w zespole jednej z osób. Niemniej, stopień obciążenia załogi jest szacowany na poziomie 90% do 95%.

W przypadku rozważania rozwoju produkcji wymagane będzie najprawdopodobniej także zwiększenie zatrudnienia w grupie produkcyjnej. Z racji faktu, iż w tym momencie przedsiębiorstwo pracuje tylko na jedną zmianę, pozostaje duży margines jeśli chodzi o wykorzystanie zasobów środków trwałych, takich jak maszyny i linie produkcyjne.

„Wąskim gardłem” realizacji głównego harmonogramu produkcji jest transport, ponieważ firma posiada jedynie cztery swoje samochody dostawcze. Zdarza się (np. w czasie obciążenia kampanią burakową), że nie ma możliwości wynajęcia dodatkowych pojazdów. Przyczynia się to do opóźnień, które występują w przypadku 10% zamówień.

PRZEDSIĘBIORSTWO „E”

Przedsiębiorstwo to zajmuje się wytwarzaniem urządzeń do filtracji cieczy oraz poli-merowych membran tubularnych. Są to materiały wykorzystywane do separacji cieczy w procesach przetwórstwa spożywczego oraz przemysłowego. Firma ta oferuje rozwiązania filtracyjne z zastosowaniem mikro-, ultra- i nanofiltracji oraz odwróconej osmozy.

Produkty oferowane przez przedsiębiorstwo mają szeroki zakres zastosowań:

- uzdatnianie miejskiej wody pitnej (usuwanie substancji organicznych, usuwanie żelaza i manganu, usuwanie twardości),
- bioreaktory membranowe – uzdatnianie ścieków poprzez reaktor biologiczny i filtrację membranową,
- uzdatnianie wody przemysłowej (przemysł chemiczny, odzieżowy, farmaceutyczny czy spożywczy),
- produkcja substancji o wysokim stopniu oczyszczenia (regeneracja i frakcjonowanie lignosulfonianów, zagęszczanie, oczyszczanie i odsalanie substancji barwiących i pigmentów, zagęszczanie koloidów krzemionkowych, itp.),
- przemysł tekstylny (usuwanie soli z materiałów tekstylnych, regeneracja wody popłucznej z pierwotnych i wtórnych ścieków z prania wełny),

- przemysł papierniczy,
- uzdatnianie ścieków przemysłowych (regeneracja i ponowne użycie wody ze strumieni odpadów, oddzielanie biomasy, oczyszczanie ścieków z przemysłu tekstylnego i barwników, oczyszczanie ścieków z przemysłu celulozowo-papierniczego, regeneracja wody z pralni/ścieków zawierających detergenty, itp.),
- przemysł spożywczy i napojowy (klarowanie soku jabłkowego, zagęszczanie wyciągów z warzyw, zagęszczanie i klarowanie cukru oraz środków słodzących, odzyskiwanie białka zwierzęcego, rybne i roślinne, itp.).

W firmie zatrudnionych jest około trzydziestu pracowników. Realizuje ona zamówienia na dużą skalę od regularnych klientów, w związku z czym niezbędne jest magazynowanie produktów.

W tabeli 3.5. zestawiony został poziom wspomaganie komputerowego w zakresie ośmiu podstawowych funkcji na poziomie głównego harmonogramu produkcji.

Tabela 3.5. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „E”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych				X	
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień			X		
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów					X
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych	X				
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)					X

Źródło: opracowanie własne.

Analizując tabelę 3.5. można zauważyć bardzo niski poziom wspomaganie komputerowego w badanym przedsiębiorstwie. Firma jest w trakcie wdrażania specjalizowanego systemu komputerowego wspomagającego proces produkcji, jednak większość działów obsługiwana jest przy pomocy arkuszy kalkulacyjnych. Obecnie jedynym działem wspomaganym przez specjalizowany system komputerowy jest dział finansowy. Pozostałe działy wciąż czekają na przeniesienie do systemu, co opóźniane jest brakiem kompletnych danych niezbędnych do ukończenia tego procesu.

Do najlepiej wspomaganych funkcji należą: planowanie poziomu zapasów oraz określenie kosztu całkowitego produktu. Firma jest bardzo prężnym przedsiębiorstwem produkcyjnym, co tłumaczy zapotrzebowanie na system wspomagający te funkcje. Zważywszy na masową produkcję, niezbędne jest produkowanie membran na magazyn, a co za tym idzie bardzo dokładne planowanie poziomu zapasów i kosztów wyprodukowania jednostkowego produktu.

Ze względu na gniazdową strukturę produkcji niezbędne jest poprawne rozplanowanie obciążenia stanowisk. W większym stopniu przedsiębiorstwo wykorzystuje do tego wspomaganie komputerowe, co znacznie ułatwia nadzór nad rozproszonym systemem pracy przy różnych specjalistycznych maszynach wykorzystywanych w przedsiębiorstwie.

Dobra organizacja przedsiębiorstwa na szczeblu przyjmowania oraz sprawnego przekazywania do realizacji zamówień, podyktowana jest dobrym wspomaganie komputerowym w tym zakresie. Wprawdzie wykorzystywane są tutaj jedynie arkusze kalkulacyjne, jednak czterdziestoletnie doświadczenie przedsiębiorstwa „E” w tym zakresie pokazuje, że jest to wystarczające rozwiązanie.

W przypadku przetwarzania i uwzględniania prognoz, uwzględniania potrzeb działu marketingu, określenia zdolności produkcyjnych oraz ustalenia wpływu promocji na popyt, nie istnieje w przedsiębiorstwie „E” żaden rodzaj wspomaganie komputerowego. W przypadku potrzeb działu marketingu ujawnia to niedoskonałości we współpracy między poszczególnymi działami przedsiębiorstwa. Jednakże nie są planowane wdrożenia żadnych specjalistycznych systemów komputerowych w tych sekcjach, co też może oznaczać, że niekoniecznie są one niezbędne do prężnego działania firmy.

Firma „E” przyjmuje filozofię produkowania z wykorzystaniem narzędzia Kanban, co oznacza produkcję na aktualne zapotrzebowanie. Doskonale odzwierciedla tę strategię hasło „siedem razy żadnych”:

- zapasów,
- braków,
- opóźnień,
- kolejek,
- bezczynności,
- zbędnych operacji,
- przemieszczeń.

Proces przyjęcia zamówienia do realizacji rozpoczyna się od negocjacji. W przypadku masowych klientów, których obsługuje przedsiębiorstwo „E” ma to znaczący wpływ na sporządzanie głównego harmonogramu produkcji. W większości przypadków brany jest pod uwagę cennik, który jest regularnie aktualizowany, jednak w przypadku priorytetowych zamówień może dojść do renegocjacji przyjmowanych zleceń. Ponieważ tworzony jest jeden plan produkcji na cały asortyment proponowanych produktów, stąd bardzo istotny wpływ mają negocjacje zamówień, które mogą znacząco przeorganizować cały harmonogram.

Horyzont czasowy głównego harmonogramu produkcji obejmuje jedynie cztery tygodnie, co pokazuje płynność przyjmowanych i realizowanych zamówień. Zazwyczaj plan produkcji aktualizowany jest raz na tydzień, jednak często zdarzają się dodatkowe zlecenia, które przyczyniają się do konieczności wprowadzania zmian każdego dnia. Są to sytuacje wyjątkowe, jednak organizacja pracowników pozwala na szybką reakcję na sytuacje wyjątkowe i panowanie nad niespodziewanymi zamówieniami.

W niewielkim stopniu główny harmonogram produkcji uwzględnia poziom zapasów, głównie ze względu na stosowanie narzędzia Kanban. Stąd zapasy uzupełniane są na bieżąco i nie stanowi to ważnego elementu harmonogramu produkcji. Podobnie sezonowość popytu nie ma wpływu na harmonogram. Co prawda są miesiące (czerwiec – wrzesień), w których znacznie zwiększa się popyt na produkty przedsiębiorstwa, jednak wieloletnie doświadczenie przedsiębiorstwa pomaga panować nad harmonogramem bez potrzeby większej reorganizacji pracy.

W przedsiębiorstwie regularnie odbywają się „spotkania produkcyjne”, które mają na celu zbieranie danych ze stanowisk produkcyjnych. Pozwala to na sprawną organizację pracy i regularną aktualizację głównego harmonogramu produkcji.

Jak już zostało wspomniane duże znaczenie w harmonogramie produkcji mają zamówienia priorytetowe. Istnieją klienci bardziej ważni, którzy mają pierwszeństwo przed mniejszymi klientami. Jest to w pewnym stopniu uwzględniane w głównym harmonogramie produkcji, w taki sposób aby nie zaburzało to organizacji pracy. W związku z tym w pewnym niewielkim stopniu produkcja odbywa się również na magazyn, aby zapobiec ewentualnym opóźnieniom w produkcji. Większość zamówień realizowana jest jednak na bieżąco.

Przedsiębiorstwo „E” od wielu lat przedstawia szeroki cennik oferowanych produktów. Nie zdarza się sytuacja, w której przedsiębiorstwo „E” zmuszone jest wprowadzić nowy produkt, ze względu na szeroką gamę oferowanych wyrobów. Dotychczas oferta proponowana przez firmę w zupełności zaspokajała potrzeby potencjalnych klientów. W związku z tym nie ma możliwości zaburzenia głównego harmonogramu produkcji poprzez wprowadzanie nowych produktów. Również w związku z tym nie ma potrzeby zamawiania dodatkowych specjalistycznych narzędzi czy maszyn, niezbędnych do produkcji nietypowych zamówień. Stąd główny harmonogram produkcji nie uwzględnia i też nie ma wpływu na plan zapotrzebowania na dodatkowe narzędzia.

Niezależnie od zmian cen surowców wykorzystywanych w produkcji firma przyjęła strategię, w której aktualizacja cennika odbywa się raz do roku. To niestety wiąże się czasami ze stratami ponoszonymi przez firmę, jednak ma też wpływ na utrzymanie klientów, którzy doceniają stabilność proponowanych cen produktów. W związku z tak rzadkimi zmianami w cennikach, główny harmonogram produkcji również nie uwzględnia zmian cen surowców.

Jak w każdej firmie, zdarzają się w przedsiębiorstwie „E” rotacje pracowników produkcyjnych. Nie jest to częste zjawisko, jednak firma musi w takim przypadku zapewnić nowo zatrudnionym pracownikom szkolenia, a co za tym idzie przewidzieć czas na ich wdrożenie do pracy. Główny harmonogram produkcji przewiduje takie sytuacje, w związku z czym zmiany w tym zakresie nie powodują opóźnień w produkcji.

Na stanowiskach produkcyjnych w przedsiębiorstwie „E” zdarzają się niewielkie awarie specjalistycznych maszyn. Wieloletnie doświadczenie firmy pozwala na szybką reakcję na tego typu zdarzenia. W czasie oczekiwania na usunięcie usterek korzysta się z półproduktów, co pozwala na realizację zamówień bez zbędnych opóźnień.

Podsumowując, główny harmonogram produkcji jest istotnym elementem zarządzania procesem produkcji w przedsiębiorstwie „E”. W znaczącym stopniu przyczynia się on do sprawnej organizacji pracy, jednak istnieją luki we wprowadzaniu harmonogramu w praktykę. Czasowy stopień realizacji harmonogramu wynosi 90%, co oznacza, że w 10% produkcja nie nadąża za harmonogramem. Podobnie wygląda z terminowością, zdarzają się opóźnienia w realizacji zamówień i również około 10% zleceń nie jest realizowane na czas. Są to niewielkie opóźnienia, które jednak mogą wiązać się z dodatkowymi kosztami.

PRZEDSIĘBIORSTWO „F”

Jest to firma, która zajmuje się produkcją szeroko pojętych wyrobów z laminatów poliestrowo-szklanych. Wśród oferty firmy znajdują się takie wyroby jak elementy zewnętrzne i wewnętrzne pojazdów do transportu publicznego, siedzenia pasażerskie, oparcia, fotele kierowcy/motorniczego, siedzenia stadionowe, akcesoria samochodowe, akcesoria motoryzacyjne, zabudowy typu *hard top*, zabudowy specjalistyczne, meble do przestrzeni publicznej. Od stworzenia projektu po produkcję zajmuje się wytwarzaniem wyrobów do pojazdów komunikacji miejskiej. Oprócz produkcji, firma wykonuje kompletną dokumentację elementów na indywidualne zamówienia klientów.

W firmie zatrudnionych jest około dwustu osób, z czego na produkcji zatrudnionych jest około stu osiemdziesięciu osób. Przedsiębiorstwo mieści się w hali produkcyjnej o powierzchni około 7500 m². Produkcja w firmie ma charakter gniazdowy.

Produkty firmy „F” są wyrobami produkowanymi na zamówienie klientów, w związku z czym firma nie prowadzi produkcji na magazyn.

Badane przedsiębiorstwo w drugim kwartale 2012 roku kończyło wdrażanie systemu ERP. Elementem nie w pełni objętym wspomaganiami komputerowymi był dział planowania produkcji. Pracownicy tego działu w chwili badania posługiwali się arkuszem kalkulacyjnym wspomagającym planowanie produkcji. Sytuacja ta wymuszona była niekompletnymi danymi wejściowymi dla systemu ERP.

Podczas badania analizowane było osiem funkcji szczegółowych z zakresu planowania zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego harmonogramu produkcji. W wyniku tej analizy określony został zakres wspomaganiami komputerowymi w ramach każdej z funkcji. Zestawienie odpowiedzi dla przedsiębiorstwa „F” przedstawia tabela 3.6.

Analiza wyników z tabeli 3.6. pozwala zauważyć szereg istotnych cech systemu ERP w chwili badania. Jak wspomniano wcześniej, system ten nie obsługuje w pełni planowania produkcji ze względu na brak kompletnych danych potrzebnych do tego procesu. Wśród tych danych znajdują się między innymi rzeczywiste czasy wykonywania poszczególnych operacji w trakcie produkcji. Brak tych danych uniemożliwia określenie zdolności produkcyjnych oraz zaplanowanie obciążenia poszczególnych stanowisk.

Tabela 3.6. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomagania komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „F”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomagania	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych				X	
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień					X
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz					X
Planowanie poziomu zapasów					X
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu				X	
Określenie zdolności produkcyjnych				X	
Ustalenie wpływu promocji na popyt			X		
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)					X

Źródło: opracowanie własne.

W trakcie wykonywania badania, firma prowadziła intensywne prace mające na celu zebranie wiarygodnych danych ze stanowisk produkcyjnych, które uzupełnią braki w systemie ERP. Operacja ta była mocno utrudniona ze względu na charakterystykę produkcji firmy, czyli produkcję większości wyrobów na zamówienie klientów. Z tego względu informacje zebrane w trakcie takiego badania będą uwzględniane jedynie przy wznowieniach produkcji. W sytuacji wprowadzania nowego produktu konieczne będzie estymowanie czasu produkcji dla danego wyrobu.

Wdrożony w przedsiębiorstwie „F” system ERP w chwili badania w pełni obsługiwał przetwarzanie zamówień oraz prognoz. Jest to jedna z podstawowych funkcjonalności pomagających zaplanować produkcję w firmie. Dzięki wdrożeniu tego modułu możliwe jest przygotowanie danych do procesu planowania produkcji. Na podstawie zamówień, system ERP przygotowuje zapotrzebowanie na surowce produkcyjne z uwzględnieniem obecnie posiadanych zapasów. Następnie generowane są zlecenia produkcyjne, które są eksportowane do arkusza kalkulacyjnego umożliwiającego przygotowanie harmonogramu produkcji. Ten etap wymaga ręcznej ingerencji planisty, gdyż przygotowanie harmonogramu opiera się na dokładnej znajomości procesu produkcyjnego oraz możliwościach poszczególnych stanowisk.

Przygotowywanie prognoz dla produkcji jest jedną z funkcjonalności wdrożonego systemu ERP, która pozwala na wcześniejsze uzupełnienie zapasów surowców pod kątem przyszłej produkcji. Produkty firmy powstają z wykorzystaniem niewielu surowców składowych (maty szklane, żelkot, lakiery, podkłady lakiernicze, szpachle itp.), które mogą być przechowywane w długim okresie. Dzięki temu niewielkie odchylenia rzeczywistych zamówień od prognoz nie generują powstania nadmiaru surowców, które nie zostaną zużyte.

Prognozowanie produkcji jest możliwe dzięki stałej współpracy z kilkoma strategicznymi odbiorcami produktów firmy „F”. Analiza zamówień od tych odbiorców stanowi bardzo dobre źródło danych wejściowych dla systemu ERP w procesie prognozowania. Dotychczasowe krótkie doświadczenie działu planowania produkcji w tym zakresie wykazują, iż prognozy z systemu ERP różnią się maksymalnie o około 10-15% względem rzeczywistych zamówień. Wartość ta może ulec zmniejszeniu w miarę napływu do systemu nowych danych historycznych odnośnie zamówień.

Funkcjonalnością, która jest bardzo dobrze realizowana przez system ERP jest określenie ostatecznego kosztu wytworzenia produktu. W tym zakresie dane pozyskiwane na drodze wspomaganie komputerowego doskonale odzwierciedlają rzeczywiste koszty poniesione przez przedsiębiorstwo. Jedynym źródłem błędów w tej kalkulacji mogą być nierzeczywiste czasy wykonywania poszczególnych operacji. Praktyka działania przedsiębiorstwa pokazuje jednak, że udział kosztów pracy w cenie finalnego wyrobu jest stosunkowo nieduży, zatem błąd wprowadzany przez ten czynnik nie jest zbyt duży.

Przygotowanie głównego planu produkcji oraz planowanie na jego podstawie zasobów przedsiębiorstwa ma w przypadku firmy „F” charakter wieloetapowy. Z jednej strony podyktowane jest to chwilowym oddzieleniem faktycznego przygotowania harmonogramu od systemu ERP. Z drugiej strony podyktowane jest to charakterem produkcji przedsiębiorstwa, w przypadku którego cała produkcja realizowana jest na wyłączne zamówienie klientów.

Pierwszym etapem przygotowania harmonogramu jest przyjęcie zamówień od klientów i wprowadzenie ich do systemu. Proces ten odbywa się za pośrednictwem działu logistyki, gdyż firma nie udostępnia końcówki swojego systemu klientom. Etap zbierania zamówień jest najbardziej istotnym czynnikiem mającym wpływ na sporządzenie planu produkcji, gdyż tylko na podstawie przyjętych zleceń firma uruchamia produkcję. W działalności przedsiębiorstwa, jak wcześniej wspomniano, nie występuje produkcja na magazyn. W związku z tym produkcja jakiegokolwiek wyrobu bez zamówienia ze strony klientów nie ma racji bytu.

W procesie planowania produkcji przygotowany jest jeden harmonogram produkcji, uwzględniający wszystkie przyjęte zamówienia. Rozwiązanie to zostało przyjęte ze względu na jednolity charakter produkowanych wyrobów.

Prototyp w harmonogramie funkcjonuje tak samo jak wyrób standardowy. Różnica tak naprawdę dotyczy strony produkcyjno-technicznej, gdyż produkowana sztuka realizowana jest pod nadzorem product managera.

Przygotowywany harmonogram produkcji obejmuje okres zależny od ilości aktualnie przyjętych zleceń. Typowo przygotowany jest harmonogram obejmujący sześć tygodni, jednakże w sporadycznych przypadkach obejmuje okres nawet roku czasu. Sytuacja ta ma miejsce szczególnie w przypadku przyjęcia zleceń długoterminowych na sukcesywną produkcję wybranych elementów. Aktualizacja harmonogramu w systemie ERP dokonywana jest na bieżąco, zgodnie z napływającymi zamówieniami, jednakże dla działu produkcji jest on generowany i wydawany codziennie rano.

W procesie przetwarzania zamówień i przygotowywania głównego harmonogramu produkcji system ERP generuje również zapotrzebowanie na surowce niezbędne

do produkcji danej partii wyrobów. Na tym etapie uwzględniane są aktualne zapasy przedsiębiorstwa obejmujące kluczowe surowce, w związku z czym wygenerowane zapotrzebowanie obejmuje tylko brakujące materiały. Niezależnie od zapotrzebowania materiałowego na bieżącą produkcję, przygotowywana jest okresowo (zwykle raz w miesiącu) prognoza na surowce do produkcji. Na jej podstawie dział zaopatrzenia dokonuje zakupu surowców na przyszłe zamówienia, które potencjalnie mogą się pojawić. W ten sposób znacznie skrócony został czas produkcji, gdyż nie występuje oczekiwanie na dostarczenie surowców. Funkcjonalność ta ma bardzo duże znaczenie w dziedzinie działalności firmy „F”, gdyż wiele komponentów do budowy jej produktów ma relatywnie długi czas oczekiwania na dostarczenie (rzędu kilku tygodni).

Przygotowanie oraz realizacja harmonogramu produkcji nie wpływa w przedsiębiorstwie „F” na stan zapasów magazynowych. Taka zależność nie występuje ze względu na brak produkcji na magazyn. Wszystkie wyroby powstają na indywidualne zamówienie klientów i w ilości dokładnie zdefiniowanej w zamówieniu. Zatem nie można w tym przypadku mówić o planowaniu poziomu zapasów magazynowych produktów.

W obecnej wersji systemu ERP harmonogram produkcji powstaje przy ręcznej ingerencji człowieka. Z tego względu informacja o aktualnym i przyszłym obciążeniu stanowisk produkcyjnych nie ma bezpośredniego wpływu na plan produkcji. Jednakże raporty obciążeń z produkcji są na bieżąco generowane i wprowadzane do systemu ERP. Jest to jeden z etapów uzupełniania systemu ERP o aktualne i rzeczywiste dane środowiskowe, który pozwoli w dalszej kolejności na uruchomienie funkcjonalności planowania produkcji.

Stosunkowo duży wpływ na sporządzanie harmonogramu produkcji ma priorytetowość zleceń. W przedsiębiorstwie „F”, zlecenia o najwyższym priorytecie pochodzą od stałych i dużych klientów. W obecnej wersji planowania manualnego, planista układając harmonogram stara się zlecenia o wysokim priorytecie umieścić w pierwszej kolejności na produkcji, nawet jeżeli zostaną wykonane przed planowanym terminem. Pozostałe zlecenia ustalane są na wolne terminy tak, aby zostały wykonane w maksymalnie dostępnym czasie.

Jak wspomniano wcześniej, produkcja przedsiębiorstwa „F” w całości wykonywana jest na zamówienie i nie występuje typowa produkcja na magazyn. Są jednakże od tego odstępstwa, wynikające ze specyfiki działalności głównych odbiorców produktów. Większość produkcji wykonywana jest dla kilku fabryk, które w okresie lipiec – sierpień są zamykane na dwa tygodnie z powodu urlopów. W związku z tym fabryki te starają się nadrobić produkcję przed zamknięciem lub po ponownym rozruchu nadrabiają zaległości. Pojawia się wtedy chwilowe zwiększenie zapotrzebowania na produkty firmy „F”. Aby poradzić sobie z tym problemem, dział logistyki w maju kontaktuje się z kluczowymi odbiorcami, aby uzyskać informacje na temat planowanej przerwy urlopowej oraz strategii danego odbiorcy w tym zakresie. Wówczas do planu produkcji wprowadzane są zlecenia produkcyjne które następnie na krótki okres trafiają do magazynu, aby zostać z niego wysłane do odbiorcy w dogodnym terminie kiedy zwiększa się zapotrzebowanie na konkretne produkty.

Podczas przygotowania głównego harmonogramu produkcji, w chwili obecnej nie są w pełni uwzględniane zasoby kadrowe firmy. Wynika to z metodologii przygotowania

harmonogramu. W docelowej wersji systemu planowane jest automatyczne rozdzielanie zadań na poszczególne brygady zależnie od ich aktualnego stanu. Jednakże rozdzielanie zleceń na poszczególne brygady następuje na szczeblu planisty, który decyduje który zespół otrzyma jakie zlecenia. W ostateczności, gdy liczebność pracowników jest zbyt mała, aby wykonać zaplanowane zlecenia, wprowadzane są nadgodziny lub trzecia zmiana na produkcji. Rozwiązanie to jest jednak rzadko stosowane.

Przygotowanie głównego harmonogramu produkcji nie uwzględnia awarii maszyn produkcyjnych, gdyż większość produkcji wykonywana jest ręcznie z zastosowaniem zastępowalnych narzędzi ręcznych. Jedyne możliwe przestoje mogą pojawić się w przypadku awarii lakierni, lecz wówczas zlecenia na lakierowanie przenoszone są do zewnętrznych kooperantów.

Gwałtowne zwiększenie zapotrzebowania na wyroby przedsiębiorstwa uzależnione jest od panującego trendu w danej branży. Zwykle takie sytuacje są niwelowane przez dział logistyki, który stara się renegocjować zamówienia, aby były realizowane w terminach mniej obleganych. Drugim rozwiązaniem jest uruchamianie dodatkowych narzędzi do produkcji laminatów. Jeżeli takie rozwiązanie nie jest możliwe, wówczas wprowadzane są nadgodziny na produkcji lub uruchamiana jest trzecia zmiana, która wykonuje nadprogramowe zlecenia. Taka sytuacja jest odpowiednio umieszczana w harmonogramie, który obejmuje wtedy godziny pracy trzeciej zmiany.

Praktyczny stopień realizacji harmonogramu produkcji w zakresie czasowym wynosi około 95%. Wynika to z faktu braku dostatecznie dokładnych danych na temat czasów produkcji. Firma przewiduje, iż w momencie pełnego uruchomienia systemu ERP, odsetek ten wzrośnie do 97-98%. Pod względem terminowości harmonogram produkcji realizowany jest w 90%. Tak niski odsetek wynika ze zmiennej sytuacji rynkowej wśród odbiorców produktów firmy „F”.

PRZEDSIĘBIORSTWO „G”

Firma „G” zajmuje się szeroko pojętą produkcją maszyn dla przemysłu meblowego. Firma wchodzi w skład grupy firm zajmujących się produkcją i dystrybucją maszyn dla przemysłu meblowego. Polski oddział grupy, firma „G”, zajmuje się wyłącznie realizacją zleceń produkcyjnych dla pozostałych firm z grupy. Wymusza to specyficzny sposób funkcjonowania firmy, która nie posiada działu marketingu, sprzedaży czy innych związanych bezpośrednio z obsługą klientów.

Produkcja wyrobów jest zorganizowana w sposób szczególny (warsztatowy). Charakterystyka wyrobów firmy, ich gabaryty i sposób wykonania wykluczają liniową lub gniazdową organizację produkcji. Każda maszyna produkowana w przedsiębiorstwie montowana jest na jednym stanowisku z podzespołów dostarczanych z magazynu.

Firma w chwili badania zatrudniała około stu pięćdziesięciu osób. Podczas kryzysu w roku 2008 w firmie nastąpiło gwałtowne załamanie produkcji, co z kolei wymusiło zmniejszenie zatrudnienia o 30%. Od tamtego czasu firma sukcesywnie zwiększa obroty oraz zatrudnienie, uzyskując w roku 2012 identyczny poziom zatrudnienia jak z przed załamania. Obecne plany firmy przewidują sukcesywny rozwój w kolejnych latach.

Podczas badania firma posiadała wdrożony system ERP zaprojektowany na jej wyłączną potrzebę. System ten obejmował w pełni jedynie dział produkcji, zakupów, magazynowy oraz inne związane bezpośrednio z produkcją. W zakresie zarządzania kadrami oraz finansami wdrożony był niezależny system ERP. Podział taki jest efektem konsolidacji różnych firm w jedną grupę produkcyjną.

Plany przedsiębiorstwa przewidują sukcesywne wdrażanie wspólnego systemu ERP we wszystkich firmach grupy oraz we wszystkich działach każdego przedsiębiorstwa z grupy.

W przedsiębiorstwie przeprowadzono na wstępie krótkie badanie z zakresu wspomaganie różnych funkcji z obszaru planowania produkcji. Wyniki badania przedstawia tabela 3.7.

Tabela 3.7. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „G”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych				X	
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień					X
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów					X
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych			X		
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)					X

Źródło: opracowanie własne.

Analiza wyników z tabeli 3.7. pozwala zauważyć charakterystyczne cechy samego przedsiębiorstwa, jak również stosowanego w nim systemu wspomaganie produkcji.

Podstawową rzeczą, jaką można zauważyć jest całkowity brak wspomaganie takich funkcji jak prognozowanie, marketing lub określanie relacji między popytem a produkcją. Właściwość ta wynika z charakterystyki firmy przytoczonej na wstępie. Firma „G” jest wyłącznie wykonawcą zleceń produkcyjnych dla innych przedsiębiorstw z grupy. Wszelkie działania marketingowe, sprzedażowe i im pokrewne wykonywane są w zagranicznych siedzibach głównych firm – udziałowców grupy. Z tego względu w przedsiębiorstwie „G” nie wykonywane są żadne działania związane ze sprzedażą produktów lub marketingiem.

Pod względem działania systemu wspomagania produkcji, mało wspomagana jest funkcja określania zdolności produkcyjnych. Wynika to z charakterystyki wyrobów wytwarzanych w przedsiębiorstwie oraz funkcjonalności systemu ERP. System ERP w obecnym kształcie nie obsługuje takiej funkcji. Przygotowywany jest w nim tylko harmonogram produkcji, bez podziału na poszczególne zespoły montażowe i stanowiska. W wyniku przekształceń w grupie przedsiębiorstw oraz w samej firmie „G”, system ERP nie został dostosowany do struktury produkcyjnej przedsiębiorstwa. W związku z tym rozdział zadań na poszczególne stanowiska oraz określenie ich zdolności produkcyjnych jest zadaniem kierownika produkcji. W planach firmy jest wprowadzenie funkcjonalności określania zdolności produkcyjnych, jednakże wdrożona zostanie ona wraz z nową wersją systemu ERP.

System ERP obejmujący produkcję w pełni wspomaga przyjmowanie i przetwarzanie zamówień, planowanie poziomu zapasów części oraz określenie ceny końcowego wyrobu. Działania takie jak generowanie zleceń produkcyjnych, obsługa stanu magazynu surowców, generowanie zamówień na części czy kalkulacje ceny wyrobów są przetwarzane przez system automatycznie.

Szczegółowy wywiad w przedsiębiorstwie „G” pozwolił na zbadanie własności stosowanego systemu ERP w zakresie planu produkcyjnego oraz ujawnił zapotrzebowania firmy w tej dziedzinie.

Zamówienia na produkty firmy są głównym czynnikiem mającym wpływ na przygotowanie harmonogramu produkcji. Firma nie prowadzi produkcji na magazyn ze względu na indywidualny charakter wyrobów.

Dla aktualnej produkcji wykonywany jest tylko jeden harmonogram, który uwzględnia wszystkie grupy produktowe. Pomimo dużego zróżnicowania oferty przedsiębiorstwa, większość wyrobów ma charakter jednostkowy lub małoseryjny (do kilkunastu egzemplarzy), w związku z tym nie istnieje potrzeba rozdziału harmonogramu produkcji.

Harmonogramy produkcji są przygotowywane i aktualizowane codziennie. System ERP zbiera dane z zamówień, które są opracowywane w godzinach nocnych; na drugi dzień rano generowane są harmonogramy oraz zapotrzebowania na materiały. Harmonogram produkcji obejmuje okres zależny od przyjętych zamówień, jednakże nie mniej niż jeden miesiąc (wynika to z technologii wykonywania wyrobów). W sytuacjach skrajnych (duża ilość zamówień) harmonogram obejmuje okres jednego roku.

W głównym planie produkcji nie występuje efekt sezonowości na produkty firmy, w związku z czym nie ma konieczności prognozowania występowania zwiększonego zapotrzebowania na wyroby przedsiębiorstwa.

Przygotowanie planu produkcji jest częściowo powiązane ze stanem magazynu surowców (części) do produkcji. Zamówienie trafiające do systemu ERP automatycznie rezerwuje potrzebne elementy z magazynu na podstawie list materiałowych. Na brakujące elementy generowane są zlecenia zakupu, które trafiają do działu zamówień. Obecnie system ERP nie wspiera taktowego procesu produkcji, w związku z czym na wszystkie elementy generowane jest zapotrzebowanie na początku produkcji. Jest to jedna z wad systemu, gdyż wiele elementów używanych podczas montażu posiada duże gabaryty i optymalnym rozwiązaniem jest ich dostawa w momencie wystąpienia rzeczywistego zapotrzebowania. Funkcjonalność taka jest planowana w nowej wersji systemu.

Aktualnie stanowiska produkcyjne (montażowe) nie generują raportów obciążeń, gdyż system ERP nie posiada takiej funkcjonalności. Jest to powiązane z brakiem możliwości określenia zdolności produkcyjnych firmy.

W przygotowywanym planie produkcji nie występują priorytety produkcji, gdyż wszystkie produkty oraz odbiorcy są równorzędni w grupie produkcyjnej.

Wprowadzanie nowych wyrobów do planu produkcji nie powoduje powstania dużych zaburzeń w przygotowaniu lub realizacji harmonogramu. Nowe produkty przed wprowadzeniem do planu są prototypowane oraz testowane w specjalnym dziale konstrukcyjnym. Dopiero po pełnym przetestowaniu i opracowaniu technologii produkcji wprowadzane są do harmonogramu.

Struktura zatrudnienia w firmie „G” oraz wyszkolenie pracowników pozwoliły na stworzenie elastycznego zespołu produkcyjnego, który doskonale spełnia swoje zadania. Dzięki temu jakiegokolwiek zdarzenia związane z kadrą (urlipy, choroby pracowników) nie wpływają na realizację harmonogramu produkcji.

W toku produkcji przedsiębiorstwa „G” nie występują znaczne awarie linii produkcyjnych. Produkcja wyrobów polega głównie na montażu podzespołów i części do gotowych maszyn, w związku z czym nie są na tym etapie wykorzystywane specjalistyczne maszyny produkcyjne. Taki sposób produkcji pozwolił na całkowite uniknięcie przestojów produkcyjnych związanych z awaryjnością sprzętu. Zatem system ERP w harmonogramie produkcji nie musi uwzględniać dostępności linii produkcyjnych.

Przygotowanie planu produkcji opiera się na zbieraniu zamówień od klientów, które wcześniej są negocjowane ze względu na skalę oraz cenę wyrobów firmy. Na tym etapie ustalane są również terminy realizacji zamówienia, negocjowane w oparciu o aktualny harmonogram produkcji. Z tego względu gwałtowne zwiększenie popytu jest niwelowane na etapie uzgadniania zamówień.

Zmiany cen surowców mają znikomy wpływ na harmonogram produkcji. Przedsiębiorstwo nie wykonuje zmian w harmonogramie ze względu na skoki cen surowców (szczególnie części maszyn). Redukcją zmian kosztów produkcji zajmuje się dział zamówień, który poprzez dywersyfikację dostawców może częściowo wpływać na ceny elementów dostarczanych na produkcję.

Harmonogram produkcji w przedsiębiorstwie „G” jest realizowany w wysokim stopniu. Terminowość wykonania wyrobów sięga 95%, co, uwzględniając charakter produktów, jest wynikiem bardzo dobrym. Czasowy stopień realizacji harmonogramu jest znacznie niższy i wynosi około 85%. Jest to efekt braku pełnego wspomaganie planu produkcji przez system ERP oraz braku wdrożonego raportowania stopnia realizacji wyrobów na poszczególnych stanowiskach montażowych.

PRZEDSIĘBIORSTWO „H”

Przedsiębiorstwo „H” jest średniej wielkości firmą zajmującą się produkcją wiązek kablowych dla przemysłu motoryzacyjnego, z nastawieniem na producentów autobusów oraz łodzi motorowych. Asortyment wyrobów obejmuje kompletne rozwiązania instalacji elektrycznych dla potrzeb klientów. W zależności od zapotrzebowania, wyroby firmy produkowane są w małych lub średnich seriach (do kilkuset egzemplarzy).

Firma w chwili badania zatrudniała trzysta pięćdziesiąt osób, pracujących na dwie zmiany w dwóch zakładach produkcyjnych. Struktura produkcyjna firmy prezentuje typową topologię gniazdową.

Podczas badania w firmie wdrożone były dwa systemy ERP obejmujące różne obszary działalności przedsiębiorstwa. Pierwszy z systemów obejmował działy: finansowy, kadry, sprzedaży, zamówień oraz inne nie związane bezpośrednio z produkcją. Jest to system wdrożony niedługo przed badaniem. Firma planuje objęcie nim reszty swoich działów. Drugi z systemów, funkcjonujący od początku istnienia firmy, służy do planowania produkcji, kontroli nad realizacją zleceń produkcyjnych, logistyki itp. Interakcja pomiędzy systemami jest w tej chwili realizowana poprzez eksportowanie i importowanie niezbędnych danych z obu systemów. Harmonogramy produkcji generowane są z użyciem drugiego systemu, lecz równolegle w celach porównawczych wdrażany system tworzy pomocnicze harmonogramy. Przykładowy obowiązujący harmonogram przedstawiono na rysunku 3.4.

Harmonogram ten zawiera wszelkie niezbędne dane wymagane na dziale produkcyjnym. Kolumna „Nr metryki” zawiera oznaczenie zlecenia produkcyjnego, „Indeks” to oznaczenie produkowanego wyrobu. Ponadto znajduje się tam informacja o brygadzie, której przydzielono to zlecenie.

Rysunek 3.4. Przykładowy harmonogram produkcji generowany w systemie wspomaganie produkcji przedsiębiorstwa H

Nr metryki	KLIENT	Indeks	Ilość	Czas_szt	91,737	OZIEŃ	Data_Start	Opis_WMSP	WZ	Plan_Zak	Termin Wysyłki	BRYGADA
0000023356	KLIENT_01	3020-007910-05	8	53,08	1,18	PO	2012-07-16			2012-07-20	2012-07-26	RS
0000023286	KLIENT_02	3010-001238-00	2	17,72	0,10	PO	2012-07-16		WZ	2012-07-20	2012-07-26	RJ
0900000941	KLIENT_03	3029-000155-01	76	45,80	9,67	PO	2012-07-16			2012-07-18	2012-07-26	RS
0900000522	KLIENT_04	3020-007287-15	25	179,98	12,50	ŚR	2012-07-18			2012-07-20	2012-07-26	RJ
0000023459	KLIENT_04	3020-003247-05	2000	1,11	6,17	ŚR	2012-07-18			2012-07-20	2012-08-02	RJ
0000023476	KLIENT_04	3020-007058-01	3000	0,4	3,35	PO	2012-07-16			2012-07-18	2012-08-02	RS
0900000742	KLIENT_04	3020-004883-01	3000	8,75	7,29	ŚR	2012-07-18			2012-07-20	2012-07-26	RJ
0900000868	KLIENT_04	3020-008732-00	49	8,95	1,22	WT	2012-07-17			2012-07-18	2012-07-26	RJ
0900000869	KLIENT_04	3020-008733-00	23	10,24	0,65	WT	2012-07-17			2012-07-17	2012-07-20	RJ
0000030629	KLIENT_04	3020-008734-01	34	103,63	9,79	WT	2012-07-17			2012-07-23	2012-07-26	RJ
0000029122	KLIENT_04	3020-004536-02	1	20,6	0,06	CZ	2012-07-19		WZ	2012-07-19	2012-07-26	RJ
0000029113	KLIENT_04	3020-002879-04	100	5,6	1,56	WT	2012-07-17			2012-07-18	2012-07-26	RJ
0900000622	KLIENT_06	3020-007654-00	6	15,6	0,26	WT	2012-07-17			2012-07-17	2012-07-30	RS
0900000620	KLIENT_06	3020-007653-01	6	46,44	0,77	WT	2012-07-17			2012-07-17	2012-07-30	RS
0900000615	KLIENT_06	3025-000254-03	6	0	0	PT	2012-07-20			2012-07-20	2012-07-30	RS
0900000618	KLIENT_06	3020-007652-03	6	863,2	14,39	PO	2012-07-16			2012-07-19	2012-07-30	RS
0000028847	KLIENT_07	3020-007380-01	10	313,58	8,71	PO	2012-07-16			2012-07-20	2012-07-23	SBC
0900000849	KLIENT_07	3020-007381-01	25	105,64	7,34	PO	2012-07-16			2012-07-19	2012-07-23	SBC
0900000924	KLIENT_07	3020-007380-01	20	312,56	17,36	WT	2012-07-17			2012-07-20	2012-07-23	SBC
0000027206	KLIENT_07	3020-008861-00	500	8,54	11,86	WT	2012-07-17			2012-07-19	2012-07-30	A
0000027234	KLIENT_07	3020-007383-01	50	68,23	9,48	PO	2012-07-16			2012-07-18	2012-08-01	SBC
0900000571	KLIENT_08	3025-000238-02	25	12	0,83	PT	2012-07-20			2012-07-20	2012-08-06	RJ
0900000572	KLIENT_08	3020-007364-02	25	118,19	8,21	ŚR	2012-07-18			2012-07-20	2012-08-06	RJ
0900000732	KLIENT_08	3020-008872-01	33	94,5	8,66	ŚR	2012-07-18			2012-07-20	2012-07-23	RS
0000021664	KLIENT_08	3020-005781-01	36	51,62	5,16	PO	2012-07-16			2012-07-18	2012-08-06	RS
0000021665	KLIENT_08	3020-005782-01	36	84,52	8,45	PO	2012-07-16			2012-07-19	2012-08-06	RJ
0000021662	KLIENT_08	3025-000155-01	36	0,03	0	PT	2012-07-20			2012-07-20	2012-08-06	RS
0000021663	KLIENT_08	3020-005780-01	36	26,89	2,69	PO	2012-07-16			2012-07-17	2012-08-06	RS
0000027120	KLIENT_08	3020-003620-08	50	79,15	10,99	ŚR	2012-07-18			2012-07-20	2012-07-23	RJ
0900000854	KLIENT_08	3020-001835-05	25	122,85	8,53	PO	2012-07-16			2012-07-20	2012-07-23	RS
0000027347	KLIENT_08	3020-002019-04	50	31,89	4,43	WT	2012-07-17			2012-07-20	2012-07-23	RJ

Wstępne badanie ogólne przedsiębiorstwa pozwoliło na zobrazowanie szeregu cech wdrożonego systemu ERP oraz zakresu wspomagania komputerowego w różnych dziedzinach. Wyniki badania wstępnego przedstawia tabela 3.8.

Tabela 3.8. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomagania komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „H”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych				X	
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień				X	
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów					X
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych				X	
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)					X

Źródło: opracowanie własne.

Badanie wstępne pokazało, iż system ERP nie wspiera w żadnym zakresie powiązania produkcji z działem marketingu. Jest to naturalna konsekwencja charakterystyki produkcji wykonywanej na wyłączone zamówienie odbiorców.

Wysoki stopień wspomaganie w zakresie planowania produkcji zaobserwować można dla takich funkcji jak: planowanie obciążenia stanowisk produkcyjnych, przetwarzanie zleceń, planowanie poziomu zapasów na surowce do produkcji czy określanie kosztów produkcji.

System ERP w przedsiębiorstwie „H” częściowo wspiera planowanie obciążenia stanowisk produkcyjnych. Jednakże nie jest to stricte planowanie dla stanowisk, a dla brygad produkcyjnych. Na tym poziomie można określić, ile zleceń do wykonania ma dana brygada i jakie są jej moce produkcyjne. Rozdzielanie zadań na poszczególne stanowiska jest już procesem manualnym wykonywanym przez brygadzystów na podstawie znajomości zespołu pracowników. Specyfika produktów firmy wymaga, aby pracownicy byli wyspecjalizowani w pewnej grupie produktów. Dzięki temu można zachować wysoką efektywność pracy zespołów.

Planowanie zapasów surowców do produkcji jest przez system ERP obsługiwane w pełnym zakresie. Precyzja danych na listach materiałowych poszczególnych produktów pozwoliła na przekazanie do systemu pełnej kontroli nad generowaniem zleceń do działu zakupów na poszczególne surowce.

Szczegółowy wywiad w przedsiębiorstwie pozwolił na wydzielenie istotnych cech zastosowanego systemu ERP. Ponadto uwidocznione zostały potrzeby przedsiębiorstwa w zakresie rozwoju tego systemu.

Podstawowym źródłem zleceń w przedsiębiorstwie są zamówienia składane przez odbiorców. Firma nie prowadzi produkcji na magazyn, ze względu na indywidualny charakter każdego produktu. Zamówienia składane przez klientów trafiają do działu sprzedaży, gdzie po wprowadzeniu ich do głównego systemu ERP generowane są zlecenia produkcyjne. Następnie zlecenia te eksportowane są do drugiego systemu, który zajmuje się przygotowaniem harmonogramu oraz zarządzaniem zasobami magazynu surowców.

W opisywanym przedsiębiorstwie generowane są dwa osobne harmonogramy produkcji. Każdy z nich uwzględnia inny zakres odbiorców, a w konsekwencji inne grupy produktów. Pierwszy z harmonogramów obejmuje trzech głównych odbiorców wyrobów, natomiast drugi uwzględnia zlecenia pozyskane od mniejszych klientów lub produkcje małoseryjne. Jeden z największych odbiorców generuje dla firmy zlecenia w trzech etapach, zależnie od stopnia negocjacji zakupu produktów finalnych tego klienta.

Harmonogramy produkcji aktualizowane są raz w tygodniu i na bieżący tydzień przesyłane na produkcję. W systemie funkcjonują plany sięgające zamówień na kilka lat, szczególnie u odbiorców z branży kolejowej, gdzie realizacje kontraktów są długoterminowe. Najczęściej plan produkcji obejmuje zamówienia na dwa miesiące.

W działalności przedsiębiorstwa „H” oraz w analizie danych historycznych nie można zauważyć sezonowych trendów w popycie na produkty firmy. Wynikać to może ze specyfiki wyrobów, które nie są uzależnione od pory roku lub okresu roku.

Sporządzenie planu produkcji ma istotny wpływ na stan zapasu surowców wymaganych do produkcji. W tym zakresie system ERP uwzględnia aktualny stan magazynu oraz w zależności od potrzeb generuje zamówienia na różne komponenty do działu zakupów. Wszystkie produkty umieszczone w systemie mają dokładnie i precyzyjnie określone listy materiałowe, co pozwala na pełne wspomaganie planowania poziomu zapasu materiałów.

Raporty wykonywania zleceń produkcyjnych generowane są na bieżąco, dzięki czemu w systemie ERP można uzależnić kolejne działania od aktualnego postępu produkcji. Funkcjonalność ta jest szczególnie przydatna w sytuacji powstania opóźnień, w związku z czym kolejna iteracja harmonogramu może uwzględnić przesunięcia godzin i dni rozpoczęcia oraz zakończenia produkcji.

Na realizację oraz przygotowanie planu produkcji mają również wpływ priorytety przyjętych zleceń. Głównym wyznacznikiem priorytetu zlecenia jest termin jego realizacji. Oznacza to, iż system planuje produkcję na ciągłą pracę, nawet jeżeli wyroby zostaną wykonane przed terminem realizacji zlecenia. W przypadku otrzymania zlecenia na wcześniejszy termin niż aktualnie znajdujące się w planie, następuje odsunięcie wykonania zleceń przedterminowych do późniejszej realizacji.

Typowa produkcja przedsiębiorstwa nie jest przeznaczona na magazyn, gdyż wszystkie wyroby powstają na zlecenie klientów. Jednakże uwzględniając sposób układania harmonogramu przez system, może pojawić się potrzeba krótkoterminowego przechowania wyrobów w magazynie buforowym. Sytuacja taka występuje incydentalnie.

Główny harmonogram produkcji uwzględnia również wykonywanie prototypów nowych wyrobów. W planie produkcji są one specjalnie wyróżnione. Ich wykonanie zlecane jest w trybie normalnym i nie zaburza one specjalnie toku produkcji. Specjalne oznaczenie prototypów ma pomóc w bieżącym monitorowaniu ich toku produkcji, co pozwala na wprowadzanie ewentualnych korekt do marszrut lub czasów produkcji.

Harmonogramu produkcji nie zaburzają również zdarzenia o naturze kadrowej, takie jak urlopy pracowników lub zwolnienia lekarskie. Plany produkcji przygotowywane są dla brygad produkcyjnych, a nie stanowisk lub pracowników. W związku z tym nie występuje sprzężenie między modułem kadrowym a planistycznym w systemie.

Przygotowanie głównego harmonogramu produkcji uniezależnione jest od zapotrzebowania na specjalne narzędzia produkcyjne lub maszyny. Wymagania takie spełniane są na etapie przygotowywania prototypów produkcji oraz dokumentacji produkcyjnej. W harmonogramie uwzględniane jest natomiast przezbrojenie stanowisk produkcyjnych. Specyfika wykonywania wiązek kablowych wymaga stosowania specjalnych stołów montażowych odpowiednio przygotowanych pod daną wiązkę. Proces preparacji takiego stanowiska zajmuje kilka godzin, zatem zmiana produkcji lub wprowadzenie nowego produktu (wznowienie produkcji) jest w planie uwzględnione, bez wskazania stanowiska, na którym produkcja będzie wykonywana.

Plan produkcji nie uwzględnia awarii linii produkcyjnych lub maszyn. Większość stanowisk produkcyjnych jest zmultiplikowana i w przypadku awarii jednego z nich najczęściej możliwe jest użycie innego. Rozplanowanie przydziału zadań do stanowisk jest realizowane przez brygadzystów i system ERP nie ma na to wpływu. Z tego samego powodu nie występuje raportowanie do systemu wykorzystania poszczególnych stanowisk.

Praktyczny stopień realizacji harmonogramu produkcji pod względem czasowym wynosi 100%, przy czym aktualnie dostosowywane są czasy produkcyjne do rzeczywistych wartości. Obecnie wprowadzone do systemu wartości są zawyżone, w związku z czym produkty często opuszczają stanowiska przed czasem.

Pod względem terminowym, harmonogram produkcji realizowany jest w 95%, przy czym 5% niedotrzymanych terminów według danych przedsiębiorstwa wynika z opóźnień w dostawach kluczowych elementów (np. nietypowych złącz, których terminy dostaw sięgają kilku miesięcy).

PRZEDSIĘBIORSTWO „I”

Jest to firma zajmująca się produkcją dowolnych profili aluminiowych pod zamówienie klienta. Wśród oferty handlowej przedsiębiorstwa można znaleźć profile otwarte oraz zamknięte wykonywane z różnych stopów aluminium. Przedsiębiorstwo „I” jest spółką z ograniczoną odpowiedzialnością istniejącą na rynku od dwóch lat. Rozpoczęcie działalności było możliwe dzięki współfinansowaniu z funduszy unijnych w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Przedsiębiorstwo nadal jest w budowie i realizuje kolejne cele planu rozwojowego, w chwili badania zatrudnionych było czterdzieści osiem osób.

Działalnością przedsiębiorstwa „I” jest produkcja pod zamówienie. Firma nie posiada magazynu, jest on aktualnie w trakcie budowy, jednak pełnić on będzie rolę bufora dla

wyrobów gotowych w celu optymalnego wykorzystania samochodów dostawczych, które aktualnie jeżdżą nie zawsze załadowane do pełna.

Przedsiębiorstwo z uwagi na krótką obecność na rynku nie wdrożyło jeszcze kompletnego systemu zarządzania ERP. Aktualnie zbierane są dane wejściowe dla systemu, takie jak czasy poszczególnych czynności, wydajności prasy w zależności od wagi surowca przypadającego na metr bieżący wyrobu gotowego – profilu, itp.

Funkcją w pełni wdrożoną w komputerowym wspomaganie planowania produkcji jest przetwarzanie i uwzględnianie zamówień, system pozwala na wprowadzanie parametrów zamówienia. Planowanie poziomów zapasów jest aktualnie uwzględniane poprzez komputerowy system wspomaganie tylko w celach przetwarzania informacji i budowania raportów, które jednak nie odgrywają istotnej roli podczas sporządzania planu produkcji.

Podczas badania analizowane było osiem funkcji szczegółowych z zakresu planowania zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego harmonogramu produkcji. W wyniku tej analizy określony został zakres wspomaganie komputerowego w ramach każdej z funkcji. Zestawienie odpowiedzi dla przedsiębiorstwa „I” przedstawia tabela 3.9.

Tabela 3.9. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomaganie komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „I”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych	X				
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień					X
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów			X		
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych	X				
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)				X	

Źródło: opracowanie własne.

Podczas przeprowadzania badania przedsiębiorstwa okazało się, że istniejący system komputerowego wspomaganie nie był wykorzystywany do sporządzania wykorzystywanego planu produkcji. Taki stan spowodowany był kilkoma czynnikami. Pierwszym problemem był brak posiadania pełnej informacji o produkcji. Każdy profil posiada swoją indywidualną matrycę, poprzez którą jest „wyciskany”, matryca posiada określoną żywotność, zdarza się, że przy dużych zamówieniach potrzebnych jest kilka lub nawet

kilkanaście matryc dla zrealizowania pełnego zamówienia. Podczas przeprowadzania badania przedsiębiorstwa dane te były już gromadzone, jednak ich ilość wciąż jest zbyt mała, aby posłużyły do stworzenia w programie pełnej bazy pozwalającej na planowanie produkcji.

Drugim problemem, jaki został zaobserwowany, jest brak odpowiednich narzędzi w programie dla konkretnego zamówienia klienta (kształtu profilu). Jak zostało wcześniej wspomniane, dla wyprodukowania profilu niezbędna jest matryca. Posiada ona specyficzny sposób utwardzania, przez co produkcja musi być przerywana. Nowa matryca pozwala na wyprodukowanie profili o wadze około 500 kg, następnie produkcja z wykorzystaniem tej konkretnej matrycy musi zostać przerwana. Zdemontowana matryca zostaje przekazana firmie zewnętrznej do utwardzania. Po utwardzeniu, które trwa około trzech dni roboczych można wyprodukować już jedną tonę gotowych profili, po czym ponownie proces utwardzania jest powtarzany. Po drugim utwardzaniu można wyprodukować za pomocą matrycy już dwie tony. Ilość takich procesów utwardzania jest zależna od klasy dokładności profilu, jaki chce się uzyskać oraz od rodzaju profilu (zamknięty, otwarty). Wyroby, z których produkowane są okucia meblowe wymagają najwyższej jakości powierzchni i w ich przypadku całkowita waga wyrobów gotowych, jaka może zostać wyprodukowana za pomocą jednej matrycy, to około ośmiu ton.

Aktualnie program umożliwia przypisanie ilości profilu dla jednej matrycy, jednak nie jest możliwe uwzględnienie tych technologicznych przerw potrzebnych na utwardzanie matryc. W momencie badania prowadzone były intensywne rozmowy z firmą dostarczającą rozwiązania informatyczne komputerowego wspomaganie w celu zapewnienia dodatkowej funkcjonalności oprogramowania.

Sytuacja, uniemożliwiająca na dzień badania, wykorzystywanie oprogramowania ERP do komputerowego wspomaganie harmonogramowania produkcji zmusiła pracowników do wykorzystywania innych narzędzi do planowania produkcji. Ustalanie harmonogramu odbywa się ręcznie za pomocą arkusza kalkulacyjnego. W planie nie są uwzględniane dokładne czasy, ponieważ dopiero są one ustalane, niemniej pracownicy zawyżają czas wykonywania produkcji; przyczyną tego jest nieuwzględnienie w planie tzw. serii próbnych, czyli sprawdzania nowych matryc w celu kontroli jakości.

Negocjacja zamówień praktycznie nie ma wpływu na sporządzanie głównego harmonogramu produkcji, co spowodowane jest dużą produkcją oraz istnieniem dużej konkurencji na rynku. W momencie badania istniał jeden plan produkcji dla całego zakładu, planowane jest wprowadzenie osobnych planów dla poszczególnych maszyn: tłoczni, pieca, anodowania. „Wąskim gardłem” produkcji jest piec. Plan musi uwzględniać poziom zapasów i sezonowość, zimą produkowane są profile, z których wykonywane są elementy łopat do odśnieżania, natomiast wiosną i latem sprzedawanych jest więcej profili wykorzystywanych do produkcji namiotów. Najbardziej korzystne podczas produkcji są profile duże o grubych ściankach, ponieważ klient płaci za wagę. Czas pracy tłoczni wydłuża się, gdy profil jest mały lub cienkościenny. Podczas jednej zmiany produkowanych jest od czterech do dwunastu ton profili.

Plan produkcji oraz ilość przyjętych zamówień jest zależna od ilości surowca zapisanego na cały rok z góry. Rynek surowców aluminium rządzi się swoimi prawami, trzeba z góry na cały rok zaplanować ilość surowca, jaką się kupi w ciągu roku, następnie kupuje się surowiec na bieżąco w zależności od zapotrzebowania produkcji zgodnie z aktualnymi cenami giełdy w Londynie. Jednakże zapisana ilość musi zostać wykupiona w ciągu roku. Jeśli zapisana zostanie ilość surowca większa niż udało się pozyskać zleceń, to surowiec mimo tego musi zostać zakupiony. Wahania cen surowców przerzucone są na klienta, cena wyrobu gotowego to cena surowca plus stała marża nakładana przez przedsiębiorstwo „I”.

Priorytety w planie produkcji odgrywają bardzo znaczącą rolę, kluczowi klienci obsługiwani są w pierwszej kolejności po akceptacji kierownika produkcji. Istotne jest również produkowanie z jednego stopu aluminium w ciągłości. Pozwala to zmniejszyć ilość przebrojeń maszyny i podawania do niej nowych surowców. W przypadku zakłócenia planu produkcji poprzez awarie lub przeniesienie zamówień o wyższym priorytecie uruchamiane są nadgodziny, obecnie produkcja odbywa się na dwóch zmianach, w przypadku zwiększonego popytu dopuszczane jest uruchomienie trzeciej zmiany i zatrudnienie dodatkowych pracowników.

Pracownicy w przedsiębiorstwie „I” są zastępowalni, urlop lub choroba nawet kilku pracowników nie zaburza realizacji harmonogramu produkcji. Taki stan zapewniony jest poprzez liczne szkolenia, które zapewniają wymiennność pracowników na poszczególnych etapach produkcji. W czasie badania nie był znany stopień realizacji czasowej planu produkcji w praktyce, natomiast uzyskana została informacja, iż terminowy stopień realizacji planu w praktyce wynosił 89%.

Przedsiębiorstwo „I” jest prężnie rozwijającą się firmą. Systemy komputerowego wspomaganie głównego planu produkcji są rozwijane i powinny wspomóc przedsiębiorstwo. W momencie wprowadzenia produkcji trzymianowej nie będzie już można „gonić” opóźnień w planie produkcji poprzez nadgodziny, dlatego dobre zaplanowanie wszystkich aspektów produkcji będzie odgrywało bardzo dużą rolę w dalszym rozwoju przedsiębiorstwa „I”.

PRZEDSIĘBIORSTWO „J”

Ostatnie przedsiębiorstwo jest jednocześnie drukarnią oraz agencją reklamową. W ramach swojej działalności zajmuje się następującymi obszarami:

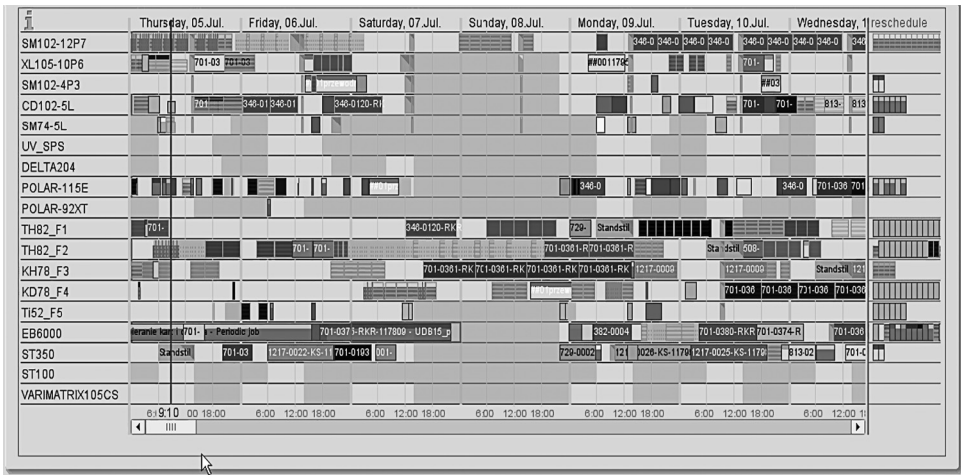
- doradztwo w zakresie graficznej obróbki materiałów,
- opracowywanie projektów graficznych,
- dopracowanie składu komputerowego,
- prezentacja produktów – fotografia reklamowa,
- obsługa serwisów WWW,
- reklama zewnętrzna/telewizyjna.

Przedsiębiorstwo „J” zatrudnia około dwustu osób, mieści się w hali o powierzchni 6000 m², z czego 1000 m² to powierzchnia zajmowana przez biura, a 5000 m² przeznaczona jest na produkcję.

Badane przedsiębiorstwo z racji branży prowadzi produkcję na zamówienia indywidualne. Bogata oferta usług dodatkowych, oprócz samej usługi drukowania, zapewnia klientom wygodę i możliwość wykupienia kompleksowej usługi, od pomysłu aż po druk.

W firmie występuje oprogramowanie wspierające tworzenie głównego harmonogramu produkcji, wygląd tygodniowego harmonogramu produkcji utworzonego za jego pomocą przedstawiono na rysunku 3.5.

Rysunek 3.5. Główny harmonogram produkcji (tygodniowy)



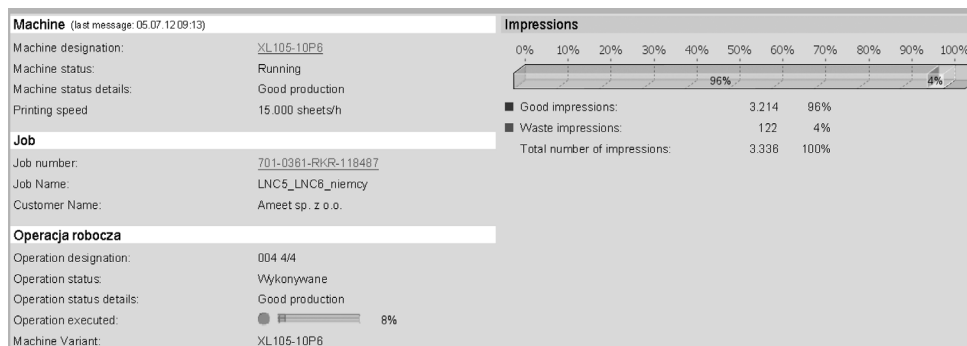
Źródło: przedsiębiorstwo „J”.

Każdy wiersz reprezentuje odrębną maszynę w hali produkcyjnej, dla każdej maszyny przygotowujemy indywidualny plan; jednak są to spójne plany w toku produkcji, uwzględniające jak najkrótsze czasy oczekiwania na kolejne stadium produkcji. Każde zlecenie jest oznaczane indywidualnym kolorem, po kolorze można zidentyfikować zlecenia pomiędzy maszynami.

Zakres wspomaganie komputerowe w przedsiębiorstwie „J” był analizowany w kilku funkcjach szczegółowych, badanie wykazało dwie skrajności, a mianowicie przedsiębiorstwo wprowadziło komputerowe wspomaganie tylko w tych funkcjonalnościach, jakie były wymagane do sprawnego planowania. Niektóre z przyjętych odgórnie funkcji podczas przeprowadzenia badań nie mają zastosowania w przedsiębiorstwie z branży poligraficznej. Natomiast wskazane funkcje są wykorzystywane i przydatne firmie. Zestawienie zakresu wspomaganie dla zdefiniowanych funkcji szczegółowych przedstawia tabela 3.10.

Jednym z ciekawszych rozwiązań jest możliwość zdalnego podglądu statusu dowolnej maszyny na produkcji. Takie rozwiązanie umożliwia bieżące monitorowanie wydajności każdej z maszyn i w czasie rzeczywistym pozwala dokonywać korekt harmonogramu produkcji. Przykładowy zrzut ekranu z podglądu statusu maszyny podczas produkcji przedstawiony został na rysunku 3.6.

Rysunek 3.6. Podgląd zdalny statusu wybranej maszyny



Źródło: przedsiębiorstwo „J”.

Tabela 3.10. Wyniki badania ogólnego zakresu wspomagania komputerowego w obszarze głównego harmonogramu produkcji w przedsiębiorstwie „J”

FUNKCJA SZCZEGÓŁOWA	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO				
	1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie
Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych					X
Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień					X
Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	X				
Planowanie poziomu zapasów					X
Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	X				
Określenie zdolności produkcyjnych					X
Ustalenie wpływu promocji na popyt	X				
Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)					X

Źródło: opracowanie własne.

Planowanie głównego harmonogramu produkcji opiera się bardzo mocno na mocach produkcyjnych przedsiębiorstwa. Wykorzystanie komputerowego wspomaganie jest jedynym sposobem, aby usprawnić działanie produkcji w przedsiębiorstwie. Produkcja odbywa się na trzy zmiany, tak więc nie istnieje możliwość dogonienia powstałych opóźnień np. za pomocą nadgodzin.

Pomimo dobrze działającego systemu przedsiębiorstwo podczas badania było w trakcie wdrażania nowego systemu, który pozwalał nie tylko na wspomaganie tworzenia głównego harmonogramu produkcji, ale również na połączenie wszystkich działów przedsiębiorstwa. Jego zadaniem będzie wspomaganie odpowiadania na zapytania

ofertowe, które uwzględniać mają aktualny harmonogram produkcji, określając tym samym najbliższy możliwy termin realizacji. Takie podejście pozwoli zmaksymalizować produkcję w jednostce czasu.

W produkcji występuje sezonowość, w okresie letnim jest najwięcej zleceń na podręczniki szkolne, natomiast w okresie zimowym na reklamowe katalogi roczne. Poza sezonowością występuje duża powtarzalność przy zleceniach stałych na druk czasopism: miesięczników, kwartalników, gazetek reklamowych.

Główny harmonogram produkcji w przedsiębiorstwie „J” ustalany jest z rocznym wyprzedzeniem dla zleceń stałych, pełne obłożenie harmonogramu zabezpieczone jest na tydzień w przód, powyżej tygodnia występują luki, w które można przenieść inne zlecenia. Zmiany w zatrudnieniu nie mają wpływu na modyfikacje harmonogramu produkcji, system wspomaganie podczas badania nie był powiązany z systemem kadrowym.

Nieprzewidziane awarie maszyn na produkcji nie zakłócają w znaczący sposób harmonogramu produkcji dla całego przedsiębiorstwa. Gniazdowa struktura produkcyjna gwarantuje, że w przypadku pilnych zleceń można w harmonogramie zamienić kolejność pomiędzy maszynami, uwzględniając priorytety produkcji.

Harmonogram produkcji pozwala z wyprzedzeniem zaopatrzyć się w surowce wymagane do produkcji konkretnych zleceń: papier, farby drukarskie, kleje itd. Małe rozmiary magazynu pozwalają wnioskować, że dostawy wykonywane są zgodnie z głównym harmonogramem produkcji i planem zakupów.

Wprowadzony w przedsiębiorstwie system komputerowego wspomaganie harmonogramowania produkcji zapewnia zarówno czasową, jak i terminową praktyczną realizację głównego harmonogramu produkcji na poziomie 85-90%. Oczekiwać można, że wdrożenie nowszego systemu uwzględniającego większą ilość zmiennych decyzyjnych pozwoli zwiększyć te wskaźniki do wartości 93-95%.

3.3. Podsumowanie i wnioski końcowe

W obecnych czasach systemy klasy ERP do zarządzania produkcją są bardzo powszechnie wykorzystywane zarówno w większych jak i mniejszych przedsiębiorstwach. W przeprowadzonych badaniach brały udział firmy o różnym stopniu zatrudnienia i o zróżnicowanych charakterach produkcyjnych. Najmniejsze przedsiębiorstwa liczący po pięciu pracowników, wdrażanie dodatkowych systemów komputerowych wiązałyby się również z koniecznością dodatkowych zatrudnień. Poniżej pokrótce przedstawione zostanie podsumowanie dotyczące każdego z przedsiębiorstw i ewentualnych możliwości rozwiązań.

Przedsiębiorstwo „A” jako przedsiębiorstwo wybitnie nastawione na usługi, nie potrzebuje oprogramowania wspierającego produkcję. Do tej pory firma korzystała z oprogramowania, które było w stanie objąć jedynie część potrzebnych funkcji. Istnieją programy dla powierzchni wykorzystywanych pod działalność komercyjną, a dla wspólnot mieszkaniowych specjalistyczne oprogramowanie nie powstało. Przedsiębiorstwo „A”

ma w zamyśle zlecenie wykonania dedykowanego systemu, który obsługiwałby wszystkie niezbędne funkcje. W czasie wywiadu wymienione zostały niektóre z cech, które taki program musi posiadać, m.in.:

- planowanie obciążenia dla pracowników związanych z obsługą klienta,
- pełniejsze przetwarzanie zleceń od klientów,
- tworzenie pełnego planu działania na rok rozliczeniowy,
- kompleksowa obsługa zamówień na remonty i prace budowlane,
- raportowanie – dotychczas używany program nie miał możliwości drukowania raportów.

Pięćoosobowe przedsiębiorstwo „B” skierowane jest zarówno na produkcję, jak i na usługi montażowe. Nie jest tu planowane wdrożenie żadnego systemu wspomagającego tę działalność, wszystko organizowane jest przez właściciela firmy. Przedsiębiorstwo wykazuje się jednak wystarczającym poziomem rozplanowywania wszystkich zadań. Systemy komputerowe dedykowane są przede wszystkim dla większych, prężnych firm, w których jednoosobowe „papierowe” zarządzanie nie jest możliwe. Tutaj natomiast właściciel doskonale radzi sobie bez takiego systemu, nie widać z jego strony chęci do wdrażania takiego oprogramowania i jest to całkowicie zrozumiałe.

Kolejne pięćoosobowe przedsiębiorstwo „C” prowadzi podobną politykę w zakresie oprogramowania wspomagającego proces produkcji jak przedsiębiorstwo „B”. Również nie jest tu planowane wdrożenie żadnego systemu. Ze względu na rozmiar firmy nie widać też konkretnych wskazań do wprowadzania takiego oprogramowania.

Przedsiębiorstwo „C” zgłosiło jednakże zapotrzebowanie na oprogramowanie innego typu. W trakcie badania wskazane zostały braki rynkowe w zakresie oprogramowania w pełni wspierającego kosztorysy nietypowych produktów stolarskich, które mogłyby integrować się z programami typu CAD.

W firmie „D” w chwili badania wdrożony był wielofunkcyjny system do zarządzania relacjami z klientem. Są w nim również zgromadzone informacje o stanie magazynowym surowców oraz gotowych wyrobów. Również tutaj nie ma planów wprowadzania dodatkowego oprogramowania do wspomagania procesu produkcji. Zarządca świadomie przyznaje, że w przypadku kilkukrotnego zwiększenia produkcji taki system byłby niezbędny.

Przedsiębiorstwo „E”, mimo wytwarzania wysoko specjalizowanych produktów, w kwestii zarządzania procesem produkcyjnym pozostaje praktycznie w miejscu, z którego rozpoczęło. Jedynym efektywnie użytkowanym narzędziem wspomagającym nadzór nad planowanym i faktycznym stanem realizacji założeń są arkusze kalkulacyjne.

Dostrzec można jednak wzrost świadomości zarządu w kwestii potrzeby aplikacji nowych technologii w usprawnieniu procesu produkcyjnego. Jako pierwszy dział przedsiębiorstwa, dział finansowy został wyposażony w system komputerowy, służący do wsparcia jego pracy. Obrany kierunek pozwala mieć nadzieję na wdrożenie podobnych systemów w przyszłości, w innych działach firmy. Niewątpliwie to dział produkcyjny powinien stać się jednym z pierwszych w kolejności beneficjentów wdrażanego systemu komputerowego.

Przedsiębiorstwo „F” posiada już dość dobrze funkcjonujące komputerowe wspomaganie produkcji, jednak system nie posiada wystarczających informacji wejściowych dla zautomatyzowania tworzenia planu. Konieczne jest uzupełnienie informacji o czasochłonności poszczególnych faz produkcji. Jest to jednak trudne ze względu na indywidualną czasochłonność poszczególnych faz produkcji, wynikającą z technologii oraz czynnika ludzkiego.

Wśród potrzeb firmy „F” z zakresu rozbudowy systemu ERP nie pojawiły się funkcjonalności, których brak szczególnie jest odczuwalny. Zgłoszone zostało jednakże zapotrzebowanie na stanowiska dla brygadzystów z bezpośrednim dostępem do systemu wspomaganie produkcji. W chwili obecnej dokumenty na produkcję wydawane są w postaci papierowej i wszelkie poprawki z działu planowania lub wnioski od kierowników produkcji przekazywane są metodą papierową. Dostęp do systemu uprościłyby obieg takich dokumentów.

Firma „G” z uwagi na charakter produkcji nie ustala samodzielnie planu produkcji. Przedsiębiorstwo nie ma bezpośredniego kontaktu z klientem – jako fragment dużej grupy wykonuje działalność produkcyjną. Plany ustalane są przez inne przedsiębiorstwa, które wchodzi w skład grupy. Niemniej przedsiębiorstwo „G” posiada dostęp do systemu ERP całej grupy.

Wśród propozycji udoskonalenia systemu pojawiła się istotna informacja o możliwości wprowadzenia taktowego toku produkcji i harmonogramowania produkcji. Jest to związane bezpośrednio z logistyką transportu materiałów potrzebnych do wykonywania maszyn. Duża część takich elementów to produkty gabarytowe, których transport i składowanie wymaga dużych kosztów. Wprowadzenie systemu taktowego pozwoliłoby na zamawianie elementów w systemie JIT oraz znaczne ograniczenie zapasu materiałów potrzebnych do montażu maszyn.

W przedsiębiorstwie „H” istnieją aktualnie dwa systemy wspomaganie, taki stan spowodowany jest aktualnym wdrażaniem nowego systemu. Brakuje jednak samodzielnego połączenia pomiędzy systemami. Aktualnie, aby połączyć systemy konieczne jest ręczne eksportowanie danych z jednego i importowanie w drugim. Firma planuje w najbliższym czasie zakończyć wdrażanie nowego oprogramowania, które będzie spójne dla wszystkich działów.

Na etapie wprowadzania do przedsiębiorstwa „H” nowego systemu pojawiło się zapotrzebowanie na pewną funkcjonalność, która jednakże nie jest kluczowa w procesie planowania i produkcji. Funkcją tą jest dostęp na stanowiskach produkcyjnych do aktualnej dokumentacji technicznej danego wyrobu. Stanowiska takie umożliwiłyby przekazanie na dział produkcyjny zawsze aktualnej dokumentacji i uzyskanie do niej bezpośredniego dostępu. W chwili obecnej dokumentacja taka znajduje się w specjalnych segregatorach umieszczonych w dziale produkcyjnym. Dostęp do nich nie jest ograniczony, lecz pojawia się problem czasu dostępu (niekiedy konieczność przejścia całej hali produkcyjnej) oraz jej aktualności.

Prężnie rozwijające się przedsiębiorstwo „I” aktualnie braki w swoim oprogramowaniu tłumaczy specyficzną produkcją. W chwili badania posiadało już oprogramowanie wspomagające. Wymagane są jednak usprawnienia w oprogramowaniu, które pozwolą je dostosować do specyficznych wymagań harmonogramowania produkcji w przedsiębiorstwie.

Głównym problemem zgłaszanym w przedsiębiorstwie „I” był brak mechanizmu zarządzania matrycami na produkcji. Są to kluczowe dla tego przedsiębiorstwa elementy, a jednocześnie wymagające skomplikowanej procedury w trakcie produkcji. Wszystkie działania związane z zapewnieniem poprawnego funkcjonowania matryc wymagają wielu dni, przy czym w tej chwili operacje te nie są uwzględniane w systemie. Dla pełnego wspomaganie wymagane byłoby automatyczne zarządzanie matrycami i uwzględnienie operacji technologicznych w harmonogramie.

Ostatnia badana firma „J” posiada doskonale funkcjonujący system wspomaganie harmonogramowania produkcją. Pomimo tego podczas badania zaprezentowany został aktualnie wdrażany system. Nowy system ma zapewnić jeszcze lepsze wykorzystanie czasu, poprzez maksymalizację wykorzystania zasobów produkcyjnych. Jest to dowodem na to, że w przedsiębiorstwie „J” istnieje stały rozwój oraz dąży ono do zmaksymalizowania produkcji w czasie.

Obecne potrzeby w zakresie usprawnienia systemu ERP są aktualnie zaplanowane we wdrażanym systemie. Jedynym wyjątkiem jest pełna konsolidacja kontroli maszyn produkcyjnych. Wymaga to jednakże bardzo dużych nakładów finansowych na rozbudowę i unowocześnienie parku maszynowego, co w chwili obecnej nie jest działaniem opłacalnym. Jednakże przedstawiciele firmy nie wykluczają w przyszłości takich działań.

Na rysunku 3.7. przedstawione zostało porównanie wszystkich badanych firm pod kątem sposobu planowania produkcji na bieżące zamówienia (MTO – *Make To Order*) oraz na magazyn (MTS – *Make To Stock*) i ich procentowego udziału. Jak można zauważyć, pięć z ankietowanych przedsiębiorstw produkuje jedynie na aktualne zamówienia klientów, nie gromadząc zapasów wyrobów w magazynie. Takie podejście wiąże się często z indywidualnym podejściem do klienta – w obecnych czasach mamy do czynienia z bardzo wymagającym rynkiem klienta. Większość przedsiębiorstw dąży do stworzenia klientowi możliwości wpływania na ostateczną formę produktu, a tym samym na bieżącą możliwość wpływania na komponenty produktu, czy też ich dowolnej konfiguracji.

Produkcja na bieżące zamówienie jest na pewno lepsza z perspektywy zaspokajania wymagań klientów, jednak jej planowanie jest zdecydowanie trudniejsze niż w przypadku produkcji na magazyn. Niewątpliwą wadą wyrobu na zamówienie jest potrzeba elastyczności urządzeń, co w przypadku przedsiębiorstwa „C” doprowadziło do zakupu dodatkowych maszyn, które po jednorazowym wykorzystaniu okazały się bezużyteczne.

Jedną z firm, która bardzo dobrze pokazuje strukturę produkcji na zamówienie jest również firma „C”, która zajmuje się wytwarzaniem mebli na indywidualne zlecenia. Cały proces rozpoczyna się od wstępnych negocjacji, podczas których klient wysyła zapytanie ofertowe i przeprowadzana jest wstępna kalkulacja wyrobu oraz czas realizacji zamówienia. Kolejnym etapem jest oferowanie właściwe, w którym określane są szczegółowe wytyczne produkcji, koszty oraz warunki płatności [8, 10]. Po akceptacji umowy następuje etap realizacji zamówienia.

W przypadku pozostałych pięciu firm produkcja w większym stopniu realizowana jest również na zamówienie klienta. Są to firmy, które prowadzą produkcję masową, a nie skierowaną na indywidualnego klienta. W związku z tym, jeśli jest taka możliwość, produkuje się na magazyn, aby w wypadku zwiększenia popytu na te produkty być

w stanie sprostać wszystkim zamówieniom. Jednakże większość firm deklaruje w miarę jednostajny popyt na oferowane produkty i często większość wyrobów produkowana jest na bieżąco, ponieważ maszyny obciążane są praktycznie w 100%.

Rysunek 3.7. Diagram zestawiający poziom produkcji na zamówienie (kolor czerwony) oraz produkcji na magazyn (kolor niebieski) na podstawie danych zebranych w dziesięciu badanych przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

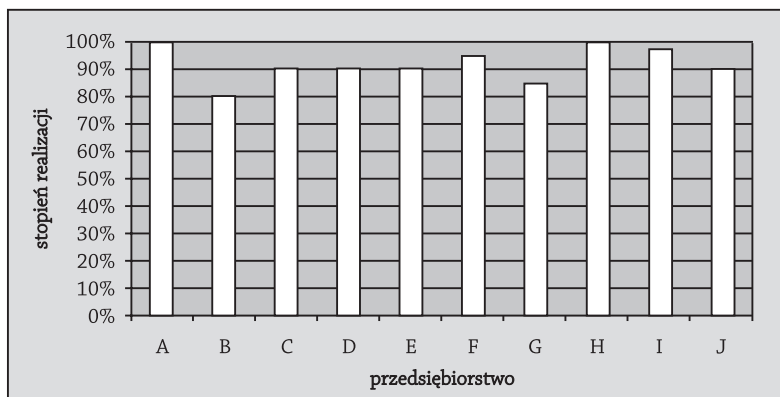
Na rysunkach 3.8 i 3.9. zestawione zostały procentowe wartości reprezentujące czasowy oraz terminowy stopień realizacji głównego harmonogramu produkcji. Pierwszy z nich ma pokazywać, w jakim stopniu przewidywany czas realizacji zamówienia pokrywa się z czasem rzeczywistym. Drugi natomiast odnosi się do wywiązywania się z ustalonego terminu przez przedsiębiorstwo.

Określeniem przewidywanego czasu produkcji powinien zajmować się analityk do spraw planowania produkcji. Niestety nie każda z prezentowanych firm zakłada posiadanie takiego stanowiska pracy, zwłaszcza małe, kilkuosobowe przedsiębiorstwa, gdzie całym zarządzaniem zajmuje się jedna osoba. Zebrane informacje o pracochłonności poszczególnych etapów produkcji oraz analiza zdolności wytwórczych wykorzystywanych maszyn stanowią podstawę do określenia czasochłonności całego procesu produkcji.

W obu przypadkach przedsiębiorstwa przedstawiały bardzo optymistyczne relacje z realizacji głównego harmonogramu produkcji. W przypadku realizacji czasowej dwie firmy stwierdziły stuprocentową wydajność i realizację produkcji zgodnie z harmonogramem. W przypadku przedsiębiorstwa „A” jest to całkowicie zrozumiałe, ze względu na usługowy charakter jego działalności. W innym przypadku, jeśli firma nie produkuje wyrobów na magazyn, to utrzymanie terminowości wydaje się niemożliwe. Częstym powodem nieterminowości przedsiębiorstw są czynniki od nich niezależne, jak powiązania z innymi firmami. Przykładowo przedsiębiorstwo „D” zależne jest od firm wynajmujących samochody dostawcze. Zdarzają się takie miesiące, że popyt na ten typ usług jest znacząco wzmożony, co powoduje utrudnienia w procesie dostawy wyrobów do klientów.

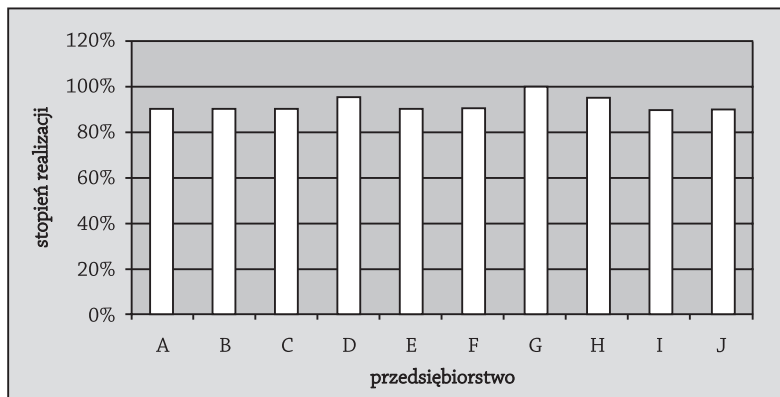
Innymi czynnikami zaburzającymi proces produkcji mogą być zmiany w ofertach firm, które dostarczają surowce do omawianych firm. Wówczas niezbędna renegocjacja zamówienia również wprowadza chaos w harmonogramie produkcji.

Rysunek 3.8. Porównanie czasowego stopnia realizacji głównego harmonogramu produkcji w badanych przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3.9. Porównanie terminowego stopnia realizacji głównego harmonogramu produkcji w badanych przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

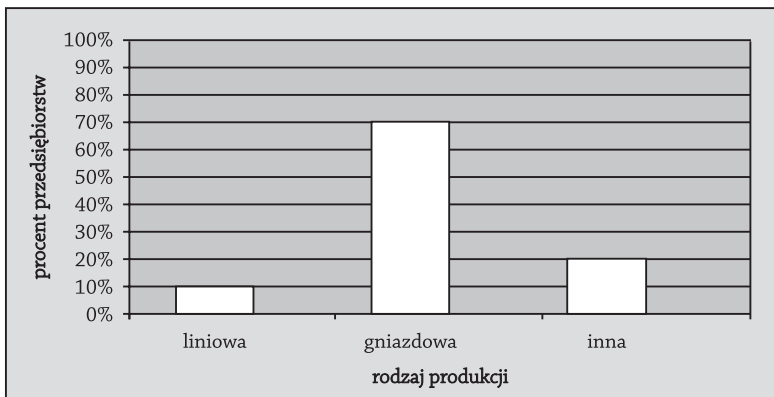
W procesie produkcji wyróżnić można dwa główne rodzaje organizacji – liniową oraz gniazdową. Produkcja liniowa (rytmiczna, potokowa) jest to produkcja, która zakłada płynne przejścia produktu pomiędzy stanowiskami pracy, które rozmieszczone są zgodnie z kolejnością przeprowadzanych etapów produkcji [2, 5, 7]. Pojęcie produkcji gniazdowej (zwykle nierytmicznej, niepotokowej) kojarzy się z bardziej nieuporządkowanym charakterem pracy na różnych stanowiskach. Współpraca na poziomie różnych etapów produkcji jest zmienna i na różnych poziomach każde stanowisko może współpracować z różnymi stanowiskami [1, 7, 9].

Dobór organizacji produkcji zależy bezpośrednio od wyrobów proponowanych przez dane przedsiębiorstwo. Obie z metod mają szereg zalet i wad. Produkcja liniowa wymaga stabilności popytu, gdyż reorganizacja linii produkcyjnej pociąga za sobą koszty. Ponadto awaria pojedynczego elementu linii powoduje przestój na pozostałych urządzeniach. Z drugiej jednak strony dobrze wprowadzony system potokowy zapewnia duże korzyści wynikające z oszczędności czasu oraz precyzji wykonania. Proces realizacji zamówienia jest przejrzysty i łatwy do kontrolowania [2, 5, 7].

Gniazdowa produkcja, tak często wybierana przez badane przedsiębiorstwa, charakteryzuje się małą spójnością pomiędzy stanowiskami produkcyjnymi. Często występującym problemem jest trudność w organizacji pomiędzy zespołami pracowników. Zaletą może być jednak możliwość reorganizacji różnych etapów produkcji, w sytuacji awarii na którymś ze stanowisk [1, 7, 9].

Większość, bo aż siedem z dziesięciu przedsiębiorstw, przyjmuje strategię produkcji gniazdowej. Liniową produkcję przyjmuje jedynie przedsiębiorstwo „D”, które produkuje pasze i koncentraty. W tym przypadku faktycznie wszystkie wyroby muszą jednostajnie przechodzić przez wszystkie etapy produkcji, bez możliwości zmiany kolejności procesów. W przypadku przedsiębiorstw produkujących gniazdowo często nie ma znaczenia kolejność przeprowadzanych procesów, jak na przykład w przedsiębiorstwie „C”, gdzie każdy element mebla może być wykonywany osobno, a na koniec montowany w całość. Przedsiębiorstwo „C” należy do grupy wykorzystującej „inną” strategię produkcji, w tym przypadku jest to produkcja zespołowa, co tak naprawdę oznacza pełną współpracę między pracownikami. „Inną” strategię przyjmuje również przedsiębiorstwo „A”, które, jak już zostało wspomniane, prowadzi działalność bardziej usługową niż produkcyjną, w związku z czym ciężko tu rozważać strategię produkcji.

Rysunek 3.10. Diagram pokazujący procent przedsiębiorstw wykorzystujących liniową, gniazdową oraz inną strukturę produkcji



Źródło: opracowanie własne.

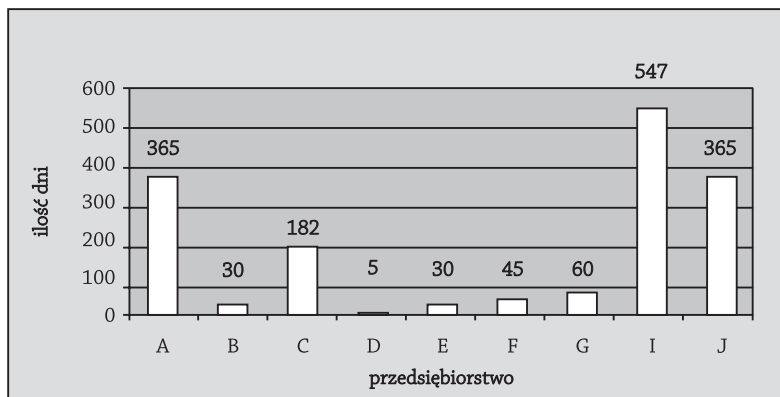
Na horyzont czasowy głównego planu produkcji składa się szereg czynników, które muszą być uwzględniane na etapie projektowania. W szczegółowym harmonogramie produkcji zebrane są informacje o zapotrzebowaniu na dany produkt oraz o stanie ma-

gazynu. Co bardzo istotne, niezbędna jest analiza pracochłonności, materiałochłonności oraz planowany czas realizacji danego zamówienia. Ponadto na bieżąco kontrolowany jest stan techniczny maszyn i regularnie spływają informacje o koniecznych naprawach. Efektem końcowym jest gotowy plan produkcji, który regularnie, zazwyczaj raz na kilka dni, musi być aktualizowany.

Na diagramie 3.11. pokazane zostało, z jakim wyprzedzeniem planowana jest produkcja w badanych przedsiębiorstwach. Zauważyć można dwie skrajności w podejściu do planowania. W jednym przypadku (przedsiębiorstwo „D”) przyjęty został co najwyżej pięciodniowy horyzont czasowy. Można to rozumieć dwojako, może być to podyktowane charakterem działalności firmy i bardzo dużą rotacją produktów. Z drugiej jednak strony może to świadczyć o bardzo ubogiej organizacji firmy i małym doświadczeniu w przewidywaniu bieżących potrzeb potencjalnych klientów. Jednakże planowanie produkcji sięgające półtora roku wprzód (przedsiębiorstwo „I”) również wydaje się niepokojące. Produkcja profili aluminiowych trwa co najwyżej kilka tygodni, nawet przy kilku – kilkunastu zamówieniach w miesiącu, realizacja zamówienia nie trwa półtora roku. Może to niestety świadczyć o braku elastyczności firmy, a na pewno o konieczności częstej reorganizacji planu produkcji.

Najbardziej optymalny horyzont czasowy dla głównego harmonogramu produkcji przyjmują firmy, zakładające zasięg planowania na okres około jednego do dwóch miesięcy, co obejmuje faktyczny czas produkcji jednego lub serii produktów. W przypadku przedsiębiorstwa „C”, zajmującego się produkcją mebli na zamówienia indywidualne, horyzont czasowy obejmuje kilka najbliższych miesięcy – do pół roku, co spowodowane jest specyfiką firmy. Nietypowe zamówienia wymagają często wydłużonego czasu produkcji, ze względu na proces negocjacji i projektowania oraz dodatkowy czas konieczny do sprowadzenia niezbędnych materiałów. Przedsiębiorstwo „A” z kolei, jak już zostało wspomniane, nie posiada ściśle produkcyjnego charakteru, natomiast harmonogram obejmuje szereg oferowanych usług, które muszą być odpowiednio wcześniej zaplanowane.

Rysunek 3.11. Porównanie horyzontu czasowego dla planowania głównego harmonogramu produkcji w dziesięciu badanych przedsiębiorstwach

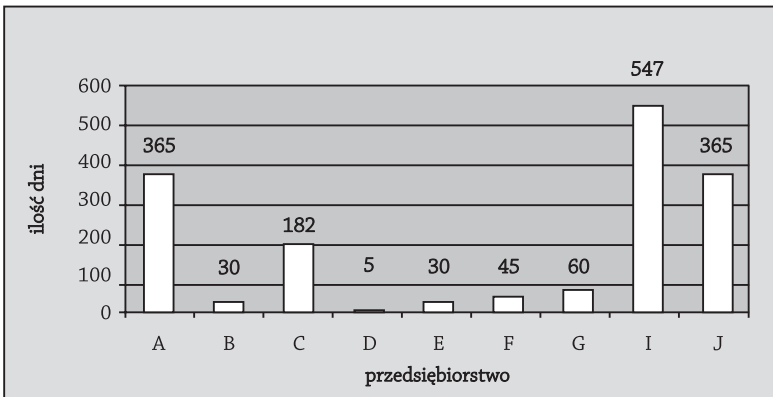


Źródło: opracowanie własne.

Praca nad głównym harmonogramem produkcji odbywa się na bieżąco, w każdym z analizowanych przedsiębiorstw. Przede wszystkim istotny jest poziom odchylenia od planu. W tym celu korzysta się z raportów z postępów oraz opóźnień produkcji, które powinny być dostarczane natychmiast po wystąpieniu jakichkolwiek nieprawidłowości.

Aktualizacja głównego harmonogramu produkcji powinna odbywać się zawsze wtedy, gdy pojawiają się nieścisłości pomiędzy planem a rzeczywistością. Większość firm biorących udział w ankiecie, aktualizuje harmonogram każdego dnia, dwie z firm – raz w tygodniu (rysunek 3.12.). Wynika to również z napływających zamówień, które często zmuszają do reorganizacji pracy.

Rysunek 3.12. Porównanie częstotliwości aktualizacji głównego harmonogramu produkcji w badanych przedsiębiorstwach



Źródło: opracowanie własne.

Zaprezentowane w niniejszym opracowaniu studium przypadków pokazuje dużą różnorodność przedsiębiorstw, systemów oraz stosowanej metodyki planowania produkcji. Widoczne są pewne cechy wspólne, które częściowo wynikają z podobnego charakteru przedsiębiorstw. Jednakże istnieje też pewna grupa cech wynikająca ze słuszności przyjętych rozwiązań w danej dziedzinie i braku alternatyw oferujących lepsze wyniki.

Przeprowadzone badania wśród wielkopolskich przedsiębiorców stanowią cenne źródło informacji dla naukowców oraz osób zajmujących się rozwojem systemów ERP. Uwidocznione zostały pewne nisze, w których systemy MRP/ERP w obecnej postaci się nie sprawdzają. Jednakże przedsiębiorcy są zainteresowani możliwością komputerowego wspomaganie zarządzaniem firmami w tych niszach. Wprowadzenie w tym obszarze oprogramowania wspomagającego pracę przedsiębiorstw może przynieść wymierne korzyści zarówno właścicielom firm jak również projektantom systemów.

Literatura

1. Błaszczak W., *Metody organizacji i zarządzania*, PWN, Warszawa 2002.
2. Borowiecki R. (red.), *Ekonomika i organizacja przedsiębiorstwa przemysłowego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Kraków 1990.
3. Bozarth C., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Helion, Gliwice 2007.
4. Brzozowski W., Kowalczyk K., Tomaszewski M., *Zintegrowane systemy zarządzania*, Oficyna Wydawnicza PO, Opole 2002.
5. Duraj J., *Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.
6. Januszewski A., *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN/MIKOM, Warszawa 2007.
7. Muhlemann A. P., Oakland J. S., Lockyer K. G., *Zarządzanie produkcją i usługami*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 1995.
8. Pająk E., *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja*, PWN, Warszawa 2006.
9. Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, PWE Warszawa 2005.
10. Szatkowski K., *Przygotowanie produkcji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

4

PLANOWANIE ZASOBÓW PRZEDSIĘBIORSTWA NA POZIOMIE ZAPOTRZEBOWANIA MATERIAŁOWEGO (MRP)

4.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze MRP

Planowanie potrzeb materiałowych, jak zostało wspomniane w rozdziale pierwszym, jest metodą opracowaną w latach 50. w firmie IBM, która dominowała wówczas na rynku komputerowym. Pierwsza książka dotycząca tematyki MRP została napisana w roku 1975, a jej autorem jest Joseph Orlicky [41, s. 9]. Jednakże pojęcie to zostało wprowadzone w latach 70. przez Amerykańskie Stowarzyszenie ds. Sterowania Produkcją i Zapasami (APICS, *American Production and Inventory Control Society*). Określiło ono również normy dotyczące tworzonych systemów, w celu zbudowania pewnych standardów będących wzorcami dla różnych producentów oprogramowania [21, s. 56-57]. Za powód ich powstania należy wymienić między innymi potrzebę zautomatyzowania często powtarzających się czynności dotyczących zamawiania materiałów i surowców koniecznych do produkcji, jak również dążenie przedsiębiorstw do zmniejszenia ponoszonych kosztów, wynikających z utrzymywanych stanów zapasów [37, s. 171]. W związku z zaistniałą koniecznością powstał system umożliwiający planowanie potrzeb materiałowych, który łączy takie funkcje jak sterowanie запасami i planowanie produkcji [33, s. 72]. W późniejszym okresie zaczęły pojawiać się kolejne, wzbogacone mutacje systemów zintegrowanych, [21, s. 56] tj. MRP II i MRP III (rozszerzony o planowanie zasobów finansowych) [17, s. 161; 6, s. 81-82] aż do momentu, gdy powstały systemy ERP, w których to planowanie potrzeb materiałowych stanowi jeden z modułów. Należy nadmienić, iż rola MRP jest niezwykle istotna, gdyż to właśnie planowanie potrzeb materiałowych stanowiło kanwę dla rozwoju obecnych systemów informatycznych wspierających zarządzanie w obszarze planowania zasobów.

Współcześnie, dla wielu branż standardem jest, aby materiały były dostarczane w precyzyjnie wyznaczonym terminie. Ponadto przedsiębiorstwa dążą do obniżenia

stanu utrzymywanych zapasów, nawet w przypadku rosnącego wolumenu produkcji, mając na uwadze redukcję ogólnych kosztów prowadzonej działalności. Wykorzystywane w wielu przedsiębiorstwach systemy klasy ERP, a w ich ramach moduł MRP umożliwia dokładne zaplanowanie dziennego zapotrzebowania na materiały konieczne do produkcji oraz dostaw z zewnątrz [3, s. 48-49]. W skrócie można by rzec, iż MRP dostarcza odpowiedzi na pytania, jakie materiały i elementy składowe są potrzebne, w jakich ilościach i kiedy [32, s. 300]. Za najważniejsze cele MRP należy uznać [7, s. 128; 39, s. 71; 26, s. 240]:

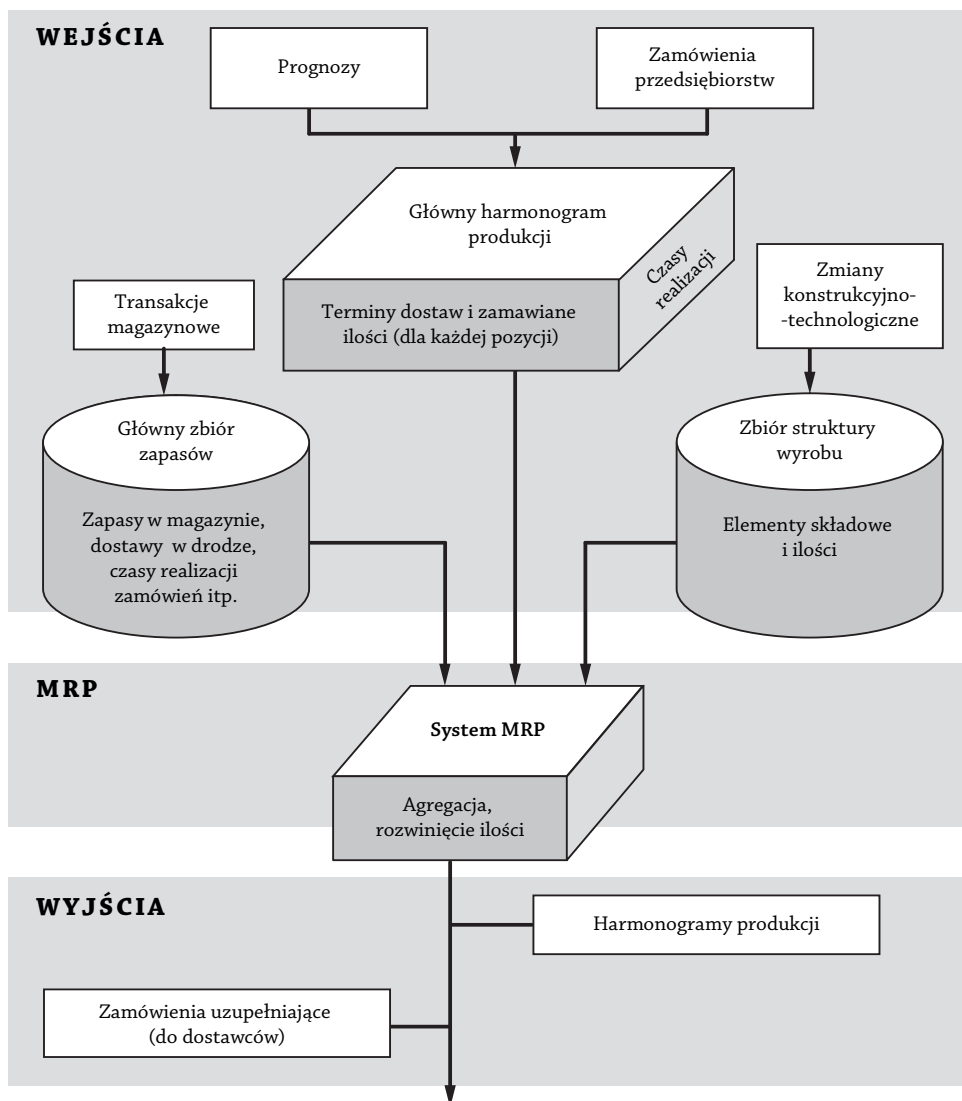
- zapewnienie odpowiedniej ilości komponentów na potrzeby zaplanowanej produkcji,
- zapewnienie odpowiedniej ilości produktów na potrzeby zaplanowanych dostaw do klienta,
- zsynchronizowanie procesów zamawiania z potrzebami produkcyjnymi,
- planowanie i kontrolowanie zapasów, aby ich poziom był możliwie jak najniższy,
- planowanie produkcji,
- planowanie harmonogramu dostaw i zakupów,
- umożliwienie podjęcia odpowiednich działań zmierzających do uzupełniania zapasów, czyli stosunkowo szybkich reakcji na pojawiające się zakłócenia, wynikające między innymi z wystąpienia awarii czy też opóźnień w dostawach.

Podstawową funkcją MRP jest przede wszystkim określenie potrzeb brutto i netto, czyli okresowych zapotrzebowań dyskretnych dla poszczególnych pozycji asortymentowych występujących w zapasach. Te informacje są podstawą do określenia przebiegu procesu zamawiania, który jest wykonywany zarówno przez służby zaopatrzenia jak również produkcji [9, s. 431]. Wyszczególniając, podstawowe funkcjonalności MRP to [4, s. 156, za 18]:

- zarządzanie popytem,
- planowanie sprzedaży i produkcji,
- symulacje,
- pomiar wyników,
- planowanie potrzeb materiałowych,
- harmonogramowanie spływu produkcji finalnej,
- transakcje strumienia materiałowego,
- zarządzanie strukturami materiałowymi (specyfikacja opisu produktu),
- sterowanie zleceniami,
- gospodarka materiałowa,
- planowanie zdolności produkcyjnych,
- operacyjne sterowanie produkcją,
- gospodarka narzędziowa,
- interfejsy modułów narzędziowych,
- planowanie potrzeb dystrybucyjnych.

W celu prawidłowej realizacji powyższych funkcjonalności niezbędna jest integracja procesów zaopatrzenia, gospodarki materiałowej oraz wytwarzania. Należy zauważyć, iż odnośnie wytwarzania, nie istnieją powiązania ze zdolnościami produkcyjnymi, ponieważ moduł ten obejmuje jedynie część sterowania produkcją dotyczącą przepływu materiałów [20, s. 103-104]. MRP, będący częścią pakietu oprogramowania systemu ERP, umożliwia dokładne określenie zapotrzebowania na surowce lub części do produkcji, na które popyt jest zależny, czyli całkowicie uzależniony od popytu na produkt końcowy.

Rysunek 4.1.1. Zbiory i strumienie informacyjne systemu MRP



Na przykład, wiedząc, ile mamy wyprodukować sztuk odzieży, będziemy wiedzieć, ile należy zamówić materiałów do jej produkcji. Popyt niezależny (pierwotny) dotyczy wyrobów gotowych, zatem zgłaszany jest przez rynek zewnętrzny, np. przedsiębiorstwa handlowe, odbiorców indywidualnych. Innymi słowy, występuje on w miejscu styku systemu produkcyjnego ze sferą handlu i dystrybucji. Popyt wtórny (zależny) jest natomiast funkcją popytu pierwotnego. Zapotrzebowanie zależne wynika ze złożoności wyrobu gotowego z jego części składowych i można je precyzyjnie wyliczyć na podstawie powtarzalności części w strukturze wyrobu [38, s. 15, s. 87-88; 40, s. 67; 8, s. 23; 25, s. 338; 31, s. 204].

Ustalanie harmonogramu potrzeb materiałowych może następować w przyjętych jednostkach, które wyrażają długość cykli produkcyjnych oraz cykli dostawy. Rozróżnienie długich (np. tydzień roboczy) i krótkich (np. dzień roboczy) jednostek terminowania jest bardzo istotne z perspektywy wyznaczania terminów dostaw [13, s. 47]. Podstawowymi zbiorami informacji, co zostało zaprezentowane na rysunku 4.1.1., jest główny harmonogram produkcji, konstrukcyjne rozwinięcie wyrobu oraz główny zbiór zapasów (ang. *Inventory Master File – IMF*) [36, s. 29].

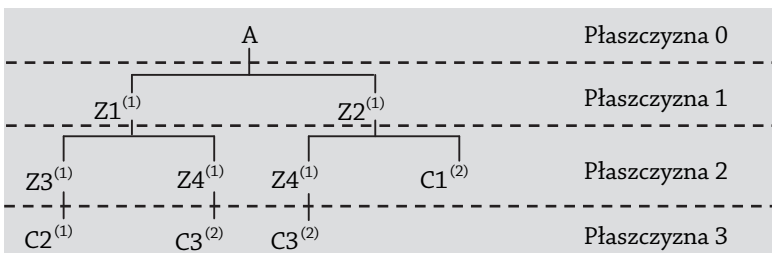
„Struktura wyrobu przedstawia elementy składowe:

- detale,
- podzespoły,
- zespoły,

oraz ich konstrukcyjno-technologiczne powiązania w wyrobie” [5, s. 28-29]. Struktura wyrobu powstaje w trakcie projektowania i jest to zbiór informacji, bez którego niemożliwym byłoby powtarzanie produkcji tego samego wyrobu.

W branży chemicznej, farmaceutycznej, czy też spożywczej może ona nosić nazwę „receptury”. Natomiast w branży, w której walory estetyczne wyrobu mają bardzo duże znaczenie, a struktura to efekt współpracy m.in. projektantów i plastyków, struktura wyrobu może nosić nazwę „wzór”. Jednakże niezależnie od przyjętego nazewnictwa zawartość informacyjna struktury wyrobu jest zawsze taka sama [13, s. 9-10]. Powyżej każdego elementu w wyrobie (widoczne na rysunku 4.1.2.) w nawiasie okrągłym znajduje się pewna cyfra, która oznacza powtarzalność części w wyrobie. Informuje ona ile sztuk poszczególnych przedmiotów należy posiadać, aby otrzymać przedmiot nadrzędny (innymi słowy – aby otrzymać jeden zespół Z2 należy posiadać jeden zespół Z4 i dwie części C1) [13, s.12].

Rysunek 4.1.2. Wizualizacja poziomów złożoności wyrobu



Źródło: opracowanie własne, na podstawie Pająk E., *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 211 oraz Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005, s. 300.

Specyfikacja materiałowa (BOM) jest rozwiązaniem pozwalającym na opisywanie struktury produktów na potrzeby produkcji: seryjnej/potokowej, wielowariantowej, ciągłej czy też produkcji na zamówienie. Specyfikacje materiałowe, stanowią bazę dla funkcji planowania, takich jak planowanie potrzeb materiałowych oraz kalkulacja kosztów produktu [43].

Typy specyfikacji materiałowych spotykanych w systemach informatycznych stanowią [43]:

- BOM prosty – jednoznacznie zdefiniowana specyfikacja materiałowa jest przypisana do konkretnego materiału,
- BOM wariantowy – wiele podobnych materiałów może być opisanych za pomocą jednej specyfikacji materiałowej,
- BOM wielokrotny – używany do opisanie produktów, które są wytwarzane w ramach rozmaitych procesów produkcji, z wykorzystaniem różnych komponentów bądź odmiennych ilości poszczególnych komponentów,
- BOM jednorazowy – umożliwia utworzenie specyfikacji materiałowej dotyczącej określonego zamówienia, która jest wykorzystywana w produkcji na zamówienie,
- BOM konfigurowany – wykorzystywany w procesie automatycznej konfiguracji specyfikacji materiałowej na bazie powiązań logicznych. Jest to idealne rozwiązanie dla skomplikowanych struktur z wariantami oraz konfiguracji BOM-u zależnego od procesu w produkcji ciągłej.

Otwarta struktura powyższych typów BOM-ów pozwala użytkownikowi w każdej chwili rozszerzyć BOM prosty do BOM-u wariantowego, wielokrotnego czy zależnego od zamówienia klienta. Poza specyfikacjami materiałowymi użytkownik może także utworzyć BOM dla: zleceń sprzedaży, wyposażenia oraz dokumentów [43].

Kolejną składową modułu MRP jest marszruta technologiczna wyrobu. Zawiera ona informacje o wszystkich operacjach, wykonywanych jedna po drugiej, mających na celu przetworzenie materiałów w półwyroby bądź wyroby gotowe. Określa ona również, jakie narzędzia (maszyny) są potrzebne do wykonania tych operacji i w jakim czasie dana operacja zostanie zrealizowana. Całkowity czas wykonania operacji, można przedstawić za pomocą uproszczonego wzoru [11, s. 26]:

$$t_c = t_{pz} + n \cdot t_j + t_{tr}$$

gdzie:

- czas jednostkowy (t_j), to czas potrzebny do wykonania jednej operacji,
- czas przygotowawczo-zakończeniowy (t_{pz}), określa ile czasu potrzeba do przygotowania stanowiska do pracy i jego posprzątania po jej zakończeniu,
- czas transportu (t_{tr}) – związany z przemieszczaniem towaru (partii) pomiędzy kolejnymi stanowiskami pracy.

„Definiowanie marszruty technologicznej, jak i struktury wyrobu wpływa na wiele kluczowych procesów realizowanych w systemie klasy ERP. Poprawność wprowadzania danych przekłada się na planowanie obciążeń poszczególnych stanowisk pracy. Procentuje również przy obliczaniu kosztów związanych z eksploatacją maszyn oraz kosztami realizacji poszczególnych zleceń produkcyjnych.

Niezwykle istotne jest, by dane w marszrucie technologicznej miały rzeczywiste odzwierciedlenie w czasie wykonywania poszczególnych operacji na stanowiskach roboczych. Wprowadzenie nieprawidłowych danych może skutkować dużymi stratami ekonomicznymi, będącymi wynikiem opóźnień realizacji zleceń produkcyjnych (czyli rzeczywisty czas wytwarzania byłby dłuższy niż czas podany w marszrucie technologicznej, która byłaby podstawą do planowania czasu realizacji danego zlecenia). Może to spowodować błędne obliczenie kosztu wytwarzania produktu, co może się przełożyć na przedstawienie klientowi zawyżonej ceny i w konsekwencji na odrzucenie przez niego oferty” [12, s. 102].

W systemach informatycznych marszruta stanowi bardzo ważne źródło informacji. Podsystem tworzenia marszrut technologicznych umożliwia opisanie wszystkich powszechnie realizowanych struktur produkcyjnych z wykorzystaniem tego samego interfejsu. Można w nim opisywać liniowe oraz skomplikowane, równoległe realizowane procesy równie skutecznie, jak i struktury rozdziału lub agregacji (montażu). Dzięki swej elastyczności systemy mogą być wykorzystywane w wielu branżach. W procesie planowania pracy oprócz marszrut związanych z określonym materiałem mogą być wykorzystywane referencyjne marszruty technologiczne. W marszrutach referencyjnych planista umieszcza opis często wykorzystywanych sekwencji operacji. Podczas przyporządkowywania marszrut do materiałów dostępne są następujące opcje [43]:

- przypisanie jednego materiału do jednej marszruty,
- przyporządkowanie jednego materiału do kilku marszrut (w ten sposób można opisywać różne sposoby wytwarzania tego samego materiału),
- przypisanie kilku materiałów do jednej marszruty (w ten sposób można opisywać produkcję części stanowiących lustrzane odbicie).

Operacje w marszrucie opisują poszczególne etapy procesu produkcji. Wartości standardowe pobrane z danych stanowiska roboczego redukują ilość niezbędnej pracy podczas opisywania operacji. Korzystając z ekranu do przeglądania operacji, planista wprowadza w jednym kroku wszystkie (niżej wymienione) konieczne informacje dotyczące operacji [43]:

- stanowiska robocze – stanowią część warsztatu, w którym operacja ma zostać wykonana,
- klucz sterowania – za jego pomocą planista określa, czy dla operacji mają zostać wykonane: kalkulacja kosztów, wyliczenie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne, potwierdzenie realizacji oraz sposób potwierdzenia, drukowanie kart pracy, jeśli operacja jest przeprowadzona w ramach zlecenia,

- opis operacji – podczas tworzenia opisu planista może wykorzystać standardowy tekst lub wprowadzić nowy, wartości standardowe mogą zostać wprowadzone ręcznie lub wyliczone przez podsystem automatycznego obliczania wartości standardowych.

Główny harmonogram produkcji stanowi „serce” MRP. Jest on ułożony na podstawie skonstruowanych prognoz dotyczących popytu na wyroby gotowe oraz faktycznych zamówień złożonych przez odbiorców. Wyszczególnione są w nim dokładne ilości i terminy potrzeb [7, s. 128; 8, s. 23]. Możliwe jest wyróżnienie, trzech wariantów rozwiązań, opracowywanych głównych harmonogramów produkcji, a mianowicie [22, s. 146]:

- wariant dotyczący produkcji „na magazyn”, opierający się na prognozach przyszłego zapotrzebowania,
- wariant produkcji zawierający wyłącznie zamówienia od klientów,
- wariant mieszany, wykorzystujący prognozy oraz przyjęte zamówienia.

Główny harmonogram produkcji opracowywany jest zwykle za pomocą podsystemu komputerowego o zbliżonej nazwie. Z zasady nie może on być zgodny z krótkoterminową prognozą sprzedaży.

Współcześnie bezpośredni związek z MRP, ma również zapotrzebowanie na części, które są konieczne dla przeprowadzenia prac przez wydziały pomocnicze lub mogą być wykorzystywane przy wymianach części podczas remontów serwisowych wyrobów wprowadzonych do sprzedaży. Mogą być one także przedmiotem sprzedaży w formie części zamiennych. Te kategorie dawniej nie były w kalkulowane w główny harmonogram produkcji, z czego wynikał ciągły niedobór części zamiennych w sprzedaży [10, s. 215].

Określone ilości, wynikające z głównego harmonogramu produkcji są wielkościami brutto, ponieważ nie uwzględniają istniejących stanów zapasów. Zadaniem MRP jest ustalenie zapotrzebowania netto na produkty, zespoły i części, co zostało przedstawione na rysunku 4.1.3. Ta wielkość potrzeb jest obliczana na bazie potrzeb brutto poprzez skonfrontowanie tych ilości z zapasami oraz otwartymi zamówieniami. System po dokonaniu tzw. „nettowania”, w oparciu o okresy realizacji (*Lead Time*) zarówno zamówień od dostawców zewnętrznych oraz cykle realizacji zamówień wewnętrznych, czyli długość cyklu produkcyjnego, określa w bardzo precyzyjny sposób termin złożenia zamówienia na odpowiednią ilość asortymentu [2, s. 157; 4, s. 155; 35, s. 120].

W teorii organizacji MRP II zdefiniowane zostały następujące cykle wytwarzania (*Lead Time*) [12, s. 108]:

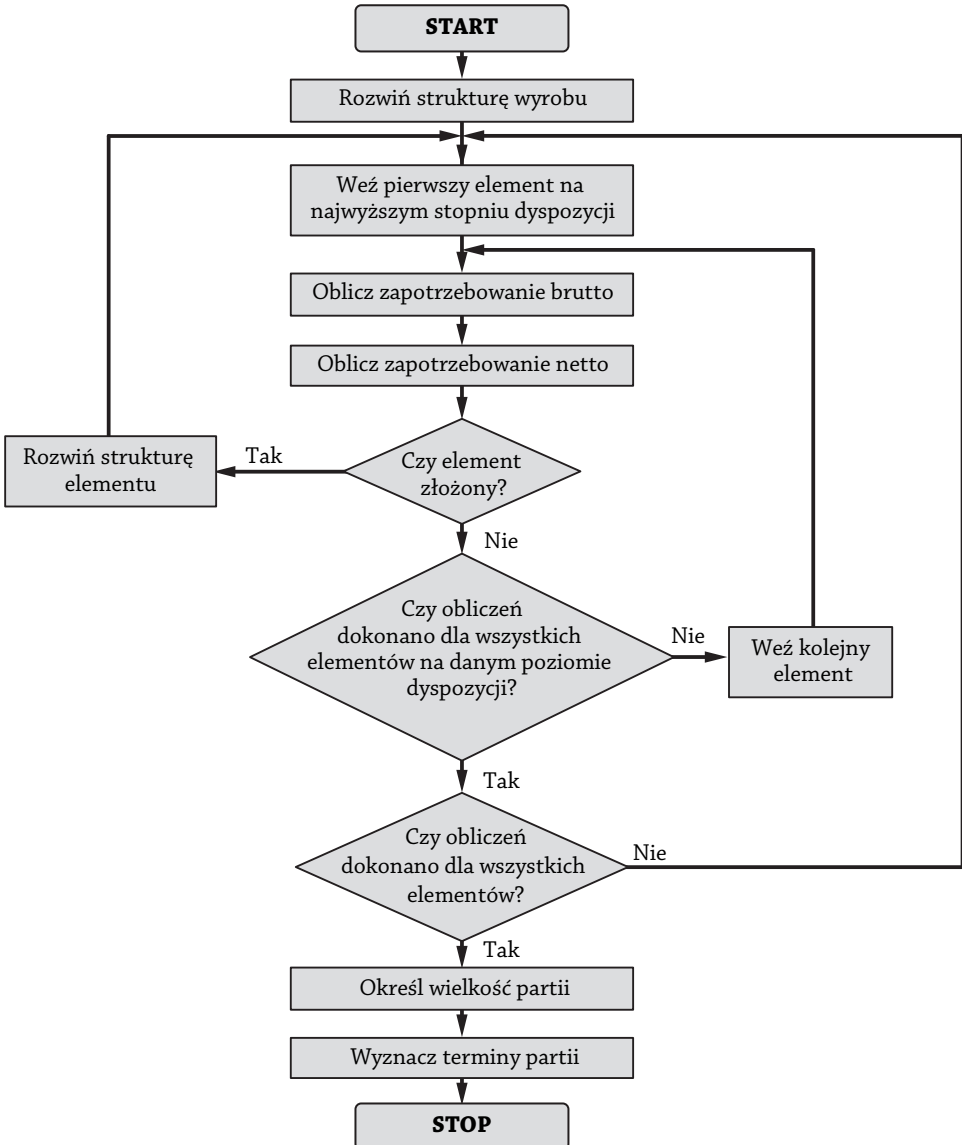
- cykl wytwarzania (*Lead Time*),
- skumulowany cykl wytwarzania (*Cumulative Lead Time*),
- cykl produkcyjny (*Manufacturing Lead Time*).

Cykl wytwarzania w przypadku produkcji MTO – *Make To Order* jest to czas pomiędzy przyjęciem zamówienia klienta lub przekazaniem do realizacji zlecenia produkcyjnego do postawienia w gotowości do odbioru przez klienta zamówionych produktów lub przekazania wykonania na zlecenie pozycji. Składowe cyklu dostaw mogą zawierać czas

przygotowania oferty, czas przetwarzania, czas przesunięcia lub transportu oraz czas na odbiór i kontrolę techniczną. Przy obliczaniu cyklu wytwarzania brane są również pod uwagę stany magazynowe.

Różnica pomiędzy skumulowanym cyklem wytwarzania, a samym cyklem wytwarzania polega na tym, że przy *Cumulative Lead Time* brane są również pod uwagę braki surowców w magazynie.

Rysunek 4.1.3. Algorytm planowania zapotrzebowania materiałowego



Cykl produkcyjny z kolei wygląda inaczej w przypadku produkcji na magazyn, a inaczej przy produkcji pod zamówienia klienta. Przy produkcji MTO jest to czas pomiędzy rozpoczęciem produkcji a dostawą do klienta. Natomiast w przypadku MTS jest to czas od rozpoczęcia produkcji do przyjęcia gotowego produktu na magazyn. I tutaj wliczane są czasy przygotowania stanowisk roboczych, czasy oczekiwania, realizacji na stanowisku pracy i czasy przejścia pomiędzy stanowiskami pracy. Można również brać pod uwagę czas kontroli jakości i czasy przyjęcia do magazynu [12, s. 102].

W systemach informatycznych cykle wytwarzania najczęściej określa się w dniach. Ważne jest, aby prawidłowo wprowadzić datę przyjęcia zamówienia od klienta oraz proponowany czas realizacji zlecenia, ponieważ dzięki temu wiadomo, kiedy rozpocząć procedurę zamówienia materiałów oraz kiedy rozpocząć produkcję. Przy spełnieniu czasu realizacji zamówienia, zwiększa się efektywność obsługi klienta i w konsekwencji prowadzi to do wzrostu obrotów przedsiębiorstwa.

Natomiast wielkość partii dostawy może być ustalana za pomocą takich metod jak: stała wielkość zamówienia, ekonomiczna wielkość zamówienia, partia na partię, stała liczba przedziałów potrzeb, stały cykl zamawiania, najniższego kosztu łącznego, bilansowania okresowego lub algorytmu Wagnera-Whitina [8, s. 23-24, za: 30].

MRP dokonuje sumowania zapotrzebowania dla pozycji, które występują w różnych strukturach wyrobów. W taki sposób użytkownik systemu uzyskuje kompletną informację o zapotrzebowaniu na daną pozycję asortymentową dla wszystkich wyrobów końcowych, co jest pomocne zwłaszcza przy dużej ich ilości [10, s. 218]. Przykładowy arkusz wyjściowy określający zapotrzebowanie dla pojedynczej części został przedstawiony w tabeli 4.1.1.

Tabela 4.1.1. Arkusz wyjściowy z MRP dla pojedynczej części

CZĘŚĆ:	TYDZIEŃ				
	11	12	13	14	15
Czas realizacji: 2 tygodnie					
Potrzeba brutto (ogólne zapotrzebowanie na określony materiał)			150		150
Zapasy	50	50	50	0	0
Potrzeba netto (różnica)			100		150
Dostawa (realizacja zamówienia zewnętrznego bądź wewnętrznego)			100		150
Zamówienie (złożenie zamówienia u dostawcy bądź uruchomienie produkcji)	100		150		

Źródło: opracowanie własne, na podstawie: Sarjusz-Wolski Zdż., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, s. 125 oraz Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Część I*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007, s. 220.

W metodzie MRP teoretycznie nie ma potrzeby utrzymywania zapasu bezpieczeństwa ze względu na możliwość bieżącego kontrolowania zużycia i dokładne obliczenia zapotrzebowania. Jednak w przypadku opóźnionej dostawy lub wybrakowanych części

utrzymywanie zapasu bezpieczeństwa okazuje się niezbędne. Kluczem do sukcesu w metodzie MRP jest jednak fakt, że poziom zapasu zabezpieczającego ulega obniżeniu poprzez uwzględnienie tylko możliwości odchyień związanych z czasem dostaw, a nie tych dotyczących popytu [34, s.124-126].

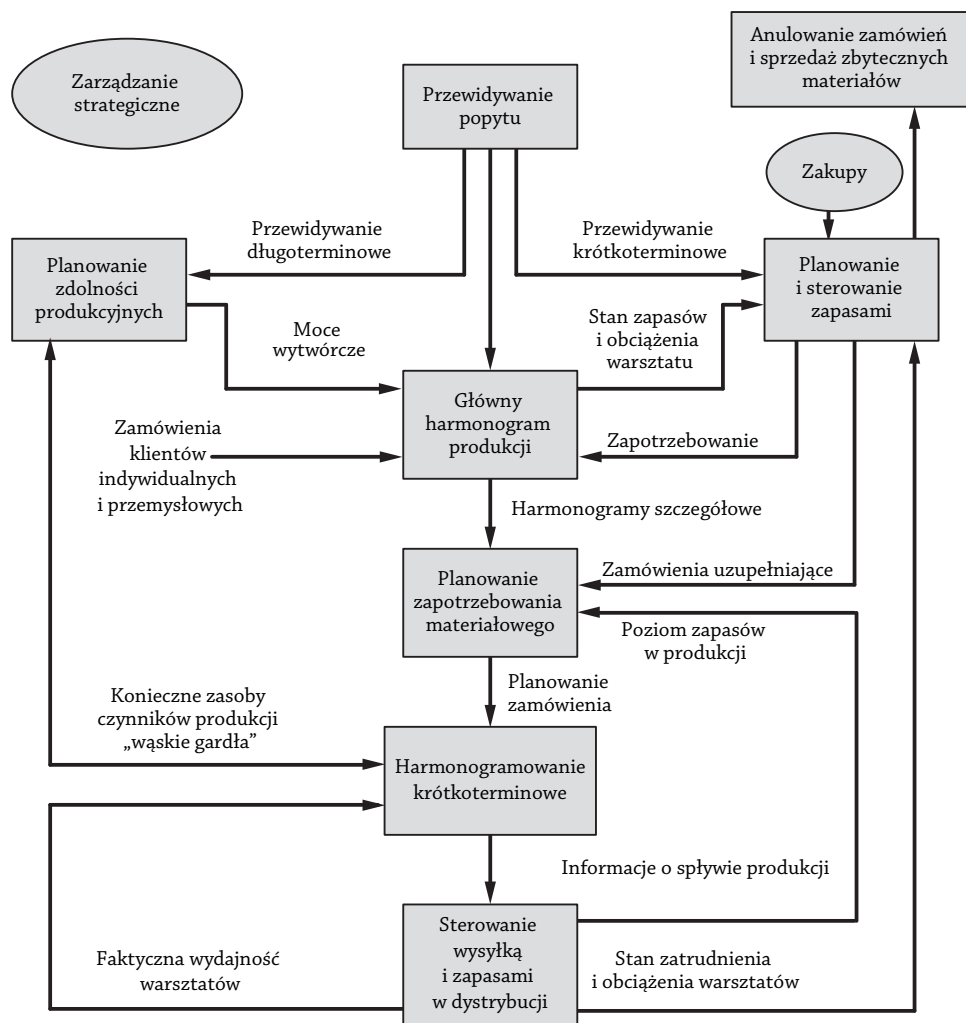
MRP jest postrzegany jako system typu „pchać” (*push*), ponieważ rozpoczęcie przepływu strumieni materiałowych odbywa się na wejściu w momencie wydania asortymentu na pierwsze stanowisko, a kończy się na operacji finalnej. Przetwarzanie głównego planu dostaw w plan zapotrzebowania materiałowego umożliwia dostawy w wymaganym czasie i w odpowiednich partiach [19, s. 17; 24 s. 104]. Niektórzy zwolennicy strategii *pull* uważają, iż jest ona bardziej wrażliwa na pojawiające się zmiany na rynku, niż strategia *push*. Aczkolwiek niekiedy bywa zupełnie na odwrót, dlatego należy podkreślić fakt, że MRP stosunkowo szybko reaguje na zaistniałe zmiany popytu odnośnie wyrobów gotowych [7, s. 133]. Podstawowymi wyjściami z modułu MRP są przede wszystkim [9, s. 432; 6, s. 84]:

- zawiadomienie wnioskujące o uruchomienie planowanych zamówień,
- zawiadomienie informujące o zmianach w planie – propozycja zmiany terminu otwartych już zamówień,
- zawiadomienie o anulacji – propozycja anulowania bądź wstrzymania realizacji zamówień wcześniej złożonych (otwarte zamówienia),
- zestawienia dotyczące poziomu zapasów,
- informacje o planowanych zamówieniach, które są przewidziane do uruchomienia w przyszłości.

Ponadto system ma możliwość generowania dodatkowych informacji w zależności od potrzeb użytkownika. Takimi przykładowymi wyjściami mogą być sprawozdania kontrolne z wykonania, zawiadomienia o powstałych odchyleniach wynikających z błędów, niezgodności czy też sytuacji niedopuszczalnych. Innym przykładem wyjść mogą być sprawozdania, które dotyczą zobowiązań finansowych wobec dostawców z zewnątrz, z tytułu zrealizowanych zamówień [9, s. 433]. MRP może również generować wyjścia, które są wejściami do innych systemów, przykładowo systemu zakupów, dyspozycji, planowania wydziałowego, kontroli wydziałowej, czy też planowania zapotrzebowania odnośnie zdolności produkcyjnych [9, s. 437]. Pozycję MRP wśród konwencjonalnych elementów sterowania wytwarzaniem przedstawia rysunek 4.1.4.

Stosowanie MRP umożliwia sterowanie zapasami produkcyjnymi, ponieważ niezwłocznie reaguje na zmiany oraz poprzez dokonywanie analiz dla poszczególnych pozycji asortymentowych możliwe jest wysuwanie wniosków dotyczących przyszłych sytuacji. Ponadto wielkości zamówień dostosowywane są do zapotrzebowania oraz możliwe jest sterowanie zapasami w oparciu o działalność operatywną, a nie zapisy ewidencyjne [9, s. 436-437]. Poza niskim poziomem zapasów, wśród korzyści wynikających ze stosowania MRP należy wymienić możliwość przyspieszenia i opóźnienia wykonania zamówień i produkowania możliwie bez spóźnień, jak również stworzenie podstawy do konstruowania długoterminowych planów rozwoju zdolności produkcyjnych [10, s. 221].

Rysunek 4.1.4. Pozycja MRP wśród konwencjonalnych elementów sterowania wytwarzaniem



Źródło: Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Część I*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007, s. 216.

MRP znajduje zastosowanie w przypadku produkcji jednostkowej, jak również se-ryjnej, przy produktach o dużej złożoności i zmienności. Na jego prawidłową pracę nie ma wpływu forma produkcji, ponieważ sprawdza się zarówno w produkcji rytmicznej jak i nierytmicznej. Podobnie struktura organizacyjna, niezależnie czy jest to linia czy gniazdo nie zakłócają funkcjonowania tego systemu [27, s. 49]. Trudności związane z wdrożeniem modułu gospodarki materiałowej mogą być wynikiem między innymi złożoności procesów przepływu materiałów, czy też liczby indeksów materiałowych. Utrudnieniem podczas wdrożenia systemu mogą być również występujące w indeksach różne jednostki miary (konstrukcyjne i magazynowe). W takiej sytuacji wymagane jest

wprowadzenie przeliczników dla tych miar. Blacha jest przykładem materiału, który może mieć taką rozbieżność miar, ponieważ w przypadku konstrukcyjnej jednostki miary może zostać określana w metrach kwadratowych, natomiast przy magazynowej jednostce w kilogramach [1, s. 168-169].

Podsumowując, należy zauważyć, iż w każdym miejscu, w którym pojawia się klient, system MRP może zostać z powodzeniem zastosowany. Każde przedsiębiorstwo obsługując swoich klientów pragnie znać odpowiedzi na pytania, kiedy możliwe będzie zrealizowanie zamówienia klienta, jakie surowce są potrzebne do wytworzenia produktu i czy są one dostępne lub kiedy będą dostępne w przedsiębiorstwie [23, s. 91]. MRP w dokładny sposób dokonuje określenia terminu dostaw materiałów i surowców, a dzięki kontroli stanu zapasów redukuje ich poziom od 20 do 35% [14, s. 207]. Ponadto zintegrowane systemy informatyczne klasy MRP/ERP, jak zostało już wspomniane, wspomagają procesy zarządzania przedsiębiorstwem także w obszarze zaopatrzenia [28, s. 63].

4.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze MRP

PRZEDSIĘBIORSTWO „A”

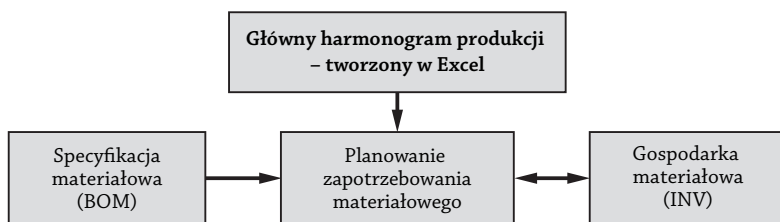
Przedsiębiorstwo „A” jest przedsiębiorstwem produkcyjnym z branży poliestrów, gdzie głównym profilem produkcji są wyroby z laminatów poliestrowo-szklanych do pojazdów komunikacji publicznej (autobusów miejskich i turystycznych, tramwajów, autobusów szynowych, metra, pociągów pasażerskich), pojazdów użytkowych oraz siedzeń pasażerskich. Przedsiębiorstwo zatrudnia na chwilę obecną poniżej 200 pracowników.

Od ponad roku przedsiębiorstwo posiada w pełni wdrożony system informatyczny klasy ERP. System ten wdrażany jest najczęściej w przedsiębiorstwach produkcyjnych, ponieważ zapewnia pełną optymalizację procesów przed i poprodukcyjnych. Przedsiębiorstwo postanowiło wdrożyć system ERP w obszarze planowania zapotrzebowania materiałowego ze względu na ciągły rozwój firmy oraz wzrost zamówień od klientów. Ponadto firma posiada certyfikaty potwierdzające funkcjonowanie Zintegrowanego Systemu Zarządzania Jakością i Środowiskiem opartego na normach IRIS rev.02 i EN ISO 9001:2008 oraz ISO 14001:2004. Specyfika przedsiębiorstwa polega na tym, iż produkuje wszystkie swoje wyroby pod zamówienia klientów (MTO – *Make To Order*). Klientami firmy są przedsiębiorstwa, z którymi firma współpracuje od wielu lat. Magazynowanie wyrobów następuje tylko w przypadku, gdy firma ma pewność, że dana partia wyrobów zostanie odebrana nawet w późniejszym terminie przez klienta.

Celem wdrożenia MRP w badanym przedsiębiorstwie było również obliczanie dokładnej ilości materiałów i terminarza dostaw tak, aby przedsiębiorstwo było w stanie sprostać ciągle zmieniającemu się popytowi na poszczególne produkty, uwzględniając kooperantów i optymalnie wykorzystując swoje zdolności produkcyjne. Podczas implementacji MRP brano pod uwagę m.in. zamówienia wpływające bezpośrednio od końcowych odbiorców (*end-user*) oraz pośredników, prognozy sprzedaży i produkcji, stany magazynów, zapisy księgowe i fakturowe.

Na podstawie przeprowadzonej ankiety stwierdzono, iż przebieg działania modułu MRP w przedsiębiorstwie „A” wygląda w następujący sposób (rys. 4.2.1.):

Rysunek 4.2.1. Moduł MRP w przedsiębiorstwie „A”



Źródło: opracowanie własne, na podstawie badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwie „A”.

Główny harmonogram produkcji tworzony jest za pomocą narzędzia Excel, ponieważ systemem ERP nie objęto jeszcze wszystkich obszarów przedsiębiorstwa; na jego podstawie zostaje określone zapotrzebowanie brutto na wyrób finalny. Przy obliczaniu zapotrzebowania materiałowego uwzględnia się wszelkie poziomy rozwinięcia wyrobu (BOM – *Bill of Materials*), które również znajdują się w systemie.

W efekcie dla każdej pozycji materiałowej obliczona zostaje ilość surowca do zamówienia, jako korekta zapotrzebowania brutto o wielkość aktualnego zapasu oraz zamówienia będące w realizacji.

Dane o stanach zapasów oraz o cyklu ich pozyskiwania z produkcji lub zakupów, pochodzą z modułu ewidencji stanów i obrotów zapasów materiałowych, półproduktów i wyrobów gotowych (INV – *Inventory*). Oprócz tych informacji system sam generuje zlecenia zakupu i fabrykacji części, które są jedynie akceptowane lub zmieniane przez pracownika działu zakupów. Przez to system znacznie zwiększył efektywność pracy pracowników w badanym przedsiębiorstwie. Nie mniej jednak przedsiębiorstwo zaopatrzuje się równolegle u kilku dostawców, gdzie czasy realizacji u każdego dostawcy są różne. System posiadając kartotekę dostawców i historię zamówień, wskazuje często, który dostawca byłby najbardziej optymalny przy dostarczeniu konkretnego materiału. Zdarza się również, iż ilość otrzymanego surowca różni się od ilości zamawianej i wówczas w czasie rzeczywistym, na bieżąco wprowadza się zmiany w systemie. Pozwala to uniknąć późniejszych braków, które mogą zacząć powstawać w produkcji.

Ponadto pół roku od wdrożenia modułu MRP, przedsiębiorstwo zaobserwowało redukcję zapasów magazynowych o 10% oraz optymalizację czasów dostaw. Moduł MRP przyczynił się do lepszego wykorzystania całej infrastruktury przedsiębiorstwa (magazynów i możliwości wytwórczych). Na pytanie o jakie funkcjonalności przedsiębiorstwo rozszerzyłoby system ERP w module MRP, respondenci odpowiedzieli, że brakuje głównego harmonogramu produkcji, a w przyszłości chcieliby również wprowadzić raportowania przy każdym stanowisku roboczym na produkcji. Możliwe byłoby obliczanie dokładnie zdolności produkcyjnych maszyn i urządzeń. Nie mniej jednak na chwilę obecną przedsiębiorstwo zadowolone jest z systemu informatycznego i wysoko ocenia przydatność wspomaganie komputerowego w obszarze MRP.

PRZEDSIĘBIORSTWO „B”

Następne badane przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją wiązek kablowych do pojazdów i urządzeń, systemów zabudowy modułowej pojazdów oraz podzespołów elektronicznych. Ponadto firma prowadzi sprzedaż elementów wyposażenia pojazdów użytkowych oraz części zamiennych. W ofercie firmy znajdują się także usługi serwisowe i doradztwo techniczne. Działalność przedsiębiorstwa realizowana jest zgodnie z normą ISO DIN EN 9001:2000, ISO 14001:2004 oraz normą IRIS, obowiązującą w przemyśle kolejowym. Przedsiębiorstwo zaliczane jest do dużych firm ze względu na ilość zatrudnionych osób (na chwilę obecną 400).

Od 2008 roku firma wdraża system informatyczny klasy ERP. Wdrożenie poprzedniego systemu objęło swoim zakresem jednocześnie 50. użytkowników. Wówczas wdrożono moduł logistyczny, sprzedażowy i finansowy.

Na początku 2012 roku zostało przeprowadzone uruchomienie (*go-live*) modułu produkcyjnego w połączeniu z systemem klasy MES zintegrowanym z systemem ERP za pomocą *Service Connect*. W planach jest także wdrożenie modułu serwisowego oraz kadrowo-płacowego (HR), a także EPM (*Enterprise Performance Management*). W ramach rozwiązania systemu dostępne są m.in. takie funkcje jak: *Availability To Promise*, dzięki któremu przy składaniu zamówienia dla klienta można określić, czy dane pozycje są dostępne lub na kiedy mogą być dostępne w magazynie, czy *Lean Time Management*, umożliwiający zmierzenie czasu realizacji zamówienia klienta według szczegółowych, zróżnicowanych parametrów. System dzięki *Bin Management* pozwala także na zarządzanie lokalizacjami w magazynie, a komunikację z innymi systemami, wykorzystywanymi do obsługi powierzchni magazynowych, zapewnia *Service Connect*. Niestety podczas uruchomienia modułu produkcyjnego okazało się, że nastąpiły pewne błędy związane ze specyfiką produkcji. Niedokładność w strukturach materiałowych BOM w systemie, sprawiła że system źle przeliczał zapotrzebowanie na materiały i firma musiała z powrotem zacząć korzystać z programu Excel. Okazało się bowiem, że przed wdrożeniem systemu, było za mało testów i nie wszystkie procesy zachodzące w przedsiębiorstwie, zostały prawidłowo wprowadzone do systemu.

Obecnie prognozowanie na materiały masowe odbywa się na podstawie danych historycznych. Prognozy ustala się maksymalnie na rok. Wolumen roczny rozkłada się na kwartały, ostatni kwartał charakteryzuje się wzrostem 30% (wyraźne wahania sezonowe sprzedaży). Produkcja planowana jest na podstawie wpływających zamówień od klientów (MTO – *Make To Order*). Przyszłościowo po wpłynięciu zamówienia od klienta, system ma generować zapotrzebowania do dostawców i uruchamiać zlecenia produkcyjne. Na chwilę obecną pracownicy działu logistyka tworzą tzw. „Material Plan”, na podstawie zamówień od klientów. Taki plan tworzony jest w arkuszu kalkulacyjnym Excel co 4-5 dni. Na podstawie tych danych ręcznie generuje się zamówienia do dostawców na materiały. Obecnie materiał jest zamawiany na 2 tygodnie przed planowaną datą uruchomienia produkcji. Zatem zapasy uzupełniane są metodą stałej liczby przedziałów potrzeb, która odpowiada prostej zasadzie zamawiania „dostawy x-miesięcznej”, zapewniającej zaopatrzenie na dany okres czasu. Dostawy są w tej metodzie określane nie za pomocą przewidywania, ale przez obliczenie sumy przyszłego zapotrzebowania netto.

Użytkownik ustala liczbę przedziałów, które mają zostać objęte poszczególnymi planowanymi zamówieniami [30, s. 200]. W szczególnych przypadkach materiałów bardzo drogie stosuje się metodę „partia na partię, w której wielkości planowanych zamówień są zawsze równe wielkościom potrzeb netto, które mają być zaspokojone [30, s. 199].

Zapas bezpieczeństwa ustalany jest na podstawie danych historycznych i aktualizowany jest ręcznie. Na razie nie ma żadnej kontroli nad zapasem na produkcji. Produkcja planowana jest na chwilę obecną z tygodniowym wyprzedzeniem, po wdrożeniu modułu produkcyjnego będzie planowana codziennie. Firma zakłada również tworzenie harmonogramu automatycznie, na podstawie analizy mocy produkcyjnych w systemie.

Przedsiębiorstwo „B” zaopatruje się równolegle u kilku dostawców. Czasy dostaw są różne, w zależności od materiału. Wielu dostawców pochodzi z zagranicy i czasami określenie dostawy co do dnia jest utrudnione. Niektórzy dostawcy są z góry narzucający przez klientów, wówczas czas produkcji może się znacznie wydłużyć, lub trzeba przesunąć inne zamówienia. Wszystkie te czynności wykonuje się ręcznie w programie Excel, przez to często produkcja ma opóźnienia. Przedsiębiorstwo uważa, że po wdrożeniu MRP, wszystkie dane o dostawcach będą w jednym miejscu i w czasie rzeczywistym bez pomyłek, będzie można szybko wprowadzać zmiany, przez to nie będzie opóźnień w produkcji.

W wyniku opóźnień wynikających z przyczyn dostawców, dużej niestacjonarności popytu na wyroby gotowe oraz błędów w strukturach materiałowych, zdarzają się sytuacje braku asortymentu surowców potrzebnych na produkcji. Zdarza się, że brakuje 5 pozycji asortymentowych w przeciągu tygodnia, co przedsiębiorstwo uważa za niski procent niedoboru.

Na pytanie, o jakie funkcjonalności przedsiębiorstwo rozszerzyłoby moduł MRP, respondent odpowiedział, że w pierwszej kolejności wprowadziłby planowanie zapotrzebowania produkcyjnego w oparciu o główny harmonogram produkcji, automatyczne generowanie informacji w systemie o niskim poziomie zapasów oraz prognozowanie zapotrzebowania na podstawie danych historycznych.

Kolejne uruchomienie modułu produkcyjnego planowane jest na początek 2013 roku. Przedsiębiorstwo ma nadzieję, że po wprowadzeniu modułu nastąpi redukcja zapasów oraz skrócenie cyklu dostaw. Uważa również, że przyniesie to efekty w postaci wzrostu wrażliwości i elastyczności systemu, partnerstwa z dostawcami i obniżenia kosztów magazynowania.

PRZEDSIĘBIORSTWO „C”

Przedsiębiorstwo z branży poligraficznej istniejące na polskim rynku od 20. lat, zatrudniająca 200 pracowników. Oferta firmy kierowana jest do agencji reklamowych, wydawnictw oraz banków. Wszystkie wyroby produkowane są pod zamówienia klientów, według indywidualnych projektów nadsyłanych przez klientów. Aktualnie przedsiębiorstwo jest w trakcie zamykania procesu wdrażania jednolitego systemu zarządzania całą produkcją. Pozwala on na integrację i optymalizację procesów produkcyjnych w drukarni – od zarządzania do produkcji, od prepressu aż po obróbkę introligatorską. Dotychczas firma bazowała na dwóch systemach informatycznych i dlatego była potrzebna ich integracja.

System ERP, który planuje wdrożyć firma jest wydajnym rozwiązaniem, które modeluje i wspiera wszystkie procesy biznesowe w branży poligraficznej. Dotychczasowo proces produkcyjny w badanym przedsiębiorstwie przebiegał w następujący sposób: opis produkcyjny z kalkulacji zlecenia, wykonany w systemie, zostaje przekazany do elektronicznego harmonogramu urządzenia wykonującego zlecenie. W przypadku krótkoterminowych zmian aktualizowana jest również kalkulacja zlecenia. Po ustaleniu kolejności zleceń dysponent naciśnięciem jednego przycisku przesyła do systemu wszystkie dane dotyczące produkcji (numer i nazwa zlecenia, nazwisko klienta, format, kolory, gramatura, podłoże drukowe itp.). Po wyborze zlecenia na stanowisku sterowania maszyną udostępnione dane produkcyjne w formacie JDF ładowane są do maszyny drukarskiej w celu wstępnego jej ustawienia. Z drugiej strony, po rozpoczęciu produkcji do systemu przesyłane są informacje o postępie zlecenia (prędkość, stan licznika, ilość kopii i makulatury) oraz o statusie maszyn. W tym celu system przesyła do serwera proxy JMF wiadomości JMF za pomocą protokołu HTTP. Otrzymane informacje stanu JMF wyświetlane są w danych dotyczących planowania produkcji i w danych dotyczących eksploatacji. Dzięki temu dysponent i menedżer zlecenia mogą na bieżąco kontrolować postępy produkcji.

Zapasy surowców uzupełniane są w przedsiębiorstwie według dwóch metod: „partia na partię” oraz stała wielkość zamówienia. „Partia na partię” stosowana jest przede wszystkim przy zaopatrzeniu w papier, którego rodzaj zależy od indywidualnego zamówienia klienta. Są to dynamiczne wielkości zamówienia, wymagające weryfikacji po każdej zmianie potrzeb netto [30, s. 199]. Zgodnie z metodą stałej wielkości zamówienia uzupełniane są zapasy surowców, które mogą być wykorzystywane w wielu zleceniach sprzedaży, jak na przykład standardowe kolory farb. Metoda ta polega na składaniu zamówień na surowiec o stałej, niezmięnionej wielkości.

Korzystając z powiązania dwóch systemów, osoby odpowiedzialne za zlecenia w przedsiębiorstwie „C” będą mogły w każdym momencie utworzyć zlecenie w systemie. Takie zautomatyzowane tworzenie zlecenia w przygotowalni będzie wykonywane w przedsiębiorstwie za pomocą przycisku w dzienniku zleceń. Dzięki temu pracownik sam będzie decydował, czy i kiedy zlecenie ma zostać otwarte w przygotowalni. Poza przekazaniem podstawowych danych dotyczących zlecenia (numeru oraz nazwy zlecenia itp.) można będzie dodatkowo rozróżnić różne części produktu w ramach tego samego zlecenia. Dzięki powiązaniu systemów firma uzyska pewność, że w obydwu przypadkach numer zlecenia i inne parametry będą identyczne. Jest to szczególnie istotne przy archiwizacji danych i wykonywaniu powtarzających się zleceń.

Proces wdrożenia ujednoczonego systemu informatycznego trwa już dosyć długo. Firma wdrożeniowa, z którą współpracuje przedsiębiorstwo, znajduje się w innym kraju, przez co kontakt jest dosyć utrudniony. Poza tym łączenie dwóch niezależnych systemów wymaga szeregu poprawek, należy często zmieniać wszystkie dane, już na poziomie struktur materiałowych. Moduł MRP jest kluczowym modułem systemu informatycznego, jednak specyfika produkcji – MTO sprawia, że zlecenia produkcyjne są dość nietypowe, przez to trudno zaplanować całą produkcję w systemie.

Jedną z wad, jakie widzi przedsiębiorstwo podczas wdrożenia modułu MRP, jest nakładanie się bieżących spraw na pracowników i powielenie tych samych zadań podczas

przejścia z jednego systemu na drugi. Nie mniej jednak przedsiębiorstwo uważa, że dzięki tym usprawnieniom firma obniży zapasy o 20%, a w konsekwencji wpłynie to na poprawę płynności finansowej firmy oraz na jej dalszy rozwój na rynku.

PRZEDSIĘBIORSTWO „D”

Przedsiębiorstwo „D” jest przedstawicielem branży produkcji maszyn do obróbki drewna. Ze względu na wielkość, liczoną w ilości zatrudnionych osób przedsiębiorstwo zaliczane jest do średnich, z liczbą 150 zatrudnionych pracowników. Analizowane przedsiębiorstwo stanowi jeden z oddziałów. Produkcja realizowana jest wyłącznie pod indywidualne zamówienie klienta oraz na zlecenie firmy matki. Ponieważ przedsiębiorstwo nie pozyskuje klientów we własnym zakresie, nie ma wpływu na wielkość produkcji i ilość pozyskanych zleceń, co przekłada się również na trudności w prognozowaniu popytu. Plany produkcyjne opracowywane są przez firmę matkę. Cechą charakterystyczną jest duża niestacjonarność produkcji z wahaniami sięgającymi nawet do 70%. Gama produktów wytwarzanych w analizowanym przedsiębiorstwie obejmuje około dwudziestu typów maszyn, a każdy typ może mieć wiele różnych kombinacji w zależności od wymagań klienta. Z kolei asortyment podzespołów, produkowanych na własne potrzeby jest dwa razy większy (przedsiębiorstwo wytwarza około czterdziestu różnych podzespołów). Nie wszystkie materiały potrzebne do produkcji utrzymywane są w zapasie. Ze względu na produkcję wyrobów kastomizowanych niektóre podzespoły zamawiane są według modelu „partia na partię” dopiero w momencie wystąpienia zapotrzebowania. Oznacza to, że partia zamówienia jest równa bieżącemu zapotrzebowaniu. Szacuje się, że ilościowo około 65% części jest powtarzalna w produkowanych wyrobach gotowych i wykorzystywana powtórnie. Pozostałe 35% stanowią części unikatowe.

Przedsiębiorstwo wdrożyło spersonalizowany system, który został opracowany na jego potrzeby. Decyzja o wyborze konkretnego systemu była narzucona odgórnie przez firmę matkę. Obszar planowania zapotrzebowania materiałowego został w przedsiębiorstwie objęty wspomaganiami komputerowymi, jednak nie kompleksowo. System przechowuje struktury wyrobów gotowych i po wprowadzeniu zamówienia ze strony klienta określa potrzeby brutto na poszczególne elementy wyrobu gotowego. Na podstawie monitorowanego stanu zapasów określone są potrzeby netto, a dalej system generuje zlecenia zakupu i fabrykacji części. Przed wysłaniem zamówienia do dostawcy dane nie wymagają już interwencji użytkownika. Planowanie zapotrzebowania uwzględnia tylko potrzeby produkcyjne, inne materiały i części, takie jak na przykład niezbędne dla prac wydziałów pomocniczych nie są brane pod uwagę. Ich uzupełnianie odbywa się poza systemem. Dane o stanach zapasów oraz cyklu ich pozyskania, czy to z produkcji, czy z zakupów zaczerpywane są z modułu ewidencji stanów magazynowych materiałów, bezpośrednio produkcyjnych, części i wyrobów gotowych (moduł INV – transakcje strumienia materiałowego). Ze względu na stochastyczny model zapasów, charakteryzujący się wahaniami popytu i określonym okresem realizacji dostaw (tzw. *lead time*) utworzony został zapas bezpieczeństwa, zwany również zapasem buforowym. Jego poziom został wyznaczony z uwzględnieniem czasu oczekiwania na realizację dostawy, skorelowanego z czasem realizacji produkcji określonym przez firmę matkę oraz prognoz popytu.

Przy jego ustalaniu uwzględniono również wyniki analizy ABC. Stan zapasu bezpieczeństwa jest aktualizowany na bieżąco, na podstawie analiz przeprowadzanych w oparciu o weryfikację stanu magazynowego na ostatni dzień miesiąca. Stosowane metody partiiowania są zróżnicowane dla poszczególnych materiałów. Algorytm obliczania zapotrzebowania materiałowego na pozycje asortymentowe uwzględnia wejścia na magazyn, pobrania z magazynu oraz sposób sparametryzowania danego detalu, czyli na przykład ustalony poziom zapasu bezpieczeństwa. Wspomaganiem komputerowym nie zostało objęte planowanie produkcji. System nie tworzy automatycznie harmonogramów produkcji oraz nie analizuje dostępności mocy produkcyjnych i obciążenia gniazd produkcyjnych. Harmonogramowanie odbywa się techniką w przód, zgodnie z którą terminowanie każdego zadania rozpoczyna się w najwcześniejszym możliwym momencie. Dzięki takiemu harmonogramowaniu zwykle dysponuje się rezerwami czasowymi na wykonanie zlecenia w terminie. Przedsiębiorstwo otrzymuje orientacyjny termin realizacji zlecenia od firmy matki, którego zawsze stara się dotrzymać, jednak czasem po analizie czasu realizacji produkcji oraz przybliżonego czasu realizacji zamówień na materiały, które nie są utrzymywane w zapasie okazuje się, że termin ten nie jest akceptowalny. W takim przypadku, gdy okres realizacji zamówienia u dostawcy przekracza termin realizacji produkcji określony przez firmę matkę, konieczne jest jego przesunięcie. Produkcja rozpoczyna się dopiero, gdy wszystkie potrzebne do jej realizacji materiały znajdują się w magazynie lub ewentualnie w przypadku brakującej pozycji materiałowej, która jest potrzebna na późniejszym etapie produkcji został potwierdzony dokładny termin jej dostawy. Firma dba w ten sposób, aby produkcja była realizowana bez zakłóceń wynikłych z braku surowców od początku do końca. Ze względu na duże gabaryty produkowanych wyrobów ich usunięcie ze stanowiska, aby zwolnić linię produkcyjną pod inny wyrób byłoby kłopotliwe i angażowało środki w produkcji w toku.

Poziom i zakres optymalizacji, wynikający z wdrożenia wspomaganie komputerowego w zakresie MRP spełnił oczekiwania przedsiębiorstwa. Szczególne znaczenie miała możliwość powiązania kilku oddziałów firmy i wymiany danych między kooperantami, jak również zapewnienie przejrzystości danych. Przydatność wspomaganie komputerowego w obszarze MRP została oceniona na 4, w skali pięciostopniowej, gdzie 1 oznacza ocenę najniższą, a 5 najwyższą. Proces wdrożeniowy trwał około dwóch lat i po tym okresie uwidoczniły się efekty, wynikające z wdrożenia. Należą do nich:

- zmniejszenie poziomu utrzymywanych zapasów,
- ujednoczenie cen na zakupywane podzespoły we wszystkich oddziałach,
- obniżenie kosztów zamawiania,
- optymalizacja czasów dostaw,
- lepsze wykorzystanie infrastruktury magazynowej,
- ułatwienie procedury składania zamówień u dostawców.

Według opinii pracowników przedsiębiorstwa moduł MRP jest wystarczający do planowania zapotrzebowania materiałowego, choć rozszerzyliby go o takie funkcjonalności jak: prognozowanie zapotrzebowania na podstawie danych historycznych zamówień, planowanie zapotrzebowania produkcyjnego w oparciu o główny harmonogram produk-

cji oraz bardziej szczegółowe raportowanie z możliwością zestawiania samodzielnie dobranych danych według potrzeb.

PRZEDSIĘBIORSTWO „E”

Przedsiębiorstwo „E” należy do branży konstrukcji aluminiowych i specjalizuje się w produkcji różnorodnych profili z aluminium. Ze względu na ilość zatrudnionych osób przedsiębiorstwo klasyfikowane jest jako małe, obecnie zatrudnia 48 osób (w tym 36 osób liczą pracownicy produkcyjni).

Branża, w której funkcjonuje analizowane przedsiębiorstwo jest dość specyficzna. Przedsiębiorstwo zaopatruje się tylko w jeden surowiec, potrzebny do produkcji – aluminium oraz opakowania, niezbędne do zabezpieczenia wyrobu gotowego podczas transportu. Zakup aluminium wymaga podpisania rocznego kontraktu z hutą, w którym zadeklarowana jest ilość. Możliwe odchylenia od zakontraktowanej ilości wynoszą jedynie plus/minus 10% pod warunkiem zgody ze strony dostawcy. Roczny plan zapotrzebowania na surowiec przekłada się na miesięczny, a w ramach danego miesiąca określane są dokładne terminy dostaw. Wielkość dostawy musi być równa ładowności samochodu dostawczego lub jego wielokrotności. Przedsiębiorstwo nie dysponuje magazynem surowców produkcyjnych. Dostawy realizowane są na bieżąco. Jedna dostawa równa ładowności jednego samochodu pokrywa zapotrzebowanie dwóch dni pracy w systemie dwuzmianowym. Ceny aluminium notowane są na giełdzie, zatem ich cena w zależności od terminu waha się. Decyzja o tym kiedy i po jakiej cenie zakupić surowiec podejmowana jest przez analizowane przedsiębiorstwo, a nie jego dostawcę. Stąd też moduł MRP w obszarze planowania zamówień nie sprawdza się ze względu na specyficzne warunki. Surowiec musi być zakupiony około półtora miesiąca przed planowaną dostawą. Przedsiębiorstwo stara się prognozować poziom cen surowca i dokonywać zakupów w okresie korzystnych cen, dlatego zamówienia do dostawcy nie mogą być generowane automatycznie. System dokonuje wszystkich obliczeń w zakresie zapotrzebowania na surowce i generuje zlecenia zakupu, jednak przedsiębiorstwo z nich nie korzysta. Podpowiedzi ze strony systemu bardziej przydatne są przy planowaniu dostaw niż samych zakupów. Zakup surowca w postaci aluminium realizowany jest przez portal dostawcy, umieszczony na serwerze. W systemie funkcjonuje moduł *Inventary* (INV) zatem dane o stanach zapasów oraz cyklu ich pozyskiwania zaczerpywane są z niego. Zapotrzebowanie materiałowe na wprowadzone do systemu zamówienie sprzedaży jest przeliczane poprzez BOM, a następnie do ustalonej wielkości zapotrzebowania doliczane jest 16% z przeznaczeniem na odpad. Tak duży naddatek wynika ze specyfiki produkcji. Odpad stanowi zawsze pierwszych kilka centymetrów surowca w postaci pali, surowiec, który zostaje w matrycy, około pierwszych dwóch metrów profili po przejściu przez matrycę oraz materiał wycięty na łączeniach. Ilość odpadu w rzeczywistości potrafi być bardzo różna i czasami stanowi mniej niż 16%.

Jako opakowania przedsiębiorstwo wykorzystuje tekturę falistą, deski, tarcice, jarzmo, folię, gwoździe i wkłady. Planowanie zapotrzebowania na te materiały nie zostało objęte systemem. Nie prowadzi się ewidencji stanu zapasów materiałów opakowaniowych, są one uzupełniane na bieżąco w niewielkich ilościach. Nie jest utrzymywany za-

pas bezpieczeństwa dla opakowań. Jeżeli pracownik widzi, że dany materiał opakowaniowy kończy się, zgłasza konieczność jego zakupu. Terminy zamówień i ilości ustalane są zatem poza systemem. System nie obejmuje również planowania zapotrzebowania na części, niezbędne dla prac wydziałów pomocniczych.

Częściowo systemem zostało objęte również planowanie produkcji, jednak na chwilę obecną nie funkcjonuje to tak jak powinno. Harmonogram produkcji tworzony jest automatycznie w systemie, jednak dane dotyczące marszrut technologicznych nie są aktualne i poprawne, przez co generowane przez system harmonogramy nie są wykorzystywane. Harmonogramowanie realizowane jest ręcznie i odbywa się techniką w tył. Proces produkcji realizowany jest w trzech operacjach technologicznych, dodatkowe jeżeli występują realizowane są w ramach outsourcingu. Ze względu na fakt, że parametry marszrut technologicznych zostały określone szacunkowo, przedsiębiorstwo nie korzysta również z analiz dostępności mocy produkcyjnych i obciążenia gniazd w poszczególnych okresach.

Powodem wdrożenia systemu ERP również w obszarze planowania zapotrzebowania materiałowego była możliwość kontroli stanu zapasu surowca i obliczania potrzebnych jego ilości na podstawie wprowadzonych do systemu zamówień klientów oraz możliwość tworzenia raportów i archiwizowania danych historycznych dotyczących na przykład cen, czy wielkości popytu. Szczególnie istotne było dla przedsiębiorstwa tworzenie propozycji zleceń produkcyjnych na bazie wprowadzonych zamówień sprzedaży, ponieważ opracowywanie tego bez wspomagania systemu wraz ze wzrostem sprzedaży i produkcji stawało się kłopotliwe. Poziom i zakres optymalizacji, wynikający z wdrożenia wspomagania komputerowego spełnił oczekiwania przedsiębiorstwa w obszarze planowania zapotrzebowania materiałowego. Nie ze wszystkich możliwości modułu MRP przedsiębiorstwo korzysta, ale jest tego świadome. Częściowo wynika to ze specyfiki branży i obecnych możliwości przedsiębiorstwa, które funkcjonuje na rynku dopiero dwa lata. Przyszłościowo planuje się rozszerzenie wykorzystania systemu i objęcie nim większej ilości funkcji. System funkcjonuje w przedsiębiorstwie dopiero od roku i do tej pory to, co planowano na etap początkowy wdrożenia i funkcjonowania systemu udało się osiągnąć.

Wdrożeniu systemu towarzyszył okres szkoleń pracowników oraz wykrywania błędów podczas pracy w systemie, jednak okazał się on pomocny od samego początku ze względu na trudność obliczeń wykonywanych bez jego wykorzystania. Ze względu na specyfikę branży system nie przyczynił się do optymalizacji zapasów. Trudno określić również czy przyczynił się do obniżenia jakichkolwiek kategorii kosztów, gdyż nie to było priorytetem i przedsiębiorstwo nie zwróciło na to uwagi. Na etapie rozwoju przedsiębiorstwa i budowania jego pozycji na rynku skupiono się na zwiększeniu poziomu sprzedaży, a nie na kosztach. Jako optymalizacje wynikające z wdrożenia systemu wskazuje się ułatwienie pracy (obliczenia nie muszą być wykonywane ręcznie przez pracowników, tylko dzieje się to automatycznie w systemie) i tym samym skrócenie czasu pracy wśród pracowników biurowych oraz możliwość kontroli. Dzięki archiwizacji wszystkich danych łatwiej uzyskać informację kontrolną, pomocną przy podejmowaniu decyzji.

W analizowanym przedsiębiorstwie zdarzają się sytuacje braku surowca, potrzebnego do produkcji. Jako przyczyny tego zjawiska wskazuje się opóźnienia wynikające z przyczyn dostawcy oraz związane z transportem. Ich przyczyna nie wynika zatem z nieprawidłowego funkcjonowania systemu. Przydatność wspomagania komputerowego została oceniona w analizowanym przedsiębiorstwie jako najwyższa ze względu na aspekt wspomagania planowania produkcji i przetwarzania danych ze zleceń sprzedaży na zlecenia produkcyjne. Jednak ze względu na specyfikę branży przedstawiciel przedsiębiorstwa, biorący udział w badaniu ocenił moduł MRP jako niewystarczający do planowania zapotrzebowania materiałowego. Chętnie dokonałby również rozszerzenia o planowanie zapotrzebowania produkcyjnego w oparciu o główny harmonogram produkcji. Wdrożeniu systemu towarzyszyły czterotygodniowe konsultacje, jak również szkolenie pracowników. Zaowocowało to świadomością wśród użytkowników, co do możliwości wykorzystania systemu i dostosowania go do specyfiki branży, jak również braków na obecnym etapie wdrożenia i rozwoju przedsiębiorstwa. W przyszłości planuje się objęcie systemem również planowanie zapotrzebowania na materiały opakowaniowe. Przedsiębiorstwo jest w trakcie inwestycji w postaci budowy magazynu. Gdy będzie on do dyspozycji zostanie ustalony zapas bezpieczeństwa dla każdego z materiałów opakowaniowych, a stan ich zapasów będzie monitorowany przez system. Dzięki przestrzeni na składowanie, powstanie również magazyn buforowy wyrobów gotowych, aby umożliwić łączenie dostaw kilku klientów. Konieczne jest również dokładne sparametryzowanie marszrut technologicznych i ich uaktualnienie w systemie, aby możliwe było opracowywanie w systemie prawidłowych harmonogramów produkcji.

PRZEDSIĘBIORSTWO „F”

Następne przedsiębiorstwo należy do międzynarodowego koncernu, które zdecydowało się na rozpoczęcie swojej działalności także w Polsce. Jest to spółka córka posiadająca główny zarząd za granicą. Ze względu na ilość zatrudnionych osób w Polsce, firmę można zaliczyć do sektora małych przedsiębiorstw. Na chwilę obecną zatrudnia 30 osób, w tym 20 z nich jako pracowników produkcyjnych. Jest to przedsiębiorstwo produkcyjne, wytwarzające membrany tubularne oraz urządzenia do filtracji i separacji cieczy. W produkty te zaopatrują się klienci z branży przetwórstwa przemysłowego, jak również spożywczego. Działalność przedsiębiorstwa oraz urządzenia do oddzielania cieczy zgodne są ze standardem BS EN ISO 9001:2008.

Przedsiębiorstwo od początku funkcjonowania posiada wdrożony system informacyjny klasy ERP. Większość z pracowników została przygotowana do pracy w systemie poprzez odbycie szkoleń w Anglii i doskonale rozumie, jakim wsparciem dla prowadzenia działalności jest ten system. Proces wdrożeniowy systemu w Polsce trwał pół roku i ze względu na wcześniejsze szkolenia pracowników oraz wsparcie ze strony założycieli, usługi konsultingowe ze strony firmy wdrażającej nie były konieczne.

Celem wdrożenia MRP w badanym przedsiębiorstwie było między innymi dążenie do ułatwienia procedury związanej z zamawianiem surowców oraz obniżeniem zapasów. Na podstawie przeprowadzonej ankiety stwierdzono, iż wstępnie stawiane oczekiwania względem MRP zostały spełnione, a przydatność wspomagania komputerowego

w tym obszarze została oceniona na 5 w skali pięciostopniowej, gdzie 1 oznacza ocenę najniższą, a 5 najwyższą. Porównując poziom utrzymywanych zapasów, po wdrożeniu tego modułu uległ on zmniejszeniu. Zapasy ogólne zmniejszyły się o ok. 10-15%, natomiast międzyoperacyjne o 5%. Zaobserwowano również obniżenie kosztów związanych z magazynowaniem.

Przedsiębiorstwo w 20% produkuje swoje wyroby pod zamówienia klientów, natomiast 80% jest produkcją na magazyn (MTS – *Make to Stock*). Algorytm obliczania zapotrzebowania materiałowego uwzględnia prognozy i zamówienia, następnie poprzez pryzmat struktury wyrobu oraz stanu zapasów oblicza zapotrzebowanie netto na surowce. Prognozy nie są objęte wspomaganiami komputerowymi i są tworzone poza nim, a następnie wprowadzane przez użytkowników systemu. Ustalane są one na cały rok dla wyrobów gotowych na podstawie szeregów czasowych. Szczegółowe analizy ustalonych prognoz i ich ewentualną korektę przeprowadza się co kwartał. Baza danych o strukturach wyrobów nie jest ograniczona liczbą poziomów, dlatego wszystkie surowce są uwzględnione w systemie i zapotrzebowanie jest obliczane dla całego asortymentu. Dane o stanach zapasów oraz o cyklu ich pozyskiwania z produkcji lub zakupów, pochodzą z modułu ewidencji stanów i obrotów zapasów materiałowych (INV – *Inventory*). Przedsiębiorstwo posiada ustalony poziom zapasu bezpieczeństwa i co roku, na podstawie danych historycznych ze sprzedaży weryfikuje jego poziom na przyszły okres. Dane do systemu odnośnie okresu realizacji (*lead time*) zamówienia przez dostawców zostały wprowadzone w wartościach przybliżonych, w jednostkach tygodniowych. Powodem tego jest długi okres ich realizacji, od 3 do 8 tygodni, ponadto przedsiębiorstwo nie zaopatruje się równoległe w ten sam surowiec u kilku dostawców. Dane wyjściowe z systemu nie wymagają interwencji ze strony użytkowników przed wysłaniem zamówienia do dostawców. Ilości „sugerowane” przez system są akceptowane, co ułatwia proces składania zamówień. W momencie, kiedy poziom zapasu spadnie poniżej ustalonego poziomu alarmowego dział logistyki zamawia taką ilość surowca, aby był on równy ustalonemu poziomowi maksymalnemu. Sporadycznie pojawia się sytuacja, w której ilość dostarczonego surowca różni się od ilości zamówionej o plus 5%, co jest pochodną specyfiki produkcji dostawców. Przedsiębiorstwo akceptuje takie warunki współpracy, a możliwość wprowadzania ilości surowca w dostawach w czasie rzeczywistym, na bieżąco koryguje stan zapasu i w przyszłości niweluje te odchylenia.

Planowanie produkcji nie zostało objęte wspomaganiami komputerowymi, dlatego system nie tworzy automatycznie harmonogramów produkcji oraz nie analizuje dostępności mocy produkcyjnych i obciążeń gniazd produkcyjnych. Pracownicy wykonują je poza systemem ERP, a harmonogramowanie odbywa się techniką w przód. System, w chwili obecnej nie posiada wprowadzonych danych do kartotek operacji technologicznych oraz stanowisk roboczych. Średnio na wyrób przypada od 4 do 5 operacji technologicznych, a fizycznie na produkcji znajduje się 13 stanowisk roboczych. Przy planowaniu zapotrzebowania materiałowego nie uwzględnia się również części niezbędnych dla prac wydziałów pomocniczych. System klasy ERP w badanym przedsiębiorstwie, w zależności od modułu obsługiwany jest w języku polskim lub angielskim. Przykładowo moduł zaopatrzenia jest anglojęzyczny, natomiast moduł księgowości

polskojęzyczny. Przy komunikacji pomiędzy tymi działami pojawia się pewna trudność odnośnie specjalistycznego języka, aczkolwiek nie ma to wpływu na poprawne funkcjonowanie procesów.

Po wprowadzeniu modułu MRP, średnio raz na trzy miesiące występują braki asortymentu surowców potrzebnych do produkcji. Jednakże jest to wynikiem opóźnień wynikających z przyczyn dostawcy oraz specyfiki produktów, które mogą ulec zniszczeniu gdy jest zbyt wilgotne powietrze. Według opinii pracowników przedsiębiorstwa, moduł MRP jest wystarczający do planowania zapotrzebowania materiałowego, aczkolwiek rozszerzyliby go o takie funkcjonalności jak: prognozowanie zapotrzebowania na podstawie danych historycznych zamówień oraz planowanie zapotrzebowania produkcyjnego w oparciu o główny harmonogram produkcji.

Wśród analizowanych przedsiębiorstw znalazły się również takie, które nie wdrożyły systemu klasy ERP. Były to trzy mikroprzedsiębiorstwa i jedno małe (według klasyfikacji uwzględniającej ilość zatrudnionych osób).

PRZEDSIĘBIORSTWO „G”

Przedsiębiorstwo reprezentuje branżę artykułów rolniczych, wytwarza środki do produkcji rolnej, koncentraty i pasze. Jest to przedsiębiorstwo małe (ze względu na wielkość, liczoną w ilości zatrudnionych osób), które zatrudnia 35 osób (w tym 20 osób liczą pracownicy produkcyjni).

Przedsiębiorstwo stanęło przed koniecznością wdrożenia wspomaganie komputerowego, jednak nie zdecydowało się na system klasy ERP ze względu na zbyt wysokie koszty, niewspółmierne do korzyści. Wdrożono dwa systemy – system obsługi sprzedaży oraz system zarządzania relacjami z klientami. Bardzo istotna była dla przedsiębiorstwa możliwość podglądu danych z dowolnej lokalizacji i tym samym ułatwienie współpracy kilku biur umiejscowionych w kilku różnych lokalizacjach. Zapas bezpieczeństwa dla surowców utrzymywanych w zapasie został ustalony intuicyjnie i jest równy zapotrzebowaniu na około dwa tygodnie. Struktury materiałowe BOM dla asortymentu około 50 produktów przechowywane są w systemie obsługi sprzedaży. System monitoruje stan zapasów i przelicza zapotrzebowanie na każdy surowiec, jednak nie generuje zleceń zakupu automatycznie. Przedsiębiorstwo ma podpisane kontrakty z dostawcą na każdy miesiąc, natomiast odbiór surowców odbywa się we własnym zakresie. Przed wysłaniem zamówienia edycji przez użytkownika wymaga termin dostawy, gdyż ze względu na odbiór we własnym zakresie, analizowane przedsiębiorstwo musi zaawizować kierowcę.

PRZEDSIĘBIORSTWO „H”

Przedsiębiorstwo „H” ze względu na liczbę zatrudnionych w nim osób klasyfikowane jest jako mikroprzedsiębiorstwo (zatrudnia 5. pracowników) i należy do branży konstrukcji metalowych. Przedsiębiorstwo produkuje elementy metalowe, takie jak uzbrojenia do szaf i uchwyty do okablowania. Produkty wytwarzane są pod indywidualne zamówienie klienta. Przedsiębiorstwo nie oferuje gamy standardowych produktów.

Zapas bezpieczeństwa na materiały ustalony został intuicyjnie. Również decyzje dotyczące terminów i wielkości dostaw podejmowane są na podstawie doświadczenia. Pracownicy przedsiębiorstwa nie są świadomi funkcjonowania modeli uzupełniania zapasów i nie prowadzili działań optymalizacyjnych w tym zakresie. Po wpłynięciu zamówienia sprzedaży ze strony klienta zapotrzebowanie na materiały przeliczane jest ręcznie. Nie funkcjonują w przedsiębiorstwie struktury materiałowe BOM, ze względu na produkcję wyrobów „kastomizowanych” (dostosowanych do wymagań klienta) i często niepowtarzalnych. Właściciel przedsiębiorstwa jest sceptycznie nastawiony do rozwiązań informatycznych i nie odczuwa potrzeby wdrażania systemu. Ze względu na wielkość przedsiębiorstwa i produkcji przedsiębiorca wszystkie zadania w zakresie planowania zapotrzebowania materiałowego jest zdolny realizować samodzielnie i nie potrzebuje wspomaganie ze strony systemu, aby zarządzać zaopatrzeniem w surowce potrzebne do produkcji. Również w opinii autorów niniejszego opracowania wdrożenie systemu klasy ERP jest zbyt kosztowne na możliwości mikroprzedsiębiorcy.

PRZEDSIĘBIORSTWO „I”

Analizowane przedsiębiorstwo należy do branży meblarskiej. Zatrudnia tylko 5 pracowników, zatem należy do grupy mikro przedsiębiorstw (biorąc pod uwagę tylko liczbę zatrudnionych osób). Przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją mebli niestandardowych pod indywidualne zamówienie klienta.

W zapasie utrzymywane są tylko materiały standardowe – elementy łączeniowe, wykorzystywane w wielu produktach, takie jak śruby, wkręty, zawiasy itp. Podstawowe materiały wykorzystywane do produkcji mebli, takie jak drewno czy też płyty MDF i HDF nie są utrzymywane w zapasie, lecz zamawiane dopiero, gdy wpłynie zamówienie sprzedaży od klienta. Wynika to z faktu, iż każdy produkt jest „kastomizowany”, tzn. dostosowany pod względem wymiarów, koloru oraz materiału, z jakiego jest wykonany, do wymagań klienta, jak również bardzo szerokiej na rynku oferty materiałów i ich kolorystyki. Dla elementów łączeniowych utrzymywany jest zapas bezpieczeństwa. Został on dobrany intuicyjnie na podstawie doświadczenia. Decyzja o tym, kiedy złożyć zamówienie na dany materiał i w jakiej ilości jest podejmowana przez właściciela. Często zamawiana jest większa ilość, gdyż wiąże się to z uzyskaniem rabatu od dostawcy.

W przedsiębiorstwie nie ma opracowanych struktur materiałowych BOM, gdyż każdy produkt jest inny. Obliczenia zapotrzebowania na poszczególne materiały dla danego zlecenia sprzedaży realizowane są ręcznie przez właściciela. Jedynie przy tworzeniu projektów wykorzystywany jest program do komputerowego wspomaganie projektowania. Przedsiębiorca nie odczuwa potrzeby wdrażania wspomaganie komputerowego. Dla tak niewielkiego przedsiębiorstwa koszty wdrożenia systemu klasy ERP są nieakceptowane. Ze względu na specyfikę produkcji pod klienta moduł MRP nie miałby w pełni zastosowania. Korzystne byłoby zoptymalizowanie zapasów materiałów łączeniowych i monitorowanie ich stanu, jak również archiwizowanie danych. Standaryzacja pewnych operacji produkcyjnych i ich sparametryzowanie pozwoliłoby na lepsze planowane produkcji i analizę dostępnych mocy produkcyjnych.

PRZEDSIĘBIORSTWO „J”

Kolejne przedsiębiorstwo reprezentuje branżę usługową i zajmuje się zarządzaniem i administrowaniem nieruchomościami oraz pośrednictwem w ich obrocie. Ze względu na specyfikę prowadzonej działalności wdrożony system nie posiada modułu MRP. Aczkolwiek w tej branży widoczna jest potrzeba zastosowania dedykowanych narzędzi w celu poprawnej realizacji procesów. Prowadzona archiwizacja dla różnych wspólnot posiada plany zawierające między innymi terminy przyszłych remontów, czy też prac modernizacyjnych. System nie ma możliwości generowania zbiorczych zestawień odnośnie tych informacji dla wszystkich wspólnot, a dzięki temu możliwe byłoby składanie skonsolidowanych „zamówień” na przeprowadzenie wszystkich remontów, a dzięki większemu zleceniu uzyskanie niższych cen, czyli możliwość poniesienia niższych kosztów. Takie zbiorcze zestawienia ułatwiłyby również proces planowania, zwłaszcza usług specjalistycznych, których ilość dostawców jest bardzo ograniczona.

W momencie, kiedy jest ona wykonywana w jednej ze wspólnot, nie ma możliwości rozpozyczenia jej w innej, co rodzi konieczność przesuwania prac w terminie. Generowanie planów co do przyszłych zapotrzebowań na takie prace, umożliwiłoby skorelowanie dostawców usług z potrzebą i odpowiednie ulokowanie ich w czasie, w taki sposób, aby żadna ze wspólnot nie była poszkodowana. Ankietowani wskazali również na potrzebę generowania harmonogramów obecnie przeprowadzanych prac, co dałoby możliwość lepszego ich nadzorowania.

Przedsiębiorstwo zarządzając wspólnotami prowadzi także archiwizację dotyczącą pojawiających się awarii. Na podstawie przeprowadzonej ankiety stwierdzono, iż respondenci rozszerzyliby program o moduł prognostyczny, aby na podstawie tych danych lepiej przygotowywać się do szybszej reakcji na pojawiające się awarie lub też podejmowałyby czynności w celu zapobiegania im.

Na obecną chwilę, przedsiębiorstwo dostrzega liczne braki i niedostosowanie systemu do branży usługowej, aczkolwiek z pewnością nie będzie korzystało z modułu MRP, ponieważ moduł ten w swojej czystej postaci rozpatruje zapotrzebowanie w ilościach, a nie okresach czasu. Najlepszym rozwiązaniem dla przedsiębiorstwa będzie wdrożenie systemu informatycznego dedykowanego dla branży usług, podejmujących się zarządzaniem nieruchomościami.

4.3. Podsumowanie – zalecenia i propozycje usprawnień

Ocena zakresu objęcia poszczególnych funkcjonalności MRP systemem klasy ERP w badanych przedsiębiorstwach

Poniższa tabela przedstawia zakres, w jakim poszczególne funkcjonalności MRP zostały objęte systemem w przedsiębiorstwach biorących udział w badaniu. Wzięto pod uwagę jednak tylko sześć przedsiębiorstw, które wdrożyły system klasy ERP lub są w trakcie wdrożenia. Zakres objęcia systemem został oceniony dla poszczególnych przedsiębiorstw jako wystarczający – oznaczenie „W”, niewystarczający – oznaczenie „N” lub zupełny brak objęcia danej funkcjonalności przez system – oznaczenie „B”.

Tabela 4.3.1. Ocena zakresu objęcia poszczególnych funkcjonalności MRP systemem klasy ERP w analizowanych przedsiębiorstwach

FUNKCJONALNOŚCI MRP	PRZEDSIĘBIORSTWO					
	A	B	C	D	E	F
zarządzanie popytem	W	B	B	B	B	B
planowanie sprzedaży i produkcji	W	B	B	B	B	B
pomiar wyników	N	N	N	N	N	N
raportowanie	N	B	B	N	N	N
planowanie potrzeb materiałowych	W	N	N	W	N	W
harmonogramowanie splotu produkcji finalnej	N	N	B	B	N	N
zarządzanie strukturami materiałowymi (specyfikacja opisu produktu)	W	W	W	W	W	W
ewidencja stanów magazynowych	W	N	N	W	W	W
sterowanie zleceniami	W	N	N	W	W	N
gospodarka materiałowa	W	N	N	W	W	N
planowanie zdolności produkcyjnych	N	N	B	B	N	B
operacyjne sterowanie produkcją	B	B	B	N	N	B
gospodarka narzędziowa	N	B	B	B	B	B

Legenda: W – wystarczający; N – niewystarczający; B – brak

Źródło: opracowanie własne.

Wyraźne jest wśród analizowanych przedsiębiorstw pomijanie w systemie planowania sprzedaży i produkcji oraz zarządzania popytem. Tylko jedno z przedsiębiorstw prognozuje popyt oraz zmiany w jego strukturze na podstawie archiwizowanych danych historycznych. W pozostałych przedsiębiorstwach działania prognostyczne podejmowane są poza systemem informatycznym. Większość przedsiębiorstw, biorących udział w badaniu, jedynie przewiduje przyszłość na podstawie doświadczenia. Nie jest to natomiast prognozowanie oparte na naukowych podstawach, odbywające się z wykorzystaniem konkretnych metod prognostycznych. Wśród analizowanych przedsiębiorstw w żadnym nie objęto systemem zapotrzebowania na części niezbędne dla prac wydziałów pomocniczych, takich jak na przykład części zamienne do maszyn produkcyjnych.

Tylko w jednym przedsiębiorstwie istotną rolę odgrywała gospodarka narzędziowa, jednak nie została ona objęta systemem informatycznym. Przedsiębiorstwo prowadzi w systemie ewidencję matryc, niezbędnych przy produkcji poprzez wydzielenie dla nich oddzielnego magazynu, co umożliwia wgląd w informacje ile matryc powinno znajdować się na stanie magazynowym. MRP łączy funkcje sterowania zapasami z planowaniem produkcji, jednak w analizowanych przedsiębiorstwach planowanie produkcji jest objęte systemem w zakresie niewystarczającym. Harmonogramy produkcyjne są opracowywane poza systemem przy użyciu arkusza kalkulacyjnego Excel. W systemie nie jest wykonywana szczegółowa analiza dostępności mocy produkcyjnych, ani analiza obciążenia

gniazd w poszczególnych okresach. W analizowanych przedsiębiorstwach dane te wprowadzane są ręcznie. Moduł MRP nie sygnalizuje różnic pomiędzy zdolnością produkcyjną dostępną a wymaganą. W jednym z przedsiębiorstw problem stanowi brak precyzyjnego sparametryzowania marszrut technologicznych, w związku z czym harmonogramy, które generuje system nie są wykorzystywane. Przedsiębiorstwo funkcjonuje na rynku dopiero drugi rok, system był wdrażany na początku działalności, w związku z czym nie mając jeszcze wystarczającej wiedzy i doświadczenia, wprowadzono do systemu dane określone w sposób szacunkowy.

Wśród badanych przedsiębiorstw w obszarze MRP objęto systemem w sposób wystarczający wszystkie funkcje związane z monitorowaniem stanu zapasów i ich uzupełnianiem. Wszystkie systemy korzystały z modułu transakcji strumienia materiałowego (INV) oraz zawierały bazę danych o strukturach wyrobów gotowych (BOM – *Bill of Materials*) z nieograniczoną liczbą poziomów.

Z wyjątkiem jednego przedsiębiorstwa, systemy generują w sposób automatyczny zlecenia zakupu, jak również fabrykacji części, gdy jest taka potrzeba.

Pomimo braków w systemie i nie objęcia wspomaganie komputerowym wszystkich funkcji, przedsiębiorstwa i tak oceniają wykorzystywane systemy klasy ERP jako pomocne w planowaniu zapotrzebowania materiałowego. Osiągane korzyści wynikające z wdrożenia systemu na tym etapie działalności każdego z sześciu przedsiębiorstw objętych badaniem są satysfakcjonujące. Pracownicy szybko przyzwyczajają się do trybu i sposobu pracy, natomiast bardzo ciężko przekonać ich do zmian. W związku z tym, jeżeli system nie został wdrożony i wykorzystany w pełni od samego początku, na późniejszym etapie trudno uzupełnić brakujące luki. Wiele osób widząc, iż przedsiębiorstwo osiąga korzyści z wdrożonego systemu i wszystko funkcjonuje dobrze, reprezentuje podejście braku potrzeby dalszego udoskonalania i wdrażania zmian. Jednakże ankietowani, co zostało zaprezentowane w poniższej tabeli, potrafili wymienić funkcjonalności, o które rozszerzyliby obecnie posiadany moduł MRP.

Tabela 4.3.2. Wnioskowane propozycje rozszerzenia funkcjonalności modułu MRP

FUNKCJONALNOŚĆ	PRZEDSIĘBIORSTWO					
	A	B	C	D	E	F
Prognozowanie zapotrzebowania na podstawie danych historycznych	X	X	Przedsiębiorstwo na etapie wdrożenia	X		X
Automatyczne generowanie informacji o niskim poziomie zapasów	X	X				X
Planowanie zapotrzebowania produkcyjnego w oparciu o główny harmonogram produkcji	X	X		X	X	X
Raportowanie	X	X		X		

Źródło: opracowanie własne.

Jak można zauważyć w tabeli 4.3.2., ankietowani chętnie zrezygnowaliby z obecnie ręcznie wprowadzanych prognoz do systemu na rzecz automatycznie generowanych w systemie. Takie wspomaganie, zwłaszcza przy produkcji powtarzalnej byłoby ułatwieniem dla decydentów nie tylko z obszaru zaopatrzenia. Na bazie bieżących zamówień klientów, poprzez algorytmy obliczeniowe następowaloby bieżące generowanie bardziej aktualnych prognoz, co w efekcie zniwelowałoby ich błędy wynikające z niestacjonarności popytu. Wszystkie z pięciu przebadanych przedsiębiorstw, wskazało na potrzebę rozbudowania MRP o możliwość planowania zapotrzebowania produkcyjnego w oparciu o główny harmonogram produkcji. Ta potrzeba wynika z samej definicji MRP, w której zaleca się powiązanie produkcji z zaopatrzeniem. Brak wprowadzonych danych dotyczących czasów jednostkowych wytworzenia części składowych produktów utrudnia proces planowania zapotrzebowania na te elementy.

Przedsiębiorstwom objętym badaniem zaleca się podjęcie prac nad rozszerzeniem systemu w obszarze planowania produkcji tak, aby system automatycznie generował harmonogramy produkcji oraz umożliwiał weryfikację i analizę zdolności produkcyjnych i obciążenia gniazd. Wszystkie przedsiębiorstwa chwaliły sobie możliwość prostego i szybkiego generowania raportów. Przedsiębiorstwa wskazywały jednak, iż nie w pełni spełniają one oczekiwania. Zidentyfikowano lukę w postaci ograniczonych możliwości zestawiania własnych raportów według potrzeb. Aby generowane raporty były dostosowane do potrzeb przedsiębiorstwa, należy to zgłosić na etapie wdrożenia. Analizowane przedsiębiorstwa wskazują jednak, że na etapie wdrożenia trudno właściwie i trafnie określić swoje potrzeby w tym zakresie.

Ocena korzyści z wdrożenia systemu MRP w przedsiębiorstwach

Jak wspomniano w pierwszej części niniejszego rozdziału do głównych celów MRP należy minimalizacja stanu zapasów, zarówno materiałowych, jak i operacyjnych oraz obniżenie związanych z tym kosztów. I tak spośród sześciu przedsiębiorstw objętych badaniem, pięć z nich odnotowało obniżenie lub spodziewa się (przedsiębiorstwo w trakcie wdrożenia) optymalizacji poziomu zapasów. Wskazany przez respondentów procentowy poziom zmniejszenia utrzymywanych zapasów mieścił się w przedziale od 5% do 15%. We wszystkich przedsiębiorstwach po wdrożeniu wspomaganie komputerowe w obszarze MRP zaobserwowano również obniżenie różnych kategorii kosztów. Wymieniono wśród nich koszty pracy, na przykład magazynierów ze względu na automatyczne generowanie dokumentów wysyłkowych i tym samym wzrost efektywności pracownika lub pracowników biurowych poprzez eliminację skomplikowanych obliczeń, które były do tej pory realizowane ręcznie. W takiej sytuacji gdyby nie wdrożono systemu przedsiębiorstwa byłyby zmuszone zatrudnić dodatkowych pracowników, gdyż wraz ze wzrostem sprzedaży znacząco wzrastała trudność i pracochłonność realizacji pewnych działań. Oczywiście wymieniono również koszty magazynowania, czyli te związane z przepływem zapasów i ich utrzymaniem w magazynie (obejmują koszty składowania zapasów oraz koszty manipulacji związane z przepływem zapasów), koszty kapitałowe, związane z zamrożeniem kapitału w zapasach, koszty produkcji, dzięki lepszemu planowaniu produkcji i wykorzystaniu mocy produkcyjnych, jak również koszty tworzenia zapasów, związane z opracowaniem i złożeniem zamówienia u dostawcy oraz dostawą zamówionego towaru.

Obniżenie utrzymywanych zapasów wynika także z bieżącego korygowania przez system dostarczonych ilości surowców, które różnią się od zamówionych. Takie nadwyżki, bądź też niedobory w dostawach, niejednokrotnie są efektem specyfiki produkcji danej branży, dlatego w kontraktach podpisuje się iż mogą wystąpić różnice w ilościach zamawianych i dostarczanych. Odchylenia tego rodzaju mogą sięgać nawet +/- 10%, jednakże ich dokładne ilości są podawane w umowach dotyczących przyszłej współpracy, a następnie akceptowane przez kooperantów. System informatyczny ERP, a raczej moduł MRP, poprzez dokonywanie obliczeń za pomocą algorytmu, na bieżąco monitoruje stany zapasów i dostaw, a przy składaniu przyszłych zamówień umniejsza zapotrzebowanie, bądź zamówienia składane są w późniejszych jednostkach terminowania. Przedsiębiorstwa, które potwierdzały, iż akceptują taką sytuację u swoich dostawców, nie wskazywały, aby to stanowiło dla ich procesu zaopatrzenia jakiegokolwiek trudności. W związku z tym można zauważyć, iż MRP skutecznie niweluje te trudności oraz wpływa na utrzymywanie optymalnego poziomu zapasów.

W jednym z przedsiębiorstw wdrożenie MRP nie miało wpływu na poziom zapasów ze względu na specyfikę branży i brak utrzymywanych zapasów surowca do produkcji. Wśród analizowanych przedsiębiorstw znalazło się jedno, które stanowi jeden z oddziałów większej grupy. Dla tego przedsiębiorstwa duże znaczenie miała możliwość ujednoczenia danych, wykorzystywanych w kilku oddziałach, jak również ułatwienie komunikacji i współpracy pomiędzy oddziałami umiejscowionymi w różnych lokalizacjach. Tabela 4.3.3. stanowi zestawienie korzyści, jakie udało się osiągnąć poszczególnym przedsiębiorstwom po wdrożeniu modułu MRP.

Tabela 4.3.3. Korzyści wdrożenia MRP w poszczególnych przedsiębiorstwach

KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z MRP	PRZEDSIĘBIORSTWO					
	A	B	C	D	E	F
zmniejszenie poziomu utrzymywanych zapasów	X	X	X	X	-	X
ujednoczenie danych w kilku oddziałach	-	-	-	X	-	-
ułatwienie współpracy kilku oddziałów umiejscowionych w różnych lokalizacjach	-	-	-	X	-	-
obniżenie kosztów zamawiania (uzupełniania zapasów)	X	X	-	X	-	X
obniżenie kosztów utrzymania zapasów	X	X	-	X	-	X
lepsze wykorzystanie infrastruktury magazynowej	X	X	-	X	-	-
lepsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych	X	X	-	-	-	X
ułatwienie procedury składania zamówień u dostawców	X	X	-	X	X	X
ułatwienie pracy poprzez eliminację ręcznego wykonywania obliczeń	X	X	-	X	X	X
eliminacja opóźnień na produkcji	X	X	-	-	-	X
dokładne określenie czasów dostaw	X	X	-	X	-	-
dokładne wyznaczenie kosztów produkcji	X	X	-	-	X	-
możliwość kontroli poszczególnych etapów produkcji	X	X	-	X	X	X

Legenda: X: zaistniały korzyści; -: nie zaistniały korzyści, lub brak informacji na ten temat

Spośród korzyści wynikających z wdrożenia MRP wymienianych w literaturze respondenci wskazali również lepsze zagospodarowanie posiadanej infrastruktury nie tylko magazynowej, ale i wytwórczej, a co za tym idzie lepsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych. Zaobserwowano również możliwość kontroli poszczególnych etapów produkcji i dokładnego wyznaczania kosztów produkcyjnych. Korzyści widoczne w obszarze produkcyjnym były jednak zdecydowanie rzadziej wymieniane i zaobserwowane w pojedynczych przedsiębiorstwach, spośród badanych ze względu na objęcie systemem tego obszaru w sposób niewystarczający u większości respondentów. Jak widać stopień wdrożenia systemu i jego dokładność w widoczny sposób przełożył się na osiągnięte efekty lub ich brak. Wszystkie przedsiębiorstwa z wyjątkiem jednego, będącego na etapie wdrożenia wskazały ułatwienie procedury składania zamówień u dostawcy. W czterech przedsiębiorstwach zlecenia zakupu i fabrykacji części generowane są automatycznie. Czasem przed wysłaniem zamówienia do dostawcy zmiany wymagają takie informacje jak ilość zamawianego surowca i termin dostawy. Spowodowane jest to specyfiką działalności przedsiębiorstwa, gdzie na przykład zamówienie nie jest jednoznaczne z dostawą w najbliższym okresie lub w przypadku, gdy przedsiębiorstwo realizuje dostawę we własnym zakresie i konieczne jest zaawizowanie kierowcy. Wśród analizowanych przedsiębiorstw znalazły się takie, dla których istotna była również optymalizacja czasu pracy, co przekłada się również na skrócenie czasu obsługi klienta i optymalizację wysyłek. Dwa przedsiębiorstwa podkreśliły również istotę możliwości weryfikacji zamówień i wszystkich związanych z nimi danych oraz łatwość pozyskania informacji kontrolnych do podejmowania decyzji.

Tabela 4.3.4. Dane dotyczące okresu realizacji, wprowadzane do systemu

FUNKCJONALNOŚCI MRP	PRZEDSIĘBIORSTWO					
	A	B	C	D	E	F
Dane dotyczące <i>lead time</i> (okresu realizacji) ZAOPATRZENIA wprowadzane w wartościach przybliżonych	tak	tak	brak	nie	tak	tak
Dane dotyczące <i>lead time</i> (okresu realizacji) PRODUKCJI wprowadzane w wartościach przybliżonych	nie	nie	brak	brak	tak	brak

Źródło: opracowanie własne.

Lead time, który umożliwia precyzyjne określenie momentu złożenia zamówienia, czy też rozpoczęcia produkcji w przedsiębiorstwie w większości przypadków wprowadzany jest w wartościach przybliżonych, co jest widoczne w tabeli 4.3.4. W przypadku okresu realizacji zaopatrzenia (*lead time*), niejednokrotnie jest to uzależnione od specyfiki produkcji, czy też geograficznej alokacji dostawców. Pomimo, iż nie jest możliwym wprowadzenie do systemu dokładnych danych, to przedsiębiorstwa, jak twierdzą ankietowani, doskonale sobie radzą z tego typu przeszkodami. Natomiast w przypadku *lead time*'u produkcji, dane w większości przedsiębiorstw nie są wprowadzane do systemu. Tylko w przypadku dwóch z nich MRP „zaciąga” dane w celu wyznaczenia dokładnego

terminu rozpoczęcia. Jak można porównać z tabelą 4.3.3. ma to przełożenie na eliminację opóźnień wynikających z realizacji zamówień wewnętrznych, czyli działu produkcji. Poprzez dokładne zaplanowanie rozpoczęcia etapów produkcji części, zespołów a w finale wyrobu gotowego możliwe jest uniknięcie opóźnień realizacji zamówień do kooperantów.

Ocena przydatności wspomaganie komputerowego w obszarze MRP

Pośród badanych przedsiębiorstw, które wdrożyły system klasy ERP wszystkie oceniają przydatność wspomaganie komputerowego w obszarze MRP jako wysoką. Poniższa tabela stanowi zestawienie wyników ocen respondentów.

Tabela 4.3.5. Ocena przydatności wspomaganie komputerowego w obszarze MRP

PRZEDSIĘBIORSTWO	OCENA				
	1	2	3	4	5
A				X	
B					X
C	Nie dotyczy – przedsiębiorstwo na etapie wdrożenia				
D				X	
E					X
F					X

Legenda: 1 – ocena najniższa; 5 – ocena najwyższa

Źródło: opracowanie własne.

Z tabeli wynika, iż dwa przedsiębiorstwa wystawiły ocenę „4”, a trzy z nich ocenę „5”, gdzie „1” oznacza ocenę najniższą, a „5” najwyższą.

Efekty wynikające z wdrożenia modułu planowania zapotrzebowania materiałowego nie zawsze były widoczne od razu. Dwa przedsiębiorstwa określiły, że system był przydatny od razu, pomimo okresu wykrywania błędów w trakcie codziennej pracy w systemie i zapoznawania się z jego funkcjonowaniem.

W pozostałych przedsiębiorstwach widoczne efekty, będące wynikiem wdrożenia pojawiły się po okresie sześciu miesięcy. Proces wdrożeniowy nie był łatwym okresem i w analizowanych przedsiębiorstwach trwał nawet do dwóch lat.

W trzech przedsiębiorstwach wdrożeniu systemu towarzyszyły usługi konsultingowe (przedsiębiorstwo „A”, „B” oraz „E”). W dwóch przedsiębiorstwach odnotowano brak wsparcia konsultingowego ze strony firmy wdrożeniowej. Wynika z tego, że w przypadku przedsiębiorstw objętych badaniem usługi konsultingowe na etapie wdrożenia nie miały wpływu na ocenę przydatności wspomaganie komputerowego w obszarze planowania zapotrzebowania materiałowego, ani nawet na stopień objęcia systemem poszczególnych funkcjonalności. Bowiem wśród przedsiębiorstw, w których zidentyfikowano luki wdrożeniowe znalazły się takie, które korzystały ze wsparcia ze strony firmy wdrożeniowej, jak i takie, w których odnotowano brak szkolenia i konsultacji. Bez względu

na wsparcie konsultingowe respondenci wysoko ocenili przydatność MRP. Nie zawsze usługi konsultingowe towarzyszyły przez cały okres wdrożeniowy modułu MRP, zdarzyło się również, iż trwały one tylko przez pierwsze dwa-trzy tygodnie.

Powody wdrożenia modułu MRP w badanych przedsiębiorstwach oraz przyczyny zaniechania zakupu systemów informatycznych.

Podczas badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwach, które wdrożyły już moduł MRP zauważono, że głównym powodem jego wdrożenia była optymalizacja procesu obsługi klienta oraz kontrola zapasów. Wśród odpowiedzi, które najczęściej padały wśród respondentów było:

- zmniejszenie zapasów magazynowych,
- skrócenie czasu realizacji zamówień od klientów,
- efektywne planowanie dostaw,
- planowanie produkcji w sposób zoptymalizowany,
- raportowanie i możliwość generowania statystyk z systemu,
- realizacja strategicznych celów spółki,
- poprawa płynności finansowej,
- poprawa przepływu informacji.

Przedsiębiorstwa przewidują, że prawidłowo wdrożony moduł MRP może przyczynić się do realizacji kluczowych zadań w przedsiębiorstwie. Niemniej jednak, tych firm było zaledwie 6 na 10 badanych. Cztery pozostałe przedsiębiorstwa uważały, że przedsiębiorstwo jest zbyt małe, aby wprowadzać jakikolwiek system informatyczny klasy ERP z modułem MRP. Kolejnymi powodami zaniechania wdrożenia modułu MRP były:

- zbyt wysoka cena oprogramowania,
- pogorszająca się sytuacja na rynku,
- brak wymiernych korzyści z zastosowania modułu MRP,
- zbyt mała produkcja, kontrola zapasów występuje raz w roku, podczas inwentury,
- niepowtarzalność produkcji, ponieważ każde zamówienie jest produkowane zgodnie z jednorazowymi wytycznymi klienta,
- niechęć ze strony pracowników do wprowadzenia zmian, obawa przed zwiększeniem obowiązków.

Należy zauważyć, iż relatywnie wysokie koszty systemów oraz wdrożeń mogą stanowić także barierę dla mikroprzedsiębiorstw. Perspektywa poniesienia takiego rodzaju kosztów przez pryzmat osiągniętych zysków powoduje zaniechanie wdrożeń, zwłaszcza kiedy liczba zatrudnionych osób jest niewielka, a za cały proces zarządzania odpowiada właściciel. Niejednokrotnie, wychodzi on z założenia, iż taki system jest mu niepotrzebny, ponieważ w obecnej formie równie dobrze może zarządzać swoim przedsiębiorstwem. Specyfika produkcji, polegająca na produkcji tylko pod indywidualne zamówienia klientów, czyli brak konieczności archiwizacji struktur wyrobów utwierdza go w tym przekonaniu.

Niektóre przedsiębiorstwa mogą uważać, iż inwestowanie w dobre dzisiejszych czasów w oprogramowanie jest nierozsądne z uwagi na spadek zamówień oraz konieczność obniżania kosztów.

Wytyczne dla przedsiębiorstw, jak się przygotować do wdrożenia systemu MRP

Podczas badań przeprowadzonych w dziesięciu przedsiębiorstwach zaobserwowano nieprawidłowe wdrożenie systemów informatycznych klasy ERP, jak i nieprawidłowe użytkowanie modułu MRP. Przyczyn można szukać w nieprzestrzeganiu podstawowych zasad/praw przy wyborze systemu. Dlatego w poniższym rozdziale postanowiono sformułować wytyczne, jakimi powinno się kierować przedsiębiorstwo podczas wdrożenia modułu MRP.

Przede wszystkim wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego w przedsiębiorstwie ma usprawnić całe jego funkcjonowanie. Oznacza to, że oprócz przygotowania wdrożenia systemu informatycznego należy zaprojektować system zarządzania przedsiębiorstwem. Podczas wdrożenia systemu informatycznego firma wdrożeniowa bada procesy zachodzące w przedsiębiorstwie. Powstaje wówczas mapa procesów, dzięki której wprowadza się drobne korekty w organizacji firmy. W przypadku działań produkcyjnych przebieg i struktura procesu jest najczęściej zapisana w organizacji prac. Linia produkcyjna jest zaprojektowana zgodnie z technologią wytwarzania produktu, a stosowane wspomaganie informatyczne stanowi ważne uzupełnienie tego procesu. Na poziomie MRP powinien zostać wykonany model procesowy sterowania produkcją. Model ten opiera się na głównym harmonogramie produkcji, w którym zagregowano dane dotyczące zapotrzebowania z innych modułów systemu informatycznego, (np. zamówienia czy poziom zapasów) oraz na przewidywanym zapotrzebowaniu. W oparciu o to zapotrzebowanie tworzony jest plan produkcji, konsekwencją czego jest zaplanowanie wymogów w zakresie możliwości produkcyjnych, w celu szybkiego ustalenia czy zaplanowana produkcja jest możliwa do wykonania przy danych mocach przerobowych przedsiębiorstwa. Po zatwierdzeniu głównego planu produkcji przez moduł planowania produkcji tworzone jest zapotrzebowanie na materiały [16, s. 135]. Na podstawie materiałów wchodzących w skład produktu, terminów realizacji zamówień oraz istniejących zapasów przygotowywana jest wstępna propozycja zamówień zakupu i propozycja zleceń produkcyjnych, która jest akceptowana przez planistę przedsiębiorstwa.

Po weryfikacji modelu przez przedsiębiorstwo następuje jego implementacja do systemu informatycznego. Implementacja ma na celu przeprowadzenie wdrożenia i integracji systemu z procesami zachodzącymi w przedsiębiorstwie, aby zminimalizować zakłócenia w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Po zaimplementowaniu modelu do systemu, następuje jego weryfikacja. Jest to moment testowania przez pracowników firmy proponowanego systemu i zgłaszanie firmom wdrożeniowym ewentualnych poprawek. Ważnym elementem jest, aby moduł MRP współgrał z innymi modułami zawartymi w systemie i przejrzysto przedstawiał dane zaimportowane z tych modułów. Test taki powinien trwać w zależności od wielkości przedsiębiorstwa od pół roku do 2 lat. Wszystko zależy również od stopnia złożoności produktów i produkcji [12, s. 79].

Wiele przedsiębiorstw przy wdrożeniu modułu MRP zapomina o tym, że systemem należy objąć wszystkie działy przedsiębiorstwa, nie tylko dział logistyki i zaopatrzenia, ale również dział produkcji. Istotnym elementem bowiem jest tzw. raportowanie na produkcji, dzięki temu w czasie rzeczywistym do systemu napływają dane z produkcji, które można jednocześnie weryfikować i jeśli istnieje potrzeba modyfikować, dzięki czemu można uniknąć opóźnień na produkcji oraz na bieżąco kontrolować stany magazynowe.

Po przeprowadzeniu testów systemu, następuje szkolenie wszystkich pracowników z zakresu jego obsługi. Szkolenie zazwyczaj przeprowadza firma wdrożeniowa wraz z kadrą menadżerów z przedsiębiorstwa. Jest to ważny element, z tego względu, że poprawność działania systemu, uzależniona jest od poprawności wprowadzania danych do systemu przez pracowników przedsiębiorstwa. Jeżeli pracownik będzie skupiał się cały czas na pracy w systemie, to nigdy nie wzrośnie efektywność jego pracy. Mając już przeszkolonych pracowników, można zaimplementować wszystkie dane do nowego systemu i rozpocząć na nim pracę [12, s. 80].

Na końcu należy pamiętać, że podczas uruchomienia systemu, mogą się pojawiać jeszcze niespodziewane problemy, dlatego należy być w ciągłym kontakcie z firmą wdrożeniową, która powinna pomagać w usuwaniu problemów i jeszcze wprowadzać ewentualne zmiany i poprawki. W przyszłości przedsiębiorstwo może również rozwijać swoją produkcję, w związku z tym system informatyczny, który zostanie zakupiony, powinien mieć możliwość rozszerzania o nowe moduły, oraz dodawania kolejnych stanowisk pracy.

Podstawowe błędy, jakie popełniają przedsiębiorstwa przy zakupie systemów MRP/ERP zostały zidentyfikowane przez Centrum Informacji Gospodarczej przy Regionalnej Izbie Przemysłowo-Handlowej w Gliwicach, PARP. Podczas badań nad przedsiębiorstwami z sektora MSP, wyszczególniono takie błędy jak [42]:

- zaufanie stwierdzeniom firm wdrożeniowych, iż system sam poprawi i zoptymalizuje system zarządzania przedsiębiorstwem; niestety jest odwrotnie ponieważ wdrożenie systemu do nieprzygotowanego przedsiębiorstwa „zamrozi” jego struktury i sposób funkcjonowania na lata,
- bezkrytyczna adaptacja proponowanych standardowych rozwiązań branżowych; rozwiązania te powinny stanowić bazę, ponieważ każde przedsiębiorstwo ma swoją specyfikę i nie warto niektórych rozwiązań wprowadzać „na siłę”,
- rezygnacja z istniejącego systemu finansowo-księgowego oraz gospodarki materiałowej, tam gdzie one funkcjonują; tam gdzie można sobie na to pozwolić, należy równolegle korzystać ze starego i nowego systemu, co pozwoli szybko usuwać usterki i umożliwi uniknięcie kłopotów finansowo-księgowych (np. braków inwentaryzacyjnych),
- chaotyczne wdrożenie lub wdrożenie bez nadzoru nad firmą informatyczną; dla wdrożenia drogiego systemu opłaca się zatrudnić swojego administratora systemu, informatyka z dużą wiedzą i doświadczeniem,
- brak kluczowych osób w przedsiębiorstwie na początkowych etapach wdrożenia.

Podsumowując, przy wyborze systemu informatycznego z modułem MRP należy pamiętać, aby system był dopasowany do przedsiębiorstwa i specyfiki produkcji. Czas przed implementacją systemu należy poświęcić na konsultacje z firmą wdrożeniową i informatykami, aby system odpowiadał swoją funkcjonalnością, wszystkim procesom zachodzącym w przedsiębiorstwie.

Literatura

1. Banaszak Zb., Kłos Sł., Mleczek J., *Zintegrowane systemy zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011.
2. Bendkowski J., Radziejowska G., *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
3. Blandzi A., Rzepka M., *MRP dla opakowań – dostawy na czas*, „Logistyka a jakość”, 4/2008.
4. Borkowski St., Ulewicz R., *Zarządzanie produkcją. Systemy produkcyjne*, Oficyna Wydawnicza Humanitas, Sosnowiec 2008.
5. Brzeziński M., *Organizacja produkcji*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2000.
6. Burchart-Korol D., Furman J., *Zarządzanie produkcją i usługami*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
7. Coyle J. J., Bardi E. J., Langley Jr. C. J., *Zarządzanie logistyczne*, tłum. E. Klosa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
8. Cyplik P., *Przegląd metod sterowania zapasami*, „Logistyka”, 1/2003.
9. Dolecka A., *Metody z rodziny MRP*, [w:] Brzeziński M. (red.), *Organizacja i sterowanie produkcją. Projektowanie systemów produkcyjnych i procesów sterowania produkcją*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2002.
10. Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych. Część I*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007.
11. Fajfer P., Malanowska I., Koliński A., *Laboratorium systemów informatycznych*. Qguar i Graffiti, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Logistyki, Poznań 2011.
12. Fajfer P., Pawlak R., Swoboda B., *Procesowe zarządzanie z wykorzystaniem zintegrowanych systemów informatycznych na przykładzie systemu iScala*, Tom I, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Logistyki, Poznań 2009.
13. Fertsch M., *Podstawy zarządzania przepływem materiałów*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003.
14. Gajdzik B., Kuczyńska-Chałada M., Sosnowski R., *Organizacja i zarządzanie w przemyśle*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
15. Głowacka-Fertsch D., Fertsch M., *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004.
16. Golińska P. (red.), *Wybrane problemy logistyki produkcji*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.
17. Gołemska E., *Logistyka w gospodarce światowej*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2009.
18. Grudzewski W. M., Hejduk I. K., *Metody projektowania systemów zarządzania*, Difin, Warszawa 2004.
19. Hadaś Ł., Cyplik P., *Środowisko produkcyjne a wybór systemów planowania i sterowania produkcją*, „Logistyka”, 6/2007.
20. Jabłoński Wł. J., Bartkiewicz W., *Systemy informatyczne zarządzania. Klasyfikacja i charakterystyka systemów*, Wydawnictwo KPSW, Bydgoszcz 2006.
21. Kawa A., Wiczerzycki W., *Zintegrowane systemy informatyczne*, [w:] Ciesielski M. (red.), *Instrumenty zarządzania logistycznego*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
22. Klimek A., *Miejsce i znaczenie głównego harmonogramu produkcji w zintegrowanych systemach informatycznych opartych na standardzie MRP II/ERP*, [w:] Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł., *Logistyka produkcji. Teoria i praktyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2010.

23. Kowalska K., *Logistyka zaopatrzenia*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2005.
24. Kowalski A., *Tendencja w MRP i JiT*, [w:] Fertsch M. (red.), *Logistyka produkcji*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2003.
25. Krawczyk S., *Logistyka. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2011.
26. Lysons K., *Zakupy zaopatrzeniowe*, tłum. E. Klosa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.
27. Łopatowska J., *Analiza porównawcza wybranych metod planowania i sterowania produkcją*, [w:] Fertsch M., Trzcieliński St. (red.), *Koncepcje zarządzania systemami wytwórczymi*, Politechnika Poznańska, Poznań 2005.
28. Nerć-Pełka A., Pełka P., *Informatyzacja procesu zaopatrzenia na statkach morskich*, [w:] Chaberek M., Jezierski A., *Informatyczne narzędzia procesów logistycznych*, CeDeWu.pl Wydawnictwa Fachowe, Warszawa 2010.
29. Niziński St., Żurek J., *Logistyka ogólna*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
30. Orlicky J., *Planowanie potrzeb materiałowych – nowy styl zarządzania produkcją i zapasami*, PWE, Warszawa 1981.
31. Pająk E., *Zarządzanie produkcją. Produkt, technologia, organizacja.*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
32. Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.
33. Rogowski A., *Podstawy organizacji i zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie*, CeDeWu.pl Wydawnictwa Fachowe, Warszawa 2010.
34. Sagbansua L., Alabay M.N., *An MRP model for supply chains*, International Business Research, Vol. 3, No. 4, October 2010, s. 124-131.
35. Sarjusz-Wolski Zdz., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
36. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Zdz., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2008.
37. Szatkowski K., *Przygotowanie produkcji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
38. Szymczak M., *Zarządzanie logistyczne w produkcji*, [w:] Gołębska E. (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań 2002.
39. Szymonik A., *Systemy informatyczne w realizacji funkcji logistycznych*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Kupieckiej, Łódź 2006.
40. Wiśniewska K., *Zasady zarządzania zapasami*, [w:] Kozłowski R., Sikorski A. (red.), *Podstawowe zagadnienia współczesnej logistyki*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2009.
41. Zaborowski M., *Struktura procesów biznesowych w informatycznych systemach zarządzania*, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2007.

Wykorzystywane strony internetowe

1. ksu.parp.gov.pl/res/pl/pk/pakiety_informacyjne/05f/05f_10.rtf, Centrum Informacji Gospodarczej przy Regionalnej Izbie Przemysłowo-Handlowej w Gliwicach, PARP, MRP (Planowanie Zasobów Produkcyjnych) dla MSP, Jacek Słowik, data dostępu 16.07.2012.
2. Materiały ze strony SAP AG, http://www.sap.com/poland/solutions/business-suite/erp/brochures/organizacja_produkcyjna.pdf; data dostępu 16.07.2012.

5. PLANOWANIE ZASOBÓW PRZEDSIĘBIORSTWA NA POZIOMIE STEROWANIA PRODUKCJĄ (PAC)

5.1. Struktura funkcjonalna i procesowa wspomagania informatycznego w obszarze PAC

W systemach klasy ERP jednym z elementów jest podsystem PAC (ang. *Production Activity Control*, pol. *Sterowanie Wykonaniem Produkcji – SWP*). Można powiedzieć, że podsystem ten odpowiada za wdrożenie planów produkcyjnych „w życie” i jest najniższym wykonawczym systemem zarządzania produkcją. Zatem odnosząc się do struktury oprogramowania klasy ERP w obszarze PAC skupia się odpowiedzialność za realizację [2]:

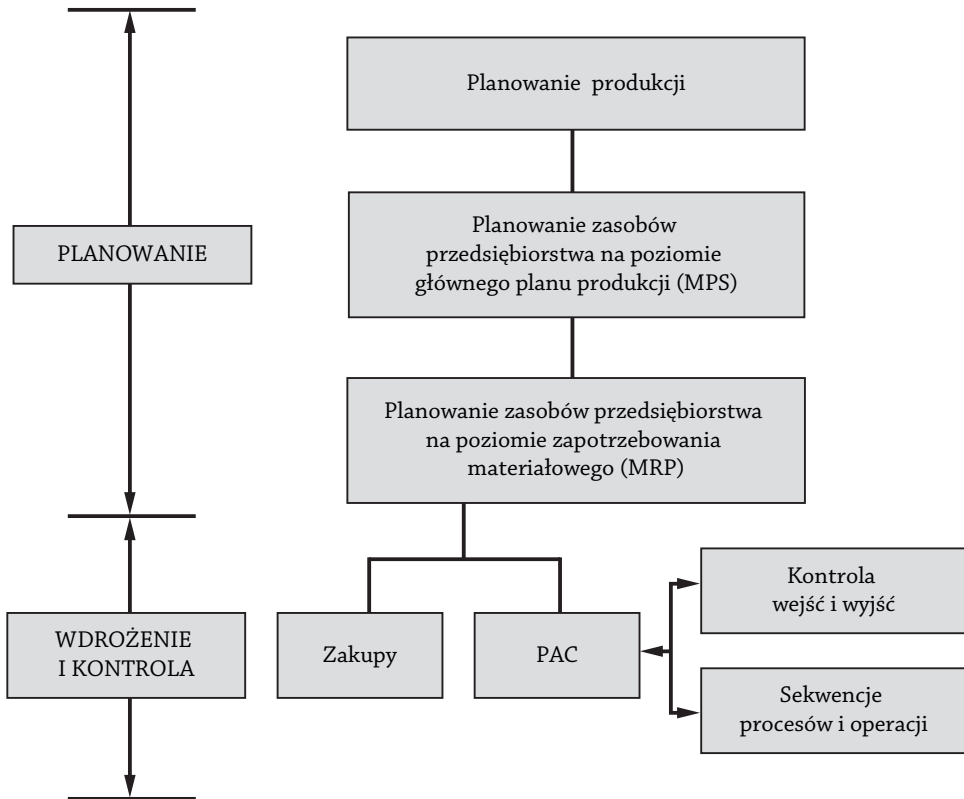
- planów zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego planu produkcji – MPS (ang. *Master Production Schedule*),
- planów zasobów przedsiębiorstwa na poziomie zapotrzebowania materiałowego – MRP (ang. *Materials Requirement Plan*).

W obszarze PAC niewątpliwie najważniejsza jest kontrola wejść i wyjść (nakładów i produktów) w systemie produkcyjnym, jak również zarządzanie samym procesem. Nie bez znaczenia dla efektywności omawianego obszaru jest również polityka zakupów (rys. 5.1.).

Sterowanie Wykonaniem Produkcji polega na transformacji danych przez wyższe poziomy planowania produkcji w instrukcje sterujące maszynami, urządzeniami i procesami produkcyjnymi oraz na przetworzeniu danych z poziomu realizacji produkcji w informacje dla wyższych poziomów planowania. Patrząc przez pryzmat tych zadań, stwierdzić należy, że PAC obejmuje harmonogramowanie zadań oraz kontrolę i ocenę przebiegu zleceń produkcyjnych [7]. Dlatego też istotną częścią PAC jest system ewidencji i rozliczania produkcji. Wyniki płynące z obszaru ewidencji i rozliczeń powinny być porównywane z planami:

- produkcji,
- zatrudnienia,
- obciążenia maszyn i urządzeń,
- bilansem pracochłonności i materiałochłonności na wyższym poziomie [5, s. 96].

Rysunek 5.1. Miejsce PAC w systemach ERP



Źródło: J. R. Tony Arnold, Stephen N. Chapman, Lloyd M. Clive, *Introduction to Materials Management*, Pearson Education (US), 6th International Edition, Chapter no 6.

W przypadku wystąpienia odchyleń należy wdrożyć działania naprawcze. Warto odnotować fakt, że ewidencjonowana i rozliczana produkcja bieżąca, a raczej wyniki płynące z analizy tych rozliczeń powinny wpływać na proces planistyczny w przyszłości i stanowić swoisty „feedback”, który otrzymują planiści na wyższych poziomach planowania.

Wdrażając PAC w przedsiębiorstwie warto pamiętać, że przedsiębiorstwa różnią się od siebie, dlatego też w szczegółach systemy wspomaganie komputerowe są odmienne. Złożoność obszaru SWP w danym przedsiębiorstwie zdeterminowana jest rodzajem realizowanego procesu produkcyjnego (tabela 5.1.)

Tabela 5.1. Specyfika obszaru PAC a rodzaj produkcji

RODZAJ PRODUKCJI	CECHY CHARAKTERYSTYCZNE PAC
Produkcja potokowa (ciągła, stabilna, wielkoseryjna)	<ul style="list-style-type: none"> • projekt systemu produkcyjnego znacząco determinuje operacyjne plany produkcyjne i ich realizacje w przyszłości, • najistotniejszy problem to synchronizacja procesów (zrównoważenie).
Produkcja średnioseryjna	<ul style="list-style-type: none"> • podstawowy problem to określanie wielkości serii oraz ustalanie kolejności realizacji zleceń, • wymaga elastyczności parku maszynowego i pracowników, • istotność gospodarki magazynowej.
Produkcja małoseryjna, jednostkowa	<ul style="list-style-type: none"> • najwyższy stopień złożoności PAC, • harmonogramy zleceń produkcyjnych opracowywane są dopiero po otrzymaniu potwierdzonych zamówień, • stosowane różne metody harmonogramowania, • wymagana jest dobra koordynacja między wydziałami produkcji, technologicznym/projektowym, marketingu i zakupów.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie: Rudnicki J., *Sterowanie wykonaniem produkcji*, www.ioz.pwr.wroc.pl/.../rudnicki/default_pliki%5CSWP2.pdf, data dostępu 15.08.2012.

W przypadku produkcji wielkoseryjnej olbrzymi wpływ na decyzje dotyczące obciążenia parku maszynowego i kolejności zleceń ma projekt systemu produkcyjnego. Sterowanie przebiegiem produkcji jest uproszczone i sprowadza się do kontroli zaprojektowanych wielkości spływu produkcji i działań regulacyjnych.

Jeśli produkcja ma charakter średnioseryjny, to największym problemem jest kolejność i wielkość serii. W tym przypadku istotna jest gospodarka zapasami, bowiem często stany magazynowe (zapasów półproduktów i surowców oraz wyrobów gotowych) determinują wybór zadań produkcyjnych.

Produkcja małoseryjna i jednostkowa wymaga najbardziej złożonych rozwiązań w obszarze PAC. Wynika to ze specyfiki działalności tego rodzaju, czyli znacznych różnic co do wymogów produkcyjnych, wymogów materiałowych, różnic w czasie obróbki, kolejności procesów i przebrojeń. Harmonogramy zleceń produkcyjnych opracowywane są dopiero po otrzymaniu potwierdzonych zamówień. W procesie harmonogramowania często stosuje się wykresy Gantt'a.

Podchodząc modelowo do systemów klasy ERP obszar Sterowania Wykonaniem Produkcji powinien być w odpowiedni sposób zintegrowany z pozostałymi elementami systemu funkcjonującymi w przedsiębiorstwie. W praktyce jednak często się zdarza, że wspomaganiem komputerowym są objęte często tylko niektóre obszary funkcjonalne przedsiębiorstw. Barierą wdrożenia systemu ERP są często wysokie koszty. Poza tym znanych jest wiele przypadków, w których implementacja ERP nie przyniosła spodziewanych efektów. W ogóle problem oceny efektywności wdrożenia nie tylko PAC, ale i całego systemu klasy ERP jest dość istotny. Ocena taka nie jest możliwa bez posiadania punktu odniesienia (np. dokładna sprawozdawczość produkcyjna). Problem taki pojawia się w przypadku zakładów budowanych „od zera” i od razu wdrażających system ERP lub firm dynamicznie się rozwijających. Korzyść można by określić przeprowadzając symulacje, ale są one również pracochłonne i często ich przeprowadzenie jest nieuzasadnione

ekonomicznie. Dlatego też, w wielu przypadkach, nawet firmy osiągające duże obroty korzystają z prostego, niezintegrowanego oprogramowania wartego kilkaset złotych [6, s. 55].

Przy wdrażaniu systemu klasy ERP, w tym także przy implementacji obszaru PAC należy zwrócić uwagę, że czasami wdrożenie powoduje rekonfigurację procesów. Wiąże się to z koniecznością przełamania istniejących w przedsiębiorstwie schematów i rutyny. Na marginesie warto zauważyć, że taka operacja nie musi przebiegać bezproblemowo szczególnie w zakresie relacji pracowniczych. Do najważniejszych problemów mogących potencjalnie wystąpić w tym obszarze należą:

- niechęć do wprowadzania nowości,
- obawa przed ograniczeniem dotychczasowej pozycji pracowników,
- strach przed ewentualną niemożnością przyswojenia nowych umiejętności,
- zmiana istniejących ról społecznych,
- często brak współuczestnictwa we wprowadzanych zmianach (zwłaszcza gdy wdrożenie systemu ERP jest w całości powierzone podmiotowi zewnętrznemu,
- zmiany w zakresie odpowiedzialności,
- świadomość ryzyka [3, s. 116].

Dobrze wdrożona architektura Sterowania Wykonania Produkcji powinna charakteryzować się następującymi cechami [8, s. 926]:

- krótki czas odpowiedzi – wysoka sprawność działania przy dużym obciążeniu informacją,
- efektywność – utrzymanie podstawowych parametrów przy rozbudowie systemu,
- prostota – łatwe dostosowanie rozwiązań informatycznych do struktury przedsiębiorstwa,
- rozszerzalność – możliwość integracji z innymi systemami, zakresami funkcjonalnymi, podmiotami,
- adaptacyjność – łatwo dostosowujący się do zmiennych warunków,
- niski koszt – w porównaniu z alternatywnymi rozwiązaniami.

W praktyce i w literaturze przedmiotu wskazuje się, że wdrożenie ERP może przynieść wiele korzyści. Prawidłowo wdrożony i użytkowany moduł PAC powinien przynieść następujące efekty:

- bardziej równomierne obciążenie parku maszynowego,
- poprawienie terminowości wykonania zleceń,
- usprawnianie procedury uruchomienia zlecenia produkcyjnego,
- ograniczenie zapasów międzywydziałowych,
- ograniczenie liczby nadgodzin,
- optymalizacja czasów przebrojeń,
- poprawa dostępności dokumentacji produkcyjnej.

Wymienione rezultaty są niewątpliwie trudne do osiągnięcia, niemniej jednak kosztowne zazwyczaj wdrożenia ERP muszą prowadzić do usprawniania procesów w przedsiębiorstwach i w konsekwencji poprawienia wyników ekonomicznych. Szczególnie istotne jest tu uchwycenie potencjalnych korzyści (np. ograniczenie zapasów), które w przypadku braku bieżącego dostępu do informacji są „trudno widzialne”, w przeciwieństwie do widocznych kosztów, jakimi są np. wydatki na nadgodziny. PAC pozwala wdrożyć zasadę – „zarządzać można tym, co daje się zmierzyć”.

5.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze PAC

Badania zaprezentowane w niniejszym rozdziale zostały przeprowadzone dzięki możliwości odbycia staży w dziecięciu przedsiębiorstwach w Wielkopolsce. Ze względu na zobowiązanie do zachowania poufności uzyskanych danych charakterystyka przedsiębiorstw zostanie przedstawiona bez podawania konkretnych nazw i siedzib. Pewnych trudności nastęrcza również fakt, że grupa badanych przedsiębiorstw jest dość niejednorodna nie tylko ze względu na obszar produkcji, ale również ze względu na strukturę organizacyjną, która rzutuje na sposób ich funkcjonowania. W próbie badawczej występowały zarówno firmy niewielkie, jak i duże. Jedna ze spółek jest obecnie częścią międzynarodowej grupy kapitałowej. Badane przedsiębiorstwa zostaną oznaczone literami od „A” do „J”. Firmy te działały w branżach takich jak:

- A – branża poligraficzna – drukarnia,
- B – produkcja wiązek kabli do pojazdów mechanicznych i łodzi,
- C – produkcja profili aluminiowych,
- D – produkcja akcesoriów do odkurzaczy,
- E – produkcja maszyn i urządzeń dla przemysłu meblarskiego,
- F – produkcja wyposażenia dla branży motoryzacyjnej i medycznej wykonywanego z laminatów poliestrowo-szkłanych,
- G – produkcja koncentratów i pasz,
- H – produkcja mebli,
- I – produkcja kotłowni gazowych,
- J – produkcja elementów do szaf komputerowych.

W dalszej części rozdziału zostanie przedstawiona krótka charakterystyka każdego z przedsiębiorstw oraz wyniki badań ankietowych poszerzone o informacje uzyskane w trakcie wywiadu bezpośredniego z przedstawicielami badanych przedsiębiorstw. Ankieta składała się z dwóch części – ogólnej i dotyczącej obszaru PAC. Część szczegółową dotyczącą Sterowania Wykonania Produkcji zaprezentowano w tabeli 5.2. Omawiając kolejne przedsiębiorstwa wyniki odpowiedzi na pytania zamknięte zostaną przedstawione w tabelach, natomiast odpowiedzi na pytania otwarte zostaną omówione w tekście.

Warto zwrócić uwagę, że w zasadzie tylko w dwóch z badanych przedsiębiorstw działał system wspomagania komputerowego w obszarze PAC. Dlatego, też w pozostałych

firmach ankieta służyła raczej wysondowaniu opinii dotyczącej badanego obszaru w przypadku ewentualnej implementacji wspomagania komputerowego.

Tabela 5.2. Kwestionariusz badawczy – pytania do obszarów PAC

A. ZESTAW PYTAŃ ZAMKNIĘTYCH			
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?			
<input type="checkbox"/> tak, znacząco, <input type="checkbox"/> tak, ale nieznacznie, <input type="checkbox"/> bez zmian, <input type="checkbox"/> liczba nadgodzin zwiększyła się.			
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?			
<input type="checkbox"/> tak, znacząco, <input type="checkbox"/> tak, ale nieznacznie, <input type="checkbox"/> bez zmian, <input type="checkbox"/> obciążenie stało się bardziej nierównomierne (nowe „wąskie gardła”).			
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?			
<input type="checkbox"/> tak, znacząco, <input type="checkbox"/> tak, ale nieznacznie, <input type="checkbox"/> bez zmian, <input type="checkbox"/> terminowość zleceń pogorszyła się.			
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?			
<input type="checkbox"/> poziom zapasów znacznie się obniżył, <input type="checkbox"/> poziom zapasów obniżył się nieznacznie, <input type="checkbox"/> bez zmian, <input type="checkbox"/> poziom zapasów podniósł się.			
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebrojeń?			
	poprawa	bez zmian	pogorszenie
Czas przebrojeń			
Sekwencyjność			
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (chodzi o karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?			
<input type="checkbox"/> dostępność dokumentacji bardzo się poprawiła, <input type="checkbox"/> dostępność dokumentacji poprawiła się nieznacznie, <input type="checkbox"/> bez zmian, <input type="checkbox"/> dostępność dokumentacji pogorszyła się.			
B. ZESTAW PYTAŃ OTWARTYCH			
1. Jakie były główne trudności we wdrożeniu systemu ERP w obszarze PAC?			
2. Jaka jest szacowana skala oszczędności w obszarze PAC uzyskana dzięki wprowadzeniu systemu ERP?			
3. Czy zauważyli Państwo jakieś negatywne skutki związane z wprowadzeniem PAC?			

PRZEDSIĘBIORSTWO „A”

Pierwszym omówionym przypadkiem będzie przedsiębiorstwo z branży poligraficznej. Jest to podmiot zatrudniający około 200 osób z rocznymi przychodami rzędu 30-40 mln PLN. Przedsiębiorstwo zajmuje się działalnością w dwóch głównych obszarach: produkcji materiałów reklamowych oraz podręczników. Taki profil działalności skutkuje sezonowością zamówień. W zakresie podręczników wzmożony napływ zamówień pojawia się w drugim kwartale, natomiast jeżeli chodzi o pozostałe zlecenia, to wzmożone zapotrzebowanie pojawia się pod koniec roku.

W zakresie wspomagania komputerowego typu ERP badane przedsiębiorstwo bazowało na różnych rozwiązaniach. W chwili obecnej w firmie podejmuje się próby zintegrowania systemów działających w różnych obszarach funkcjonalnych. Sytuacja taka wynika z braku oprogramowania dedykowanego dla branży poligraficznej w ofercie największych dostawców oprogramowania ERP. Z kolei w zakresie MRP bardzo dobre oprogramowanie oferują producenci maszyn drukarskich – i to oprogramowanie wykorzystuje przedsiębiorstwo „A”, w innych zakresach korzysta z innych systemów wspomagania. Przedstawiciele badanej firmy są świadomi konieczności integracji oprogramowania. Są oni także przekonani, że póki co, całkiem nieźle radzą sobie z koniecznością odpowiedniego zarządzania informacjami gromadzonymi w różnych systemach. Dzięki temu można dokonywać odpowiednich analiz i podejmować trafne decyzje. Udaje się przykładowo planować wprzód produkcje niektórych asortymentów nawet do roku.

Dość istotnym problemem w branży poligraficznej jest konieczność dokładnego ustalenia z klientem szczegółów graficznych zlecanego projektu (często powstają opóźnienia przyjęcia zleceń na skutek pewnych niedociągnięć projektów po stronie klienta). Problem ten częściowo udaje się rozwiązywać, dzięki bezpośredniemu powiązaniu działu DTP (komputerowego przygotowania druku) i planowania produkcji z klientami.

Tabela 5.3. Ocena wprowadzenia ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie poligraficznym

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	tak, znacząco
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	tak, znacząco
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	tak, znacząco
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	tak, znacząco
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	tak, znacząco
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	tak, znacząco

Źródło: opracowanie własne.

W zakresie obszaru PAC w przedsiębiorstwie wdrożono kilka ciekawych rozwiązań. Jednym z nich jest możliwość ciągłego monitorowania statusu realizacji zleceń produkcyjnych za pomocą urządzeń mobilnych (np. telefon komórkowy).

Ogólnie wykorzystanie systemu ERP w badanym przedsiębiorstwie poligraficznym należy ocenić pozytywnie (tabela 5.3.). W świetle przeprowadzonego wywiadu osoby odpowiedzialne za zarządzanie wskazały, że istniejący system spełnia swoje zadania. Przyczynia się on do wyraźnej poprawy w zakresie gospodarki zasobami ludzkimi, terminowości realizowanych zleceń, optymalizacji procesu produkcyjnego czy dostępności dokumentacji.

PRZEDSIĘBIORSTWO „B”

Omawiane przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją wiązek kabli dla przemysłu motoryzacyjnego i dla producentów łodzi. Wśród odbiorców dominował jeden podmiot, odpowiedzialny mniej więcej za połowę realizowanej produkcji, co miało zasadniczy wpływ na uproszczenie procedur planistycznych. Warto odnotować, że najbardziej złożone wiązki składają się z kilkuset detali. Produkcja ma raczej charakter krótkoseryjny (czasami jednostkowy). Dodatkowo ze względu na to, że wyroby produkowane są w znacznej części ręcznie, przy użyciu prostego oprzyrządowania, nie występowała konieczność implementacji systemu wspomagania zarządzania w obszarze PAC. Po części tłumaczone jest to trudnościami w uwzględnieniu wszystkich czynników (np. ludzki), które trzeba by opisać dla potrzeb wdrożenia Sterowania Wykonaniem Produkcji. W tabeli 5.4. przedstawiono zatem opinie o wspomaganiu komputerowym w obszarze PAC.

Tabela 5.4. Ocena wprowadzenie ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym wiązki kabli do pojazdów mechanicznych i łodzi

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁABY POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	bez zmian
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie, występuje produkcja ręczna
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	tak
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	nie, występuje produkcja ręczna
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	nie stwierdzono

Źródło: opracowanie własne.

Z przedstawionych wyników ankiety wynika, iż w zasadzie wdrożenie PAC przyczyniłoby się do poprawy terminowości zleceń. Póki co terminowość wykonywania zleceń jest dobra, dlatego też nie podejmuje się działań usprawniających w tym zakresie. Nie jest to bowiem kluczowy problem w przedsiębiorstwie.

Przechodząc do problematyki planowania produkcji można zauważyć, że horyzont planistyczny sięgał maksymalnie do roku, w niektórych przypadkach uzależniony był

jednak od wpływających zamówień. Jeżeli chodzi o produkcję wiązek do pojazdów, to przy planowaniu produkcji tworzono prognozy:

- długoterminowe (należy przez to rozumieć zapowiedzi pojawienia się zamówień w przyszłości),
- średnioterminowe (odnosiły się one do kontraktów będących w fazie negocjacji, ale jeszcze nie sfinalizowanych),
- krótkoterminowe (planowanie w oparciu o sfinalizowane zlecenia).

W przedsiębiorstwie „B” harmonogram produkcji powstawał w oparciu o plany krótkoterminowe. Dodatkowo brygadziści mają możliwość wpływania na kolejność realizowania zleceń. W ramach funkcjonującego systemu za mało istotne uważa się terminy zakończenia produkcji poszczególnych wyrobów, natomiast istotny jest termin wejścia produkcji na magazyn. W badanym przedsiębiorstwie termin ten jest najczęściej terminem wysyłki, bowiem zrealizowana produkcja najczęściej od razu jest wysyłana do klienta.

Dodatkowym problemem w zakresie planowania jest, zdarzająca się czasami, potrzeba zamówienia rzadkich części zamiennych, na które czas oczekiwania przekracza często pół roku (np. niektóre elementy do produktów dla kolejnictwa).

Realizując proces produkcji istotne jest przyporządkowanie pracowników do poszczególnych zleceń produkcyjnych. W tym zakresie ważna jest ponownie rola brygadzystów. Ich wiedza pozwala optymalnie przypisać pracowników do zadań. O planowaniu siły roboczej w kontekście wspomagania decyzji można jedynie mówić na poziomie od brygady wzwyż (np. analiza obciążeń).

Dodatkowo, zastanawiając się nad możliwościami wykorzystania systemu ERP należy uwzględnić fakt, że w przedsiębiorstwie „B” nie można prowadzić szczegółowej ewidencji niektórych półproduktów (np. przewody, izolacji itp.).

Podsumowując, należy stwierdzić, że w badanym przypadku nie występowała konieczność pełnego wdrożenia ERP – w tym w obszarze PAC.

PRZEDSIĘBIORSTWO „C”

Kolejnym badanym przedsiębiorstwem jest producent profili aluminiowych. Przedsiębiorstwo to istnieje niecałe dwa lata, co utrudnia próbę oceny efektywności wdrożenia systemu ERP, ze względu na brak punktu odniesienia. Dane produkcyjne odnoszą się do zbyt krótkiego okresu. Co więcej w opisywanym podmiocie system ERP w zasadzie cały czas jest implementowany równoległe z tworzeniem i rozwojem opisywanego podmiotu gospodarczego.

Specyfika produkcji w przedsiębiorstwie charakteryzuje się stosunkowo niskim stopniem skomplikowania. Kluczowymi elementami są piec służący do podgrzewania wkładów aluminiowych, gilotyna i urządzenie do wyciskania profili. Przedsiębiorstwo obecnie jest w stanie wytwarzać około 300 rodzajów profili z docelową wielkością 800. Pewnym problemem jest konieczność azotowania form służących do produkcji profili. W zakresie wsparcia firma wdrożyła system iScala. Ocena rezultatów wdrożenia systemów ERP w zakresie PAC przedstawiono w tabeli 5.5.

Rezultaty przedstawione w tabeli zdeterminowane są głównie typem realizowanego w zakładzie procesu technologicznego. W produkcji profili aluminiowych „wąskim gardłem” jest piec służący do rozgrzewania wkładów aluminiowych. W konsekwencji wszystkie pozostałe czynności produkcyjne zależą od możliwości pieca. Zasadniczo jedynym elementem procesu produkcji, który podlega zmianie jest wymiana formy do wytłaczania profilu, jednak jest to operacja krótkotrwała (około 3 minut) i nie stanowiąca większego problemu w procesie produkcji. W zakresie planów produkcyjnych System ERP pozwala blokować zlecenia produkcyjne dla klientów, którzy zalegają z płatnościami (umożliwia bieżące monitorowanie należności).

Kolejną ważną korzyścią wdrożenia systemu ERP jest poprawa dostępności do dokumentacji na produkcji (pracownicy mają możliwość dostępu do dokumentów na stanowisku pracy, co usprawnia działanie).

Tabela 5.5. Ocena wprowadzenie ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym profile aluminiowe

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	tak, ale nieznacznie
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	tak
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	nie występuje
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	tak bardzo

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując, wdrożenie systemu komputerowego w obszarze PAC pozwala na sprawne funkcjonowanie, a jedynym mankamentem jest uzależnienie działalności zakładu od sprawności systemu ERP. W sytuacji częstych przerw w dostawach energii elektrycznej, spowodowanej niską jakością sieci elektroenergetycznej, występują również przerwy w dostępie do systemu ERP. Ogólnie jednak bilans wdrożenia systemu należy uznać za pozytywny.

PRZEDSIĘBIORSTWO „D”

Opisywane przedsiębiorstwo to producent akcesoriów do odkurzaczy, a także firma prowadząca działalność handlową w zakresie innego asortymentu. Przyglądając się wspomaganemu komputerowo obszarowi PAC należy stwierdzić, że charakteryzuje się ono stosunkowo słabym poziomem rozwoju. W zasadzie system ten działa w oparciu o program Excel. Do pewnego momentu rozwoju przedsiębiorstwa sterowanie wykończeniem produkcji mogło być realizowane w ten sposób. Przy obecnej skali działalności Excel nie jest już wystarczający. Trudności, jakie się pojawiają, to przede wszystkim:

- brak zintegrowania systemu (wiele danych trzeba przekopiowywać z pliku do pliku, operacje wykonywane przez użytkowników systemu i podejmowane przez nich decyzje nie „są widoczne” przez innych użytkowników w czasie rzeczywistym),
- kilku pracowników nie może jednocześnie pracować na tym samym pliku (tylko jeden użytkownik może dokonywać zmian w danym pliku, a reszta może wówczas korzystać tylko z trybu do odczytu),
- brak możliwości określenia dokładnego czasu wykonywania różnych operacji w systemie przez poszczególnych pracowników (można określić datę, nie można określić godziny),
- bardzo duża pracochłonność obsługi systemu.

W trakcie pobytu studyjnego oraz podczas wypełniania ankiety trudno było jednoznacznie wskazać przyczyny braku integracji systemu. Dotychczasowy dostawca oprogramowania chyba nie do końca radzi sobie z rozwijaniem i integracją obecnego systemu. Wydaje się też, że pewne znaczenie odegrała w tym przypadku również niechęć kierownictwa do zmian w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa, które z pewnością zaszyłyby, gdyby chciano wprowadzić dobrze funkcjonujące wspomaganie komputerowe w obszarze PAC.

W związku z zaistniałym w przedsiębiorstwie stanem (niespełniający oczekiwań obecny system i dostrzegana potrzeba jego zmiany) w tabeli 5.6. przedstawione zostały opinie na temat tego, co poprawiłoby wprowadzenie dobrze działającego systemu wspomagania komputerowego w obszarze PAC.

Z pewnością podjęte działania ograniczyłyby czasochłonność pracy związanej z zarządzaniem produkcją. W związku z tym mogłaby spaść nieznacznie liczba nadgodzin i w ogóle godzin pracy w przedsiębiorstwie. Ze względu na stosunkowo prosty proces produkcyjny i krótkie czasy przebrojeń PAC nie miałyby większego wpływu na równomierność obciążenia parku maszynowego. W przedsiębiorstwie również nie występuje problem terminowości zleceń czy wysokiego poziomu zapasów międzywydziałowych.

Tabela 5.6. Ocena wprowadzenia ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym akcesoria do odkurzaczy

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	tak, ale nieznacznie
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	bez zmian
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebrojeń (czas, sekwencje)?	nie
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	nie

PRZEDSIĘBIORSTWO „E”

Przedsiębiorstwo „E” jest spółką należącą do zagranicznego koncernu, obecnie zatrudniająca około 100 osób. Firma zajmuje się produkcją maszyn i urządzeń dla przemysłu meblarskiego. Produkty te trafiają na rynek najczęściej pod markami znanych firm, ale także pod marką własną. Oprócz parku maszynowego służącego wytwarzaniu gotowych maszyn w przedsiębiorstwie znajdują się 4 centra obróbcze (obróbka metali), produkujące niektóre elementy maszyn na swoje potrzeby, jak i na potrzeby przedsiębiorstw z grupy kapitałowej.

W obszarze produkcji przedsiębiorstwo „E” korzysta z systemu HPPS/4. Planowanie produkcji odbywa się w centrali i opisywane przedsiębiorstwo ma niewielki wpływ na ten obszar. Oczywiście, szczegółowe plany produkcji powstają w Polsce. Szczegółowe, czyli odpowiadające na pytanie, jakie centrum obróbcze, kiedy i z wykorzystaniem których pracowników będzie realizowało jakie zlecenie. Ze względu na dużą ilość zmiennych i potrzebę elastyczności, wspomaganie komputerowe na poziomie pojedynczego pracownika nie jest wykorzystywane. Konkretnym przydziałem zadań na tym poziomie zajmują się brygadziści. Mimo tego można jednak przyjąć, że wdrożony system spowodował lepsze wykorzystanie zasobów ludzkich (tabela 5.7.).

Tabela 5.7. Ocena wprowadzenie ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym maszyny i urządzenia dla przemysłu meblarskiego

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	tak, ale nieznacznie
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	tak, ale nieznacznie
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	nie
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	tak

Źródło: opracowanie własne.

System Sterowania Wykonaniem Produkcji raczej nie przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego. W przedsiębiorstwie „E” równomierność obciążenia parku maszynowego jest zdeterminowana założeniami przyjętymi na etapie projektów poszczególnych ciągów montażowych bądź gniazd. W przedsiębiorstwie nie występują „wąskie gardła”, a ciągi montażowe i gniazda są przypisane do produkcji konkretnych grup produktów (nie można produktu dla odbiorcy A produkować na maszynach dedykowanych dla produktów sprzedawanych odbiorcy B).

W firmie podejmuje się decyzje, jakie zlecenie ma zostać wykonane wcześniej, a jakie później. Ten obszar jest wspomagany komputerowo, w tym sensie, że dział planowania

wie, na kiedy każde zlecenie ma być wykonane. Wdrożony w przedsiębiorstwie system poprawił również przejrzystość i ułatwia kontrolę harmonogramu realizowanych zadań, co z pewnością przyczyniło się do poprawy terminowości zleceń.

W spółce „E” w ostatnim czasie obniżono poziom zapasów międzywydziałowych. Nie było to jednak заслуżą istniejącego w obszarze PAC wspomaganie komputerowego, a raczej efektem podjęcia określonych działań organizacyjnych.

Nawet, jeśli w przedsiębiorstwie „E” jest realizowana produkcja jednostkowa, czasy przebrojeń nie stanowią problemu. Jest to spowodowane faktem, że kategorie produktów na poszczególnych „liniach” montażowych są zbliżone (wymagają przejścia przez te same takty produkcyjne). Poza tym sekwencje uruchomienia zleceń dotyczą tylko linii produkującej maszyny dla jednego z kilku odbiorców.

Wspomaganie komputerowe w zakresie PAC przyczyniło się do poprawy stopnia ewidencjonowania i kontroli produkcji. Dokumentacja technologiczna i instrukcje obróbcze są dostępne na stanowiskach wykonawczych, a stopień ich czytelności nie budzi zastrzeżeń.

W przedsiębiorstwie „E” nie sygnalizowano jakis nadzwyczajnych problemów przy wdrażaniu wspomaganie komputerowego w obszarze Sterowania Wykonaniem Produkcji. W chwili obecnej nie ma również potrzeby zwiększenia zakresu wspomaganie komputerowego.

PRZEDSIĘBIORSTWO „F”

Kolejnym z omawianych przedsiębiorstw jest producent wyposażenia (akcesoria, elementy zewnętrzne i wewnętrzne, siedzenia, zabudowy) dla branży motoryzacyjnej i medycznej, wykonywanego z laminatów poliestrowo-szkłanych. Firma zatrudnia około 200 pracowników, a na wydziale objętym badaniem pracuje kilkanaście brygad. Przedsiębiorstwo korzysta z oprogramowania firmy Comarch CDN.

W badanej firmie trudno różnicować planowanie pracowników (brygad) i maszyn, gdyż poszczególne brygady są najczęściej przypisane do konkretnego parku maszynowego. Dodatkowo plan wykorzystania zasobów ludzkich nie jest tworzony na poziomie pojedynczego pracownika, a na poziomie brygad. Brygadam są z kolei przypisywane realizacje konkretnych zleceń. Ze względu na stosunkowo proste narzędzia wykorzystywane w procesie produkcyjnym nie wspomaga się tego obszaru komputerowo, ale wspomaganie komputerowe w obszarze PAC mogłoby przyczynić się do nieznacznego zmniejszenia liczby roboczogodzin (tabela 5.8.).

System klasy ERP w zakresie Sterowania Wykonaniem Produkcji nie przyczyniłby się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego. Sporo prac jest bowiem wykonywanych ręcznie przy, jak już wcześniej wspomniano, zastosowaniu stosunkowo prostych narzędzi i urządzeń, a produkcja jest realizowana w gniazdach. Na brak narzędzi nikt nie narzeka, a jedynym „wąskim gardłem” bywa niekiedy lakiernia. Rozwiązaniem mogłoby być zorganizowanie kolejnego stanowiska lakierni.

Jeśli chodzi o terminowość zleceń, to w przedsiębiorstwie w chwili obecnej nie zgłasza się żadnych zastrzeżeń. Dlatego też wspomaganie komputerowe w tym zakresie nie przyniosłoby żadnej poprawy.

Tabela 5.8. Ocena wprowadzenia ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym wyposażenie dla branży motoryzacyjnej i medycznej wykonywanego z laminatów poliestrowo-szkłanych

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	bez zmian
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	tak
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	tak
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	bez zmian
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	tak

Źródło: opracowanie własne.

Przykładanie szczególnej wagi w przedsiębiorstwie „E” sekwencjonowaniu uruchomień na poszczególnych maszynach też nie ma większego sensu. Takie pojęcie jak minimalna wielkość uruchomienia partii produkcji nie występuje. Jeśli do firmy trafi jednostkowe zlecenie, a jest ono rentowne, to jest ono realizowane. Proces technologiczny nie wymusza również potrzeby łączenia partii produkcji, a czasy przebiegów praktycznie nie występują.

Wspomagane komputerowo są obszary sprawozdawczości. Najistotniejszymi jej elementami są karty technologiczne i karta kontroli zlecenia. Nie są to jednak, póki co, rozwiązania systemowe, w przedsiębiorstwie krążą one albo mailowo, albo w wersjach papierowych. Planuje się wprowadzić dostępność kart zleceń w formie elektronicznej na stanowiskach produkcyjnych. Jeśli zatem ten zakres będzie zrealizowany, to z pewnością poprawi się dostępność dokumentacji, a sam obieg będzie zdecydowanie bardziej sprawny.

PRZEDSIĘBIORSTWO „G”

Przedsiębiorstwo „G” jest producentem koncentratów i pasz, zajmuje się także handlem środkami produkcji rolnej, skupuje i kontraktuje zboża i rzepak, zajmuje się doradztwem rolniczym. Badaniu został poddany wydział produkcji koncentratów i pasz (mieszalnia), w którym zatrudnionych jest około 20 osób. Przedsiębiorstwo nie ma wdrożonego systemu Sterowania Wspomaganiem Produkcji. Dlatego też odpowiedzi zaprezentowane w tabeli 5.9. dotyczą opinii na temat korzyści, jakie przyniosłoby wdrożenie wspomagania komputerowego w obszarze PAC. Obecnie w przedsiębiorstwie stosowany jest zmodyfikowany program Subiekt.

Proces produkcji w badanym przedsiębiorstwie jest na tyle nieskomplikowany, że nie ma problemu dotyczącego planowania zasobów ludzkich. Pracowników można dość elastycznie przesuwac pomiędzy różnymi stanowiskami. Jedyne problem pojawia się w momencie, gdy następuje wzmożony popyt na usługi mieszalni. Problemu tego jednak żaden system wspomagający planowanie nie rozwiąże, bo wynika on z ograniczonej możliwości przerobowych mieszalni.

Tabela 5.9. Ocena wprowadzenie ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym koncentraty i pasze

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	nie
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	bez zmian
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebrojeń (czas, sekwencje)?	nie
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	tak

Źródło: opracowanie własne.

Planowanie obciążenia maszyn i narzędzi praktycznie nie występuje. Urządzenia ustawione są w jeden ciąg technologiczny, w którym występuje 1 mieszadło, 1 granulator i 5 workownic, a czas przebrojenia wynosi maksymalnie 20 minut. Nie istnieje także problem sekwencji uruchamiania poszczególnych maszyn i łączenia partii produktów. Zarządzający mieszalnią nie identyfikują także problemu minimalnej wielkości uruchomienia partii produkcji.

Ważnym elementem w badanym przedsiębiorstwie są receptury różnych produktów, które z niewielkim udziałem pracy ręcznej wprowadzane są do dokumentacji realizowanych zleceń (kart produktów). Karty produktów po wykonanej produkcji są wprowadzane do programu Subiekt i informacje te są przekazywane do centrali firmy.

Osoby odpowiedzialne za zarządzanie produkcją nie widzą potrzeby wprowadzania wspomagania komputerowego w obszarze PAC ponad rozwiązania, które w chwili obecnej posiadają. Rozwiązanie, które można byłoby wdrożyć to sprzężenie wagi, na której są ważne pojazdy przywożące i wywożące surowce, półprodukty i wyroby gotowe z Subiektem. Pracownik nie musiałby chodzić i czytywać wartości z wagi, żeby móc je wprowadzać do systemu. Jednak w opinii kierujących mieszalnią, nakład pracy i koszt takiego wdrożenia jest niewspółmiernie duży w porównaniu z potencjalnymi korzyściami.

PRZEDSIĘBIORSTWO „H”

Przedsiębiorstwo „H” jest małym podmiotem gospodarczym i zajmuje się produkcją mebli. Oferowany asortyment jest bardzo zróżnicowany, bowiem przedsiębiorstwo produkuje meble pod zamówienie i może w zasadzie zrealizować najbardziej wyszukane projekty. Produkcja obejmuje: meble kuchenne, łazienkowe, pokojowe, wyposażenia sklepów, biur, sekretariatów, salonów kosmetycznych, restauracji, barów, garderoby, zabudowy wnętrz, zabudowy stacji, banków, hoteli oraz wyroby z litego drewna.

Oprócz produkcji przedsiębiorstwo świadczy również usługi stolarskie, takie jak formatowanie i sprzedaż płyt, oklejanie PCV, produkcja różnego rodzaju frontów.

Działalnością marginalną jest projektowanie i aranżacja wnętrz. Badaniem została objęta produkcja i świadczenie usług.

Na wstępie warto odnotować, że w przedsiębiorstwie „H” w zasadzie brak jakiegokolwiek wspomaganie komputerowego. Właściciel firmy ewidencjonuje w sposób niesformalizowany produkcję i analizuje rentowność poszczególnych robót. Przedsiębiorstwo posiada jedynie program do minimalizacji odpadu przy rozkrawianiu formatki (program jest bardzo prosty, działa jeszcze w środowisku DOS). Dlatego też w tabeli 5.10. zawarto opinie zarządzającego przedsiębiorstwem na temat korzystności ewentualnego wdrożenia wspomaganie komputerowego w obszarze PAC.

Tabela 5.10. Ocena wprowadzenia ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym meble

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	nie
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	nie
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	nie
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	nie

Źródło: opracowanie własne.

Zdaniem właściciela inne rozwiązania, ponad te posiadane, w zakresie wspomaganie komputerowego obszaru Sterowania Wykonaniem Produkcji nie są potrzebne. Wynika to z niewielkiej skali działalności i produkcji „pod zamówienia”, które są bardzo zróżnicowane. Ponadto ilość narzędzi i stanowisk obróbczych jest wystarczająca, produkcja ma charakter warsztatowy, a „wąskie gardła”, problematyka czasów przebiegów czy sekwencyjność produkcji nie występują. W badanym przedsiębiorstwie trudno wdrażać plany, bowiem tych planów w zasadzie nie ma.

W przedsiębiorstwie „H” nie występuje także problem gospodarki zapasami. W firmie nie są utrzymywane zapasy półproduktów i surowców oraz wyrobów gotowych, gdyż przy takim profilu działalności jest to nieuzasadnione ekonomicznie. Temat zapasów, w tym zapasów międzywydziałowych, nie istnieje, więc nie ma czego wspomagać. Brak zapasów może natomiast mieć wpływ na terminowość wykonywania zleceń. Droższe materiały są niedostępne od ręki, bo również hurtownicy nie mają ich na swoich stanach magazynowych. W tym przypadku wspomaganie komputerowe, zdaniem właściciela, także nie rozwiąże ewentualnych problemów.

Przedsiębiorca, mając świadomość profilu działalności jaką prowadzi, nie widzi potrzeby wdrażania wspomaganie komputerowego w obszarze PAC.

PRZEDSIĘBIORSTWO „I”

Kolejnym opisywanym przedsiębiorstwem jest firma zajmująca się budową kotłowni gazowych. Przedsiębiorstwo zatrudnia łącznie ośmiu pracowników. Wdrażając system ERP w omawianym przedsiębiorstwie wystąpiły następujące trudności:

- program nie był w pełni kompatybilny z systemem operacyjnym (Linux),
- wprowadzając wiele danych technicznych, zauważono brak wsparcia od strony producenta systemu ERP,
- widnieje wyraźna potrzeba przeprowadzenia większej ilości szkoleń pracowników w celu jak najlepszego wykorzystania zasobów programu.

Dzięki wprowadzeniu systemu ERP w obszarze PAC w Przedsiębiorstwie „I” szacuje się, że oszczędności wynikłe z pracy systemu, będą w przyszłości zauważalne, np. poprzez łatwiejszy, szybszy dostęp do danych, czyli głównym skutkiem będzie oszczędność czasu.

Negatywnymi skutkami związanymi z wprowadzeniem PAC na chwilę obecną jest poświęcanie dużej ilości czasu na wprowadzanie danych do systemu (np. sporządzanie faktur).

Bardzo ważną korzyścią w przedsiębiorstwie „I” po wprowadzeniu systemu ERP w obszarze PAC okazała się znacząca poprawa do dostępności dokumentacji, nie tylko w siedzibie firmy, ale również w terenie, dzięki łączności z serwerem drogą elektroniczną. Bardzo przydatna okazała się także możliwość stałego monitorowania wydatków.

Ocenę rezultatów wprowadzenia systemów ERP w obszarze PAC zestawiono w tabeli 5.11.

Tabela 5.11. Ocena wprowadzenie ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie budującym kotłownię gazowe

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	bez zmian
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	bez zmian
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	tak, ale nieznacznie (ca. 5%)
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	bez zmian
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegów (czas, sekwencje)?	tak
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	tak bardzo

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowując, wdrożenie systemu komputerowego w obszarze PAC pozwala na znaczne udoskonalenie funkcjonowania przedsiębiorstwa. System ERP w znaczący sposób przyczynił się do optymalizacji czasów przebiegów. Dostępność dokumentacji poprawiła się znacznie. Wdrażając system, firma za główną trudność podawała problem

z kompatybilnością systemów operacyjnych. Należy też zwrócić uwagę na poprawę wsparcia technicznego od strony producenta systemu np. poprzez wprowadzenie dodatkowych szkoleń. Bilans wdrożenia i funkcjonowania systemu ocenia się pozytywnie.

PRZEDSIĘBIORSTWO „J”

Ostatnie z opisanych, przedsiębiorstwo „J”, to mała rodzinna firma. Zajmuje się ona produkcją elementów do szaf komputerowych. Produkowane są wszelakie rodzaje, często na indywidualne zamówienie, składające się z nieszablonych elementów.

Firma specjalizuje się w precyzyjnej i nowoczesnej usłudze cięcia wodą materiałów takich jak: blachy stalowe, metale kolorowe i ich stopy, aluminium i stopy aluminium, tworzywa sztuczne, marmur, granit i płytki ceramiczne, guma, szkło, drewno, sklejki i wiele innych.

W omawianym przedsiębiorstwie istnieje niewielkie wsparcie ze strony programów komputerowych. W zasadzie całość ogranicza się do próby stosowania programów graficznych w celu projektowania nowych rozwiązań.

W tabeli 5.12. zawarto opinie właściciela przedsiębiorstwa na temat opinii wynikłych z ewentualnego wprowadzenia wspomaganie komputerowego w obszarze PAC.

Tabela 5.12. Ocena wprowadzenia ERP w obszarze PAC w przedsiębiorstwie produkującym meble

PYTANIE	CZY W DANYM OBSZARZE NASTĄPIŁA POPRAWA?
1. Czy w związku z istnieniem systemu ERP zmniejszyła się liczba nadgodzin?	nie
2. Czy system ERP przyczynił się do bardziej równomiernego obciążenia parku maszynowego?	nie
3. Czy system ERP poprawił terminowość wykonywania zleceń?	nie
4. Jak system ERP wpłynął na poziom zapasów międzywydziałowych?	nie wpłynęło
5. Czy system ERP przyczynił się do optymalizacji przebiegu (czas, sekwencje)?	nie
6. Czy w związku z wdrożeniem systemu ERP poprawiła się dostępność dokumentacji (karty technologiczne, instrukcje obróbcze itp.)?	nie

Źródło: opracowanie własne.

Przedsiębiorca uważa, iż inne wprowadzane rozwiązania ponad te, które są dostępne i mają być wdrażane do pracy ciągłej (programy graficzne), nie są potrzebne.

Wysoka specjalizacja produkcji, niewielka liczba pracowników, często jednostkowe, niepowtarzalne zamówienia, według właściciela, ograniczają konieczność stosowania wspomaganie komputerowego. „Wąskie gardła”, takie jak w produkcji również nie występują.

Właściciel zdając sobie doskonale sprawę z profilu działalności swojej firmy, nie widzi konieczności, nawet potrzeby wdrażania w swoim przedsiębiorstwie systemów ERP w obszarze PAC.

5.3. Podsumowanie i wnioski końcowe

W rozdziale podjęto próbę oceny wykorzystania możliwości systemów PAC/ERP w przedsiębiorstwach działających w Wielkopolsce. Ze względu na charakter próby (duża niejednorodność, stosunkowo mała liczba przedsiębiorstw) trudno o wyciąganie daleko idących wniosków w przekroju całego regionu, niemniej jednak warto sformułować kilka generalnych uwag.

Po pierwsze, wydaje się, że pracownicy badanych przedsiębiorstw mają świadomość korzyści, jakie mogą płynąć dla przedsiębiorstw z prawidłowo wdrożonego modułu PAC (ograniczenie nadgodzin, usprawnienie dostępności dokumentacji dla pracowników produkcyjnych itp.), co dobrze świadczy o ich kompetencjach. W jednym przypadku barierą dla rozwoju oprogramowania wydawali się być właściciele.

Drugim cennym spostrzeżeniem jest dość duża świadomość istniejących niedoskonałości (tam gdzie występowały) i umiejętność radzenia sobie z nimi. Badane przedsiębiorstwa potrafiły również dość sprawnie korzystać z istniejących systemów, nawet w sytuacji, kiedy nie były one ze sobą zintegrowane.

Na uwagę zasługuje również świadomość wśród ankietowanych, że nie zawsze warunkiem sukcesu rynkowego jest posiadanie systemów wspomagających produkcję, ale wystarczy sprawnie prowadzony klasyczny obieg dokumentacji. Jest to dość istotna kwestia, gdyż zdarzało się już w przeszłości, że nadawanie nadmiernej wysokiej rangi wspomaganemu komputerowemu rdzeńowi biznesu, czy też wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań „zamiast”, a nie do przedsiębiorstw było brzemienne w skutkach, czego jednym z najlepszych przykładów jest *case* General Motors. GM w odpowiedzi na japońską konkurencję próbował poprzez naśladowanie japońskich metod produkcyjnych (w szczególności robotyzacji fabryk) odzyskać konkurencyjność. Menedżerowie GM nie byli jednak w stanie stworzyć łańcucha dostaw takiego, jaki miały Toyota czy Honda, w związku z czym projekty GM, choć bez wątpienia zaawansowane technicznie, były pozbawione efektywności ekonomicznej [4, s. 109-110].

Podsumowując, należy również stwierdzić, że poziom wspomaganie komputerowego w zakresie Sterowania Wykonaniem Produkcji w różnych przedsiębiorstwach był bardzo zróżnicowany, ale w zasadzie (poza dwoma wyjątkami) dostosowany do potrzeb omawianych podmiotów gospodarczych. W większości firm osoby odpowiedzialne za omawiany obszar znają potencjał drzemący w rozwiązaniach typu ERP. Nie wdrażają systemu na wyrost, a raczej zakres objęty systemem i rodzaj stosowanych rozwiązań jest wymuszany przez realne potrzeby zidentyfikowane w danej firmie. Jest to bez wątpienia przejaw racjonalnego podejścia do omawianej problematyki

Literatura

1. Adamczewski P., *Wdrożeniowe uwarunkowania zintegrowanych systemów informatycznych*, Wydawnictwo PLJ, Warszawa 1998.
2. Arnold T. J. R., Chapman S. N., Clive L. M., *Introduction to Materials Management*, Pearson Education (US), 6th International Edition. Chapter no 6.
3. Grudzewski W., Hajduk I., *Metody projektowania systemów zarządzania*, Wyd. Difin, Warszawa 2004.
4. Hill C.W.L Jones G.R., *Case studies in strategic management*, 9th edition, South-Western, Cengage learning, 2010
5. Januszewski A., *Funkcjonalność systemów informatycznych zarządzania*, tom 1, Zintegrowane systemy transakcyjne, PWN Warszawa 2011.
6. Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Wydanie III, Biblioteka logistyka, Poznań 2008.
7. Rudnicki J., *Sterowanie wykonaniem produkcji*, www.ioz.pwr.wroc.pl/~/rudnicki/default_pliki%5CSWP2.pdf, data dostępu 15.08.2012.
8. Shahid Ikramullah Butt, Sun Hou-Fang and Amir Manzur Wain, *Verification of Production Activity Control Architecture Using PETRI Net Tools*. Information Technology Journal 6.

6. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP

6.1. Wprowadzenie do zagadnienia zamkniętej pętli MRP

System MRP II został opracowany na podstawie systemu MRP I i jest jego rozszerzoną wersją. Statyczna do tej pory struktura MRP nabrała dynamiki poprzez wprowadzenie zamkniętej pętli sterowania nadążnego [1]. Elementami wzbogacającymi system MRP I są przede wszystkim sprzężenia zwrotne, wspólna baza danych oraz szersze zastosowanie wspomaganie komputerowego, głównie w obszarze planowania zdolności materiałowych i produkcyjnych. Dodatkowe funkcje i właściwości pozwalają obecnie na uzyskanie szybkiej, automatycznie wygenerowanej odpowiedzi na zmieniające się warunki na wszystkich poziomach zarządzania. Zamknięta pętla MRP, to wariant wdrożenia systemu komputerowego klasy MRP I/II, w którym sprzężone zostały następujące moduły [2]:

- główny harmonogram produkcji (MPS),
- planowanie zapotrzebowania materiałowego (MRP),
- planowanie zapotrzebowania potencjału (CRP).

Plany produkcji opracowywane za pomocą modułu MPS rozwijane są przez moduł MRP na rozłożone w czasie wielkości zapotrzebowania. W ten sposób uzyskane obciążenie jest porównywane w kolejnym module CRP z potencjałem, którym dysponuje przedsiębiorstwo. Rezultaty tego porównania stanowią podstawę do wprowadzenia ewentualnych zmian na poziomie planu zapotrzebowania, a także w głównym harmonogramie produkcji. Następnie system samodzielnie dostosowuje harmonogram do realiów realizacyjnych, biorąc pod uwagę czas otrzymania materiałów i pozyskania innych brakujących czynników produkcji. Podgląd on-line danych w systemie oraz możliwość wprowadzania zmian przez różne jednostki organizacji usprawnia komunikację pomiędzy nimi i ogranicza liczbę popełnianych błędów. Przykładowo dział sprzedaży jest w stanie dokładnie określić, jaką ilością towaru dysponuje i ile czasu zajmie realizacja bezpośrednio w momencie złożenia zamówienia przez klienta [3].

System MRP II wykorzystuje możliwość łączenia działań produkcyjnych z pomocniczymi działaniami operacyjnymi, business planem i wynikami finansowymi. System ten integruje wszelkie możliwe działania występujące w przedsiębiorstwie i nie ogranicza się jedynie do sfery produkcyjnej. W ramach obszarów objętych systemem możemy wyróżnić następujące [4]:

- transport i dystrybucję,
- zarządzanie magazynem,
- planowanie,
- zakupy,
- sprzedaż,
- serwis,
- marketing,
- zarządzanie kadrami, itd.

Mechanizm zamkniętej pętli MRP pozwala również dokonać ewaluacji i prezentacji w postaci kosztów następujących zjawisk [3]:

- zapasu posiadanych surowców,
- stanu zatrudnienia,
- potencjału/rezerwy w maszynach/urządzeniach produkcyjnych,
- wyników finansowych poszczególnych inwestycji.

Dodatkowym atutem systemu MRP II jest funkcja symulacyjna [2]. Najczęściej jest ona wykorzystywana w sytuacjach wyboru optymalnego planu produkcji, po wcześniejszej zmianie parametrów (np. produkcja dwuzmianowa, zmiana dostawcy itp.). Przeprowadzone symulacje stanowią bazę informacji dotyczącą ewentualnych przyszłych skutków decyzji przedsiębiorstwa. W ten sposób system MRP II usprawnia procesy zarządzania całym przedsiębiorstwem, a dane wygenerowane przez niego stanowią podstawę do podejmowania decyzji na szczeblu strategicznym.

6.2. Studia przypadków realizacji zamkniętej pętli MRP

6.2.1. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „A”

Przedsiębiorstwo „A” rozpoczęło swoją działalność w 1998 roku jako drukarnia o profilu „akcydensu reklamowego”. Początkowo przedsiębiorstwo posiadało tylko jedną maszynę drukarską, z dość ograniczonymi możliwościami ilościowo-jakościowymi, a wydziału uszlachetniającego sam druk tj. introligatorni nie było w ogóle. Sukcesywnie w miarę zdobywania rynku, możliwe stało się zwiększenie skali inwestycji, a tym samym wzrost zdolności produkcyjnych. Uruchomiono nowe wydziały produkcyjne m.in. przygotowalnię cyfrowych form drukowych, introligatornię. Obecnie przedsiębiorstwo „A” zatrudnia 200 osób, generuje 40 mln zł netto przychodów ze sprzedaży rocznie. Geograficznie głównym rynkiem sprzedaży jest Polska, jednak w ostatnich 3 latach dynamicznie rozwija się eksport (m.in. Norwegia, Szwecja, Francja, Holandia) stanowiący

w roku 2011 blisko 20% udziału w przychodach. Dodatkowo przedsiębiorstwo „A” zmieniło w ostatnich latach swój profil produkcji (dzięki licznym inwestycjom), pozyskując klientów z rynku wydawniczego (czasopisma, książki etc).

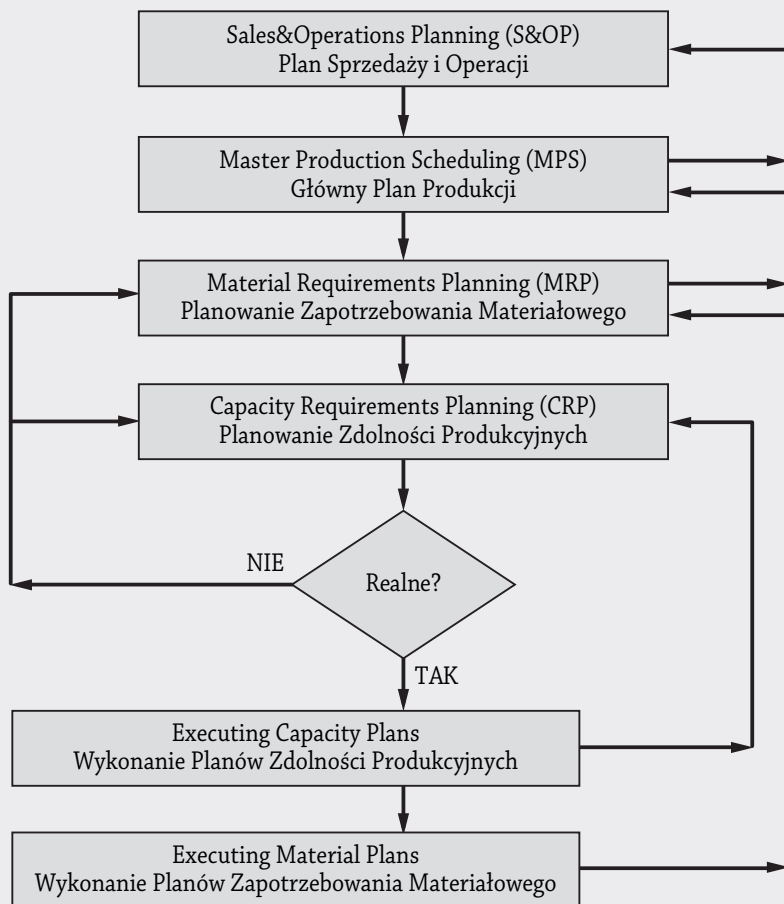
Rozwój przedsiębiorstwa „A” w ostatnich 14. latach, niezależnie od podstawowych inwestycji w produkcyjne środki trwałe, spowodował ogromne potrzeby w zakresie optymalnej struktury organizacyjnej oraz niezbędnych systemów zarządzania. Szczególnie w tym ostatnim obszarze z pomocą przyszły informatyczne systemy zarządzania klasy ERP.

Tabela 6.1.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA									
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „A” określiło cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w oparciu o system informatyczny Hiflex i Prinect oraz w dokumentacji papierowej dotyczącej norm ISO i innych wewnętrznych instrukcjach.</i>								
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „A” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • zasoby finansowe, • zasoby materiałowe. 								
3.	Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „A” zdefiniowało następujące wskaźniki:</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">1. Finansowe</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik płynności, • wskaźnik rentowności. </td> </tr> <tr> <td>2. Rentowności</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wielkości i struktura przychodów w podziale na kraj i eksport. </td> </tr> <tr> <td>3. Produkcyjne</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik produktywności. </td> </tr> <tr> <td>4. Zarządzania kadrami</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik absencji, • wskaźnik zatrudnienia. </td> </tr> </tbody> </table>	1. Finansowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik płynności, • wskaźnik rentowności. 	2. Rentowności	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wielkości i struktura przychodów w podziale na kraj i eksport. 	3. Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik produktywności. 	4. Zarządzania kadrami	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik absencji, • wskaźnik zatrudnienia.
1. Finansowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik płynności, • wskaźnik rentowności. 								
2. Rentowności	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wielkości i struktura przychodów w podziale na kraj i eksport. 								
3. Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik produktywności. 								
4. Zarządzania kadrami	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik absencji, • wskaźnik zatrudnienia. 								
4.	Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność Przedsiębiorstwa „A” jest na bieżąco monitorowana przy pomocy powyższych wskaźników.</i>								
5.	Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „A” posiada budżet, ale nie jest on wystarczająco szczegółowy, w związku z tym zarząd nie jest w stanie go kontrolować na bieżąco.</i>								
6.	Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „A” wykorzystuje w tym celu systemy software, e-maile, telefony, spotkania face-to-face. Wyznacza określone zadania oraz budżety dla zespołów rozproszonych terytorialnie.</i>								
7.	Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „A” zarówno do kontaktów z dostawcami, jak i z klientami wykorzystuje następujące narzędzia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • e-mail, • komunikatory internetowe, • telefon, • kontakty osobiste, • system Hiflex i Prinect. 								

II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
1.	Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „A” jest w trakcie wdrażania systemu klasy MRP.</i>
2.	Na jakim systemie Państwo pracujecie? <i>Przedsiębiorstwo „A” działa w oparciu o system:</i> <ul style="list-style-type: none"> • własny, • zewnętrzny na licencji.
3.	W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „A” wykorzystuje system klasy MRP II w następujących obszarach:</i> <ul style="list-style-type: none"> • planowanie, • wytwarzanie, • inżynieria produkcyjna (wraz z przygotowaniem i remontem), • dystrybucja, • obsługa serwisowa, • sprzedaż.
4.	Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu? <i>Powyższe obszary stanowią jednocześnie moduły systemu MRP</i>
5.	Czy wykorzystywane w firmie moduły (aplikacje) np. finansowo-księgowo, materiałowo-magazy- nowe działają niezależnie od siebie? <i>Wszystkie te moduły działają niezależnie w przedsiębiorstwie „A”.</i>
6.	Kiedy ostatni raz były opracowane nowsze wersje modułów (aplikacji) w celu poprawy potrzeb procesu i firmy? <i>W przedsiębiorstwie „A” proces poprawy systemu odbywa się na bieżąco.</i>
7.	Jak często następują aktualizacje modułów (aplikacji)? <i>Aktualizacje modułów odbywają się 1-2 razy w roku.</i>
8.	Czy system uwzględnia rozwiązania specyficzne dla branży? <i>System jest dostosowane do branży przedsiębiorstwa „A”.</i>
9.	Czy macie Państwo możliwość nakładania komponentów systemu na bazę od niezależnych pro- ducentów? <i>Przedsiębiorstwo „A” posiada możliwość nakładania komponentów od niezależnych producentów.</i>
10.	Przedsiębiorstwo „A” ma możliwość tworzenia własnych: <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązań, • modyfikacji.
11.	Czy moduły, które wykorzystujecie Państwo umożliwiają współpracę rozproszonych organizacyj- nie zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „A” wykorzystuje do tego celu system Hiflex i Prinect.</i>
12.	Czy system umożliwia optymalizację produkcji w ramach przedsiębiorstwa w kooperacji z dostaw- cami/odbiorcami? <i>System w przedsiębiorstwie „A” umożliwia taką optymalizację produkcji.</i>
13.	Czy mogą Państwo zaoferować swoim dostawcom/klientom dostęp do systemu np. przez prze- glądarkę internetową), podczas gdy system, bazy danych i komponenty znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych? <i>Dostawcy i klienci mają możliwość dostępu do informacji przedsiębiorstwa „A”.</i>
III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)	
1.	Jak rozumiecie Państwo pojęcie „closed loop MRP”? <i>Przedsiębiorstwo „A” rozumie pojęcie zamknięta pętla MRP jako:</i> <ul style="list-style-type: none"> • uwzględnianie w systemie planowania zdolności/możliwości przerobowych/produkcyjnych/ • wykorzystanie siły roboczej/maszyn/czasu również planów sprzedawców i dostawców.

2. Na rysunku przedstawiono schemat systemu „closed loop MRP” [5]



- W przedsiębiorstwie „A” zamknięta pętla MRP funkcjonuje tak jak przedstawiono na rysunku.
- Według przedstawiciela Przedsiębiorstwa „A” na rysunku zabrakło funkcji zarządzania personelem, jako ważnego elementu zdolności produkcyjnych.
- W przedsiębiorstwie „A” używa się polskiej terminologii z zakresu planowania produkcji.

3. W przedsiębiorstwie „A” informacje zwrotne są pozyskiwane:

Kto/jakie jednostki organizacyjne	W jaki sposób?	Z jakich źródeł?
Planowanie produkcji Produkcja Sprzedaż	On-line, off-line	Hiflex, Prinect

4. Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów?

W przedsiębiorstwie „A” informacja zwrotna od dostawców/klientów zdobywana jest przy pomocy systemu Hiflex i Prinect oraz e-mail i telefonu.

5. Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości?

W przedsiębiorstwie „A” nie wszyscy dostawcy/klienci mają automatyczny dostęp do informacji

6.	Z określeniem dokładności których danych macie Państwo największe problemy? <i>Przedsiębiorstwo „A” największe problemy ma z dokładnością danych w obszarze:</i> <ul style="list-style-type: none"> • metody partiiowania, • kartoteka rodzajowa (Iteam Master) w zakresie wykonawca – komórka produkcyjna.
7.	W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „A” występującymi „wąskimi gardłami” są sporadycznie:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • maszyny i urządzenia produkcyjne, • terminowość transportu, • dostępność materiałów/surowców.
8.	Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „A” podejmuje w celu eliminacji „wąskich gardeł” podejmuje się następujące działania:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zatrudnianie pracowników tymczasowych, • wykorzystanie serwisu producenta, lokalnych firm lub własnych pracowników, • brak wpływu, • brak wpływu na zakłócenia dostaw.
9.	Jak duże rozbieżności występują pomiędzy MRP a CRP (w szt.)? <i>Przedsiębiorstwo „A” nie jest w stanie określić tych rozbieżności, ponieważ niedawno zaczęto stosowanie tego systemu (II kw. 2012).</i>
10.	Jak często wykorzystujecie Państwo funkcję systemu MRP II dot. łączenia działań produkcyjnych i pomocniczych na szczeblu operacyjnym z business planem i wynikami finansowymi uzyskiwanymi na szczeblu strategicznym? <i>W przedsiębiorstwie „A” wykorzystuje się to raz na kwartał.</i>
11.	Jakie możliwości/funkcje systemu są wykorzystywane w firmie? <i>W przedsiębiorstwie „A” wykorzystuje się:</i> <ul style="list-style-type: none"> • współczynniki braków, • uwzględnianie maksymalnej wielkości partii, • stopniowe PP, • bilansowanie mocy produkcyjnych (CRP), • kolejki zadań, • różne kalendarze pracy poszczególnych stanowisk i kalendarze dostaw, • wykorzystanie kooperacji.
12.	Czy system generuje automatycznie podpowiedzi dla pracowników, co mogą zrobić w sytuacji gdy dane zamówienie nie może być zrealizowane, np. zmienić pojemności zamówionych opakowań towarów (zamiast soków jabłkowych)? <i>W przedsiębiorstwie „A” system generuje automatycznie podpowiedzi.</i>
13.	Z jakich wskaźników korzystacie Państwo przy uruchamianiu zamkniętej pętli MRP? <i>Przedsiębiorstwo „A” wykorzystuje wskaźnik wydajności produkcji dla każdej z maszyn i stanowisk produkcji.</i>
14.	Przedsiębiorstwo „A” wykorzystuje funkcję zwykłego ATP, CTP – możliwe do obiecania oraz PTP – opłacalne do obiecania.
15.	W jaki sposób firma zabezpiecza się przed problemami występującymi w funkcjonowaniu systemu? <i>W przedsiębiorstwie „A” funkcjonuje jeszcze stary system kalkulacyjny.</i>
IV. SYMULACJE	
	<i>Przedsiębiorstwo „A” nie korzysta z symulacji.</i>

V. WDROŻENIE SYSTEMU			
1.	Przedsiębiorstwo „A”	<ul style="list-style-type: none"> • wdrożyło moduły sprzedaż i produkcja-druk, • jest w trakcie wdrażania planowania produkcji, produkcja-introligatornia, • chce jeszcze wdrożyć finanse i księgowość oraz e-administrację. 	
2.	Jak długo wdrażali Państwo system MRP II?	<i>Przedsiębiorstwo „A” wdraża aplikacje 2 lata i zawsze będzie to robić, ponieważ jest to proces ciągły.</i>	
3.	Jak oceniają Państwo dopasowanie systemu do potrzeb przedsiębiorstwa/jego przydatność? np. czy jego wdrożenie:	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszyło elastyczności firmy – nie zmniejszyło, • zwiększyło pracochłonności – nie zwiększyło, • skomplikowało wybranych działania – niektóre tak. 	
4.	Przedsiębiorstwo „A” odnotowało korzyści w związku z wdrożeniem systemu w zakresie:	<ul style="list-style-type: none"> • poprawa terminowości dostaw, • skrócenie czasu wytworzenia wyrobu. 	
5.	W przedsiębiorstwie „A” nie pojawiają się problemy na styku ich systemu z systemami waszych dostawców i klientów.		
6.	Jaki był rozkład kosztów wdrożenia systemu?		
		wdrożenie	oprogramowanie
	Średnio według badań	75%	15%
	Przedsiębiorstwo „A”	50%	40%
7.	Czy zamknięta pętla jest wykorzystywana w firmie tylko do działań związanych z planowaniem produkcji, a może produkowane wyroby projektujecie w taki sposób, aby odzyskiwać część komponentów i wykorzystywać je powtórnie do produkcji? Czy Państwa zdaniem posiadany system byłby w stanie odpowiedzieć na takie potrzeby?	<i>W przedsiębiorstwie „A” nie jest to możliwe.</i>	

Przedsiębiorstwo „A” posiada dość zaawansowany system klasy ERP. Moduły planowania produkcji są jeszcze wdrażane. Do wdrożenia pozostaje moduł finanse i księgowość oraz e-administracja. Moduły wdrożone aktualizowane są na bieżąco. Zamknięta pętla MRP w pełni funkcjonuje, jednak według badanego przedsiębiorstwa brakuje w niej opcji związanej z zarządzaniem personelem.

6.2.2. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „B”

Przedsiębiorstwo „B” od 1980 roku specjalizuje się w projektowaniu oraz produkcji wyrobów z laminatów poliestrowo-szklanych do pojazdów komunikacji publicznej (autobusów miejskich i turystycznych, tramwajów, autobusów szynowych, metra, pociągów pasażerskich), pojazdów użytkowych oraz siedzeń pasażerskich.

W ściśle współpracujących działach: projektowo-konstrukcyjnym i przygotowania produkcji powstają szkice oraz rysunki wykonawcze, na podstawie których wykonywane są modele i formy. Pracownicy tych działów nadzorują cały proces produkcyjny. Przedsiębiorstwo „B” zatrudnia około 200 osób i zajmuje obszar około 7500 m².

Wyroby przedsiębiorstwa „B” spełniają szereg norm branżowych zarówno europejskich jak i światowych, m.in. dyrektywa UE 95/28/EC, DIN 5510-2, karta UIC 564-2, Regulamin EKG 80, PN-K-02511:2000, PN-92/K-02502.

Przedsiębiorstwo „B” posiada certyfikaty potwierdzające funkcjonowanie zintegrowanego systemu zarządzania jakością i środowiskiem opartego na normach IRIS rev. 02 i EN ISO 9001:2008 oraz ISO 14001:2004.

Przedsiębiorstwo „B” oferuje:

- elementy karoserii i wyposażenie do pojazdów komunikacji publicznej wykonane z laminatów poliestrowo-szklanych, takie jak ściany przednie i tylne, dachy, deski rozdzielcze, stanowiska kierowcy, osłony kanałów bocznych, zderzaki, błotniki, zabudowy wnętrza, zabudowy nadkoli wewnętrznych z profilowanymi siedziskami pasażerskimi, kabiny wc i inne,
- elementy karoserii ciągników, kombajnów oraz innych maszyn rolniczych z laminatów poliestrowo-szklanych,
- siedzenia pasażerskie do pojazdów komunikacji publicznej, również w wersji wandaloodpornej,
- fotele kierowcy,
- skrzynki narzędziowe, pojemniki na gaśnicę, wykonane z polietylenu oraz osłony przeciwnajazdowe do samochodów użytkowych,
- spoilery dachowe oraz ospoilerowanie do samochodów użytkowych,
- siedzenia przeznaczone na obiekty sportowe, przystanki autobusowe i tramwajowe,
- produkty sanitarne, takie jak kabiny wc, prysznice, pisuary itp.,
- produkty ekologiczne, takie jak kosze na odpady, zbiorniki na wodę i na fekalia,
- wyposażenie placów zabaw, takie jak huśtawki, zjeżdżalnie, tablice do koszykówki oraz elementy do lunaparków,
- elementy motocykli żuźlowych i innych, takie jak osłony koła, błotniki oraz różnego rodzaju owiewki.

Przedsiębiorstwo „B” zajmuje się także projektowaniem i wdrażaniem do produkcji elementów i zestawów elementów z laminatów poliestrowo-szklanych, jak również projektowaniem na zlecenie klienta.

Projektowanie obejmuje:

- szkice koncepcyjne wykonywane w technice szkiców odręcznych,
- plansze ofertowe w technice dwuwymiarowych renderingów komputerowych (Corel Photopaint i Adobe Photoshop),
- modele poglądowe we wszystkich rodzajach materiałów (od szkicowych modeli poglądowych do lakierowanych modeli wystawowych),
- rysunki wykonawcze (Autocad),
- modele cyfrowe 3D (Solid Works, Rhinoceros),
- modele wzorcowe,
- makiety w dowolnej skali,
- prototypy.

Przykładowe realizacje przedsiębiorstwa „B” m.in.:

- *facelifting* ścian przednich i tylnych oraz projekty stanowiska pracy motorniczego dla tramwajów 105Na i 805Na dla MPK – Łódź, Tramwajów Warszawskich Sp. Z o. o., Alstomu,
- stylistyka ścian przednich i tylnych tramwajów dla Bombardier – Bautzen,
- zabudowa wnętrza autobusów dla firmy APTS,
- zabudowy pick-upów Nissan Navara, Isuzu D – Max, Ssangyong Musso, Toyota Hilux, Toyota Hilux Vigo,
- fotele pasażerskie do autobusów, tramwajów, kolei – produkcja własna,
- *redesign* elementów zleconych do produkcji (przeprojektowanie pod technologię wykonywania) – współpraca z firmami Volvo, Scania, APTS, Bombardier, Jonckhere, Berkhof, Jelcz, PESA – Bydgoszcz.

Tabela 6.2.

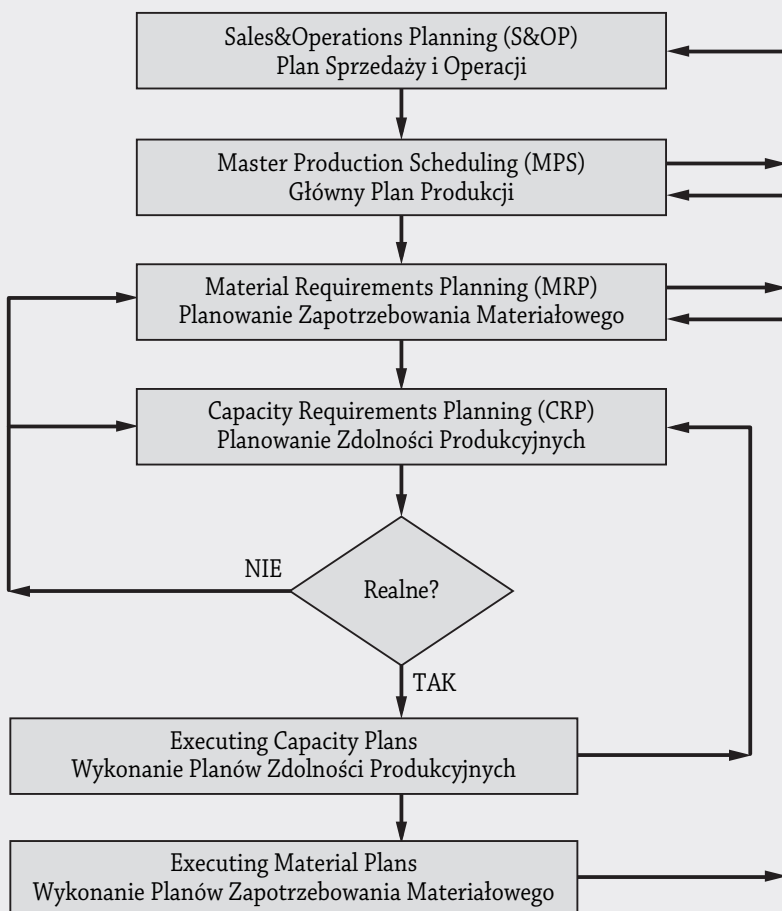
I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA							
1.	<p>Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „B” określiło cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację (macierz kompetencji) w oparciu o system informatyczny oraz w dokumentacji papierowej dotyczącej norm IRIS i innych wewnętrznych instrukcjach.</i></p>						
2.	<p>Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „B” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>zasoby ludzkie</i> ● <i>zasoby finansowe</i> ● <i>zasoby materiałowe</i> <p><i>System IRIS (system norm w kolejnictwie wymaga również określenia norm zarządzania).</i></p>						
3.	<p>Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „B” zdefiniowało następujące wskaźniki:</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">1. Wskaźniki zdefiniowane w systemie norm IRIS</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. Wskaźniki efektywności</td> <td style="padding: 5px;"> Ponad 20 różnych wskaźników np. <ul style="list-style-type: none"> ● <i>wskaźnik czasu serwisu gwarancyjnego,</i> ● <i>wskaźnik terminowości dostaw,</i> ● <i>wskaźnik sprzedaży.</i> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. Audyty dostawców</td> <td></td> </tr> </table>	1. Wskaźniki zdefiniowane w systemie norm IRIS		2. Wskaźniki efektywności	Ponad 20 różnych wskaźników np. <ul style="list-style-type: none"> ● <i>wskaźnik czasu serwisu gwarancyjnego,</i> ● <i>wskaźnik terminowości dostaw,</i> ● <i>wskaźnik sprzedaży.</i> 	3. Audyty dostawców	
1. Wskaźniki zdefiniowane w systemie norm IRIS							
2. Wskaźniki efektywności	Ponad 20 różnych wskaźników np. <ul style="list-style-type: none"> ● <i>wskaźnik czasu serwisu gwarancyjnego,</i> ● <i>wskaźnik terminowości dostaw,</i> ● <i>wskaźnik sprzedaży.</i> 						
3. Audyty dostawców							
4.	<p>Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „B” jest na bieżąco monitorowana przy pomocy powyższych wskaźników, a szczególnie terminowość dostaw, sprzedaży i zakupów.</i></p>						
5.	<p>Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „B” posiada budżet, co tydzień kontroluje się tam poziom zakupów i sprzedaży.</i></p>						
6.	<p>Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „B” posiada jedną lokalizację.</i></p>						

7.	<p>Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „B” zarówno do kontaktów z dostawcami jak i z klientami wykorzystuje następujące narzędzia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • e-mail, • telefon, • kontakty osobiste, • fax, • poczta tradycyjna.
II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
1.	<p>Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „B” ma wdrożony systemu klasy MRP w obszarze zaopatrzenie surowcowego.</i></p>
2.	<p>Na jakim systemie Państwo pracujecie? <i>Przedsiębiorstwo „B” działa w oparciu o system:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zewnętrzny na licencji COMARCH CDN.
3.	<p>W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „B” wykorzystuje system klasy MRP II w następujących obszarach:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planowanie, • zakupy, • wytwarzanie, • zapasy, • dystrybucja, • obsługa serwisowa, • sprzedaż, • budżetowanie.
4.	<p>Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu? <i>Powyższe obszary stanowią jednocześnie moduły systemu MRP</i></p>
5.	<p>Czy wykorzystywane w firmie moduły (aplikacje) np. finansowo-księgowe, materiałowo-magazy- nowe działają niezależnie od siebie? <i>Wszystkie te moduły działają niezależnie w przedsiębiorstwie „B”.</i></p>
6.	<p>Kiedy ostatni raz były opracowane nowsze wersje modułów (aplikacji) w celu poprawy potrzeb procesu i firmy? <i>W przedsiębiorstwie „B” aktualizacja była w 2011 r.</i></p>
7.	<p>Jak często następują aktualizacje modułów (aplikacji)? <i>Aktualizacje modułów odbywają się 1 raz w roku.</i></p>
8.	<p>Czy system uwzględnia rozwiązania specyficzne dla branży? <i>System jest dostosowany do branży Przedsiębiorstwa „B”, dzięki interwencji przedsiębiorstwa.</i></p>
9.	<p>Czy macie Państwo możliwość nakładania komponentów systemu na bazę od niezależnych pro- ducentów? <i>Przedsiębiorstwo „B” nie posiada możliwość nakładania komponentów od niezależnych producentów.</i></p>
10.	<p>Przedsiębiorstwo „B” ma możliwość tworzenia własnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązań, • modyfikacji.
11.	<p>Czy moduły, które wykorzystujecie Państwo umożliwiają współpracę rozproszonych organizacyj- nie zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „B” nie posiada organizacji rozproszonej terytorialnie.</i></p>
12.	<p>Czy system umożliwia optymalizację produkcji w ramach przedsiębiorstwa w kooperacji z dostaw- cami/odbiorcami? <i>Produkcja w przedsiębiorstwie „B” odbywa się pod konkretne zlecenie, nie mają możliwości szczegó- lnych optymalizacji. Jednak czynione są starania w tym kierunku.</i></p>

13. Czy mogą Państwo zaoferować swoim dostawcom/klientom dostęp do systemu np. przez przeglądarkę internetową), podczas gdy system, bazy danych i komponenty znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych?
Dostawcy przedsiębiorstwa „B” mogą otrzymywać raporty ich dotyczące, ale nie mają bezpośredniego dostępu.

III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)

1. Jak rozumiecie Państwo pojęcie „closed loop MRP”?
Przedsiębiorstwo „B” rozumie pojęcie zamknięta pętla MRP, jako:
- uwzględnianie w systemie planowania zdolności/możliwości przerobowych/produkcyjnych/,
 - wykorzystania siły roboczej/maszyn/czasu również planów sprzedawców i dostawców.
2. Na rysunku przedstawiono schemat systemu „closed loop MRP” [5]



- W przedsiębiorstwie „B” zamknięta pętla MRP funkcjonuje tak jak przedstawiono na rysunku.
- W przedsiębiorstwie „B” używa się polskiej i angielskiej terminologii z zakresu planowania produkcji.

3.	W przedsiębiorstwie „B” informacje zwrotne są pozyskiwane:		
	Kto/jakie jednostki organizacyjne	W jaki sposób?	Z jakich źródeł?
	<i>Każda jednostka może sprawdzić dane w systemie np. stany zalegające w magazynie</i>	<i>Off-line</i>	<i>Comarch CDN</i>
4.	Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów? <i>W przedsiębiorstwie „B” informacja zwrotna od dostawców/klientów zdobywana jest przy pomocy e-maila, telefonu, faxu i spotkań osobistych.</i>		
5.	Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości? <i>W przedsiębiorstwie „B” dostawcy/klienci nie mają automatycznego dostępu do informacji, (wyjątek stanowi portal VOLVO). Klienci mogą poprosić o dane poprzez e-mail.</i>		
6.	Z określeniem dokładności których danych macie Państwo największe problemy? <i>Przedsiębiorstwo „B” największe problemy ma z dokładnością danych w obszarze:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>kartoteka rodzajowa (Iteam Master) w zakresie wykonawca – komórka produkcyjna,</i> • <i>zużycie elementów ciekłych,</i> • <i>szacowanie wydajności pracowników.</i> 		
7.	W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „B” występującymi „wąskimi gardłami” są:</i> <p><i>często:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>zasoby ludzkie,</i> <p><i>sporadycznie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>maszyny i urządzenia produkcyjne,</i> • <i>terminowość transportu,</i> • <i>terminy dostaw,</i> • <i>dostępność materiałów/surowców (wtedy, kiedy potrzebny jest niestandardowy surowiec).</i> 		
8.	Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „B” podejmuje w celu eliminacji „wąskich gardeł” podejmuje się następujące działania:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>wydłużanie czasu pracy,</i> • <i>przerzucanie zleceń między brygadami,</i> • <i>zatrudnianie i szkolenia dodatkowego personelu,</i> • <i>wykorzystanie dodatkowych form,</i> • <i>szukanie optymalizacji produkcji,</i> • <i>przerzucanie części funkcji (czynności) na dostawców.</i> 		
9.	Jak duże rozbieżności występują pomiędzy MRP a CRP (w szt.)? <i>W przedsiębiorstwie „B” występuje sezonowość produkcji, w czasie wakacji zdarzają rozbieżności.</i>		
10.	Jak często wykorzystujecie Państwo funkcję systemu MRP II dot. łączenia działań produkcyjnych i pomocniczych na szczeblu operacyjnym z business planem i wynikami finansowymi uzyskiwanymi na szczeblu strategicznym? <i>W przedsiębiorstwie „B” wykorzystuje się to raz w tygodniu.</i>		
11.	Jakie możliwości/funkcje systemu są wykorzystywane w firmie? <i>W przedsiębiorstwie „B” wykorzystuje się:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>współczynniki braków,</i> • <i>uwzględnianie maksymalnej wielkości partii,</i> • <i>stopniowe PP,</i> • <i>bilansowanie mocy produkcyjnych (CRP) (Excell, system jest dopiero wdrażany),</i> • <i>kolejkowanie zadań (FIFO),</i> • <i>różne kalendarze pracy poszczególnych stanowisk,</i> • <i>specyficzne przeliczniki np. 1=100 szt.</i> • <i>karta zmian do karty wyrobu.</i> 		

12.	Czy system generuje automatycznie podpowiedzi dla pracowników, co mogą zrobić w sytuacji gdy np. dane zamówienie nie może być zrealizowane? (np. zmienić pojemności zamówionych opakowań towarów zamiast soków jabłkowych). <i>W przedsiębiorstwie „B” system nie generuje automatycznie podpowiedzi.</i>
13.	Z jakich wskaźników korzystacie Państwo przy uruchamianiu zamkniętej pętli MRP? <i>Przedsiębiorstwo „B” wykorzystuje następujące wskaźniki:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wydajność z formy, • wydajność brygady, • frekwencja dzienna/tygodniowa.
14.	Przedsiębiorstwo „B” nie wykorzystuje funkcję zwykłego ATP, CTP – możliwe do obiecania oraz PTP – opłacalne do obiecania.
15.	W jaki sposób firma zabezpiecza się przed problemami występującymi w funkcjonowaniu systemu? <i>W przedsiębiorstwie „B” brakuje raportowania produkcji w toku, jest plan wprowadzenia takiego rozwiązania. Na razie personel sporządza ręczne raporty.</i>

IV. SYMULACJE

	<i>Przedsiębiorstwo „B” korzysta z symulacji w systemie raz w roku, celem oszacowania:</i> <ul style="list-style-type: none"> • przyszłych, potencjalnych zamówień, • sytuacji kryzysowych, wskutek ewentualnego pożaru, • przed zakupem nowych maszyn produkcyjnych. <i>Symulacje dotyczą najczęściej poziomu zapasów oraz budżetowania związanego z poziomem sprzedaży. Wygenerowane przez system MRP II symulacje stanowią dla przedsiębiorstwa „B” podstawę do podejmowania decyzji na szczeblu strategicznym.</i>
--	---

V. WDROŻENIE SYSTEMU

1.	Przedsiębiorstwo „B” <ul style="list-style-type: none"> • wdrożyło już moduły wymienione wyżej, • jest w trakcie wdrażania, • chce jeszcze wdrożyć moduł produkcyjny.
2.	Jak długo wdrażali Państwo system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „B” wdraża aplikacje od 2003 r. (8-9 lat) i ciągle go modyfikuje.</i>
3.	W przypadku przedsiębiorstwa „B” wdrożenie systemu: <ul style="list-style-type: none"> • zmniejszyło elastyczności firmy, • nie zwiększyło pracochłonności, • nie skomplikowało wybranych działań, choć niektórzy pracownicy tak myślą np. brygadziści, magazynierzy, • zwiększyło czujność pracowników i zarządu. <i>Ogólnie przyniosło więcej korzyści niż strat.</i>
4.	Przedsiębiorstwo „B” odnotowało korzyści w związku z wdrożeniem systemu w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> • poprawa terminowości dostaw, • obniżenie poziomu utrzymywania zapasów, • skrócenie czasu wytworzenia wyrobu,
5.	W przedsiębiorstwie „B” nie pojawiają się problemy na styku ich systemu z systemami waszych dostawców i klientów.
6.	Jaki był rozkład kosztów wdrożenia systemu?

	wdrożenie	oprogramowanie	sprzęt
Średnio według badań	75%	15%	10%
Przedsiębiorstwo „B” Szacunkowo, gdyż trudno jest tak jednoznacznie wyliczyć.	75%	15%	10%

7. Czy zamknięta pętla jest wykorzystywana w firmie tylko do działań związanych z planowaniem produkcji, a może produkowane wyroby projektujecie w taki sposób, aby odzyskiwać część komponentów i wykorzystywać je powtórnie do produkcji? Czy Państwa zdaniem posiadany system byłby w stanie odpowiedzieć na takie potrzeby?
W przedsiębiorstwie „B” nie jest to możliwe.

Przedsiębiorstwo „B” posiada zaawansowany system klasy ERP. Podobnie jak w przypadku przedsiębiorstwa „A” również jest to proces ciągły, więc aktualizacje odbywają się na bieżąco. Do wdrożenia pozostał moduł produkcyjny. Zamknięta pętla MRP w tym przedsiębiorstwie funkcjonuje, bez możliwości odzyskiwania materiałów z produkcji.

6.2.3. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „C”

Przedsiębiorstwo „C” jest małą firmą działającą w branży stolarskiej. Funkcjonuje od 1995 roku. Właściciel zajmuje się zarówno zarządzaniem przedsiębiorstwem – poszukuje dostawców, nawiązuje z nimi kontakt, organizuje zaopatrzenie jak i kontaktami z klientami. Firma działa na rynku lokalnym, gdzie ma ugruntowaną pozycję. Niemniej jednak rozwija swoją działalność i realizuje zamówienia w całym kraju, głównie dzięki dobrej opinii przekazywanej przez zadowolonych klientów. Można by rzec, że dewizą przedsiębiorstwa jest „wysoka jakość za rozsądną cenę”. W firmie zatrudnionych jest kilku stolarzy, ale w przypadku wzrostu popytu nawet sam właściciel angażuje się w niezbędne prace stolarskie. Przedsiębiorstwo „C” nie posiada systemu klasy MRP II.

Tabela 6.3.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA	
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „C” nie określiło celów i osób odpowiedzialnych za ich realizację.</i>
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „C” przypisało zasoby finansowe do realizacji poszczególnych działań.</i>
3.	Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „C” nie zdefiniowało wskaźników, posługuje się wiedzą ekspercką.</i>
4.	Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „C” nie jest na bieżąco monitorowana przy pomocy wskaźników, realizacja zleceń odbywa się pod konkretne zamówienie.</i>
5.	Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „C” nie posiada opracowanego budżetu i harmonogramu zaplanowanych prac.</i>
6.	Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „C” posiada jedną lokalizację.</i>
7.	Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „C” do kontaktów z dostawcami jak i z klientami wykorzystuje następujące narzędzia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • e-mail, • komunikatory internetowe (skype), • telefon, • kontakty osobiste (70%), • konsultacje, • sklepy internetowe.

II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
1.	Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „C” nie ma systemu klasy MRP.</i>
2.	W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „C” występującymi „wąskimi gardłami” są:</i> <i>bardzo często:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>prawne ograniczenia związane z atestami,</i> <i>często:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>dostępność materiałów/surowców,</i> <i>sporadycznie:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>terminy dostaw.</i>
3.	Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „C” nie podejmuje się działań związanych z eliminacją „wąskich gardeł”.</i>

Przedsiębiorstwo „C” jest małą firmą, w której nie funkcjonuje system klasy ERP. Nie posiada również planów związanych z jego wdrożeniem.

6.2.4. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „D”

Przedsiębiorstwo „D” zajmuje się produkcją lamp, energooszczędnych źródeł światła i elektroniki oświetleniowej. Jego udział eksportu w sprzedaży to około 80%. Firma „D” jest zdywersyfikowaną firmą, światowym liderem w ochronie zdrowia, kształtowaniu stylu życia oraz oświetleniu. Centrala firmy zlokalizowana jest w jednym z krajów europejskich. W firmie zatrudnionych jest 120 tysięcy pracowników w ponad 60. krajach na całym świecie. W 2010 roku sprzedaż na świecie osiągnęła 25,4 mld euro. W Polsce w przedsiębiorstwie „D” zatrudnionych jest blisko 7 tysięcy pracowników w ośmiu oddziałach spółki, w tym w 4 zakładach produkcyjnych. Firma należy do największych inwestorów zagranicznych na polskim rynku (około pół miliarda euro zainwestowanych od roku 1991). Jest jednym z największych polskich eksporterów (ok. 900 milionów euro rocznie). W Polsce już w latach 20. XX wieku – współzałożyciel i właściciel koncernu – nawiązał kontakty z polską firmą, wyznaczając jej rolę dystrybutora swoich wyrobów w Polsce. Następnie w wykupionej fabryce w Warszawie rozpoczęto produkcję sięgającą 20-30 tysięcy wyrobów dziennie. W analizowanym zakładzie dostawcy są zlokalizowani w zakresie najbliższych 100 km, wdrożone są również programy integracji z dostawcami np. VMI, sprawną współpracę umożliwia stosowanie systemu informatycznego. Zasady współdziałania z dostawcami i klientami są określone ogólnie, na poziomie całego koncernu. Klientem dla tego konkretnego zakładu jest centrum dystrybucyjne, zarządzane przez dział sprzedaży. To na podstawie danych z tego centrum planowana jest produkcja w firmie. Dostawcy dostarczają towar na dwie godziny przed uruchomieniem produkcji, która odbywa się w systemie *lean management*. Poza Europą czasy przepływów towarów nie są dla firmy istotne ze względu na to, że wstępne zlecenia są wysyłane już na pół roku wcześniej, wówczas całe kontenery są zajęte jednym produktem, to znacznie ułatwia relacje z klientem i kwestię organizacji produkcji. Poza centrum dystrybucyjnym są wysyłane z zakładu bezpośrednie wysyłki do Rosji, Turcji i Dubaju, ale są to również wewnętrzni klienci „koncernowi”. To zakład polski musi się

dostosować i tak zaplanować produkcję, aby zrealizować zamówienia, ci klienci mogą też w 50% zmienić swoje wcześniejsze „półroczne zamówienie”. Na terenie Europy czas realizacji zlecenia wysłanego z centrum dystrybucyjnego i dotarcia do niego towaru trwa 10 dni. Jeżeli znajdują się klienci, którzy odbierają samodzielnie towar z fabryki, to oni narzucają warunki, szczególnie dotyczy to wyboru operatora logistycznego, firma tylko dostaje informację, że tego klienta obsługuje konkretny operator.

Stan wdrożenia wspomagania komputerowego w badanym przedsiębiorstwie można by określić jako „klasy światowej”. Biorąc pod uwagę tylko i wyłącznie badany obszar, czyli zamkniętą pętlę MRP, można stwierdzić, że w przedsiębiorstwie nie wykorzystano wszystkich możliwości wdrożonego systemu – nie korzysta się z symulacji. Ma to jednak uzasadnienie w charakterze prowadzonej produkcji – pod konkretne zlecenia z centrum dystrybucji (CD), ale przy stosunkowo niedużym zróżnicowaniu typów i rodzajów produktów gotowych (każdy odrębny zakład produkcyjny zajmuje się produkcją innego rodzaju wyrobów gotowych).

Wykorzystywany system informatyczny jest dostosowany *stricte* pod potrzeby zakładu w tym zakresie. Odnosi się więc głównie do działalności produkcyjnej, ale tak zorganizowanej aby poprzez odpowiednie zarządzanie dostawami tworzyć wartość – poprzez wykorzystanie potencjału działalności na zasadzie jednego koncernu transnarodowego i przekształcenia funkcji transakcji kupna w strategiczne zarządzanie łańcuchem dostaw. Odpowiednie przesunięcia wydatków i zasobów w kluczowe obszary i prowadzenie negocjacji z pozycji koncernu skraca czas wprowadzania produktów na rynek, zmniejsza całkowity koszt eksploatacji i poprawia jakość. Dlatego też samo rozpatrywane przedsiębiorstwo zdaniem respondenta mogłoby nawet przez pewien czas być nierentowne, ale i tak w skali całego koncernu opłacałoby się je utrzymywać. Tam, gdzie to możliwe, firma wykorzystuje standardowe rozwiązania, aby poprawić stosunek ceny do jakości i zmniejszyć koszty użytkowania produktów. Firma sprawdza swoich dostawców i zacieśnia relacje z dostawcami strategicznymi poprzez stosowanie standardowych i dostosowanych do zarządzania dostawami procesów, ale jednocześnie współpracuje z nimi nad opracowywaniem nowych, innowacyjnych produktów. Dlatego też wykorzystywane narzędzia informatyczne oparte są o poprawę przejrzystości i komunikacji.

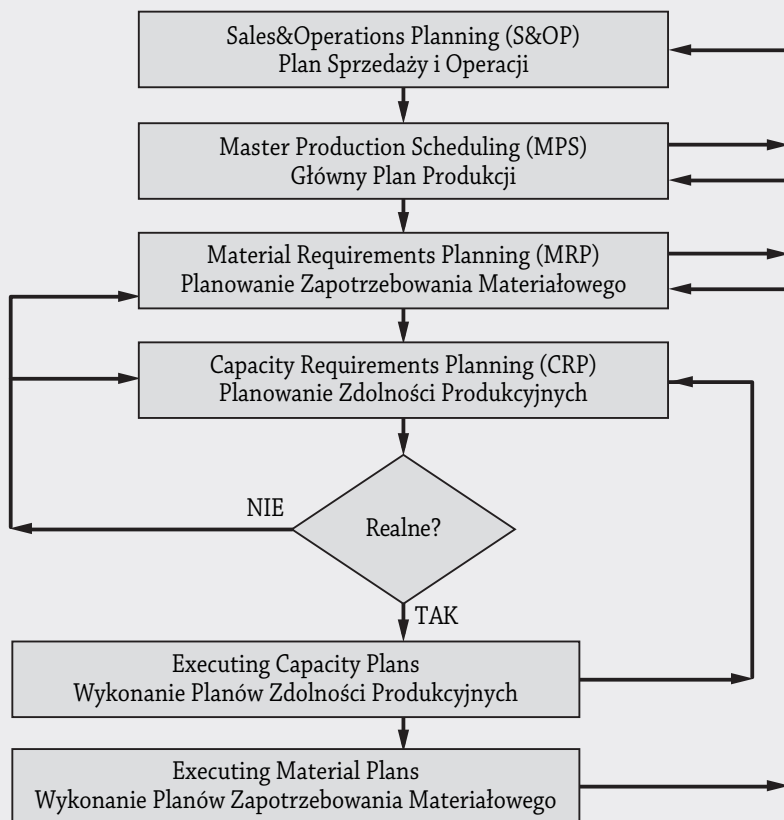
Tabela 6.4.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA	
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „D” określiło cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w oparciu o system informatyczny SAP oraz w dokumentacji papierowej dotyczącej norm ISO – system zarządzania dokumentacją, procedury działowe, spisowe. Inne wykorzystywane narzędzia służące określeniu celów i odpowiedzialności poszczególnych pracowników za ich realizację to: system InTegrum, NND 9000 – do zarządzania dokumentacją, Deployment Planner oraz Księga Jakości PLP.</i>
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „D” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • zasoby finansowe, • zasoby materiałowe.

3.	<p>Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „D” zdefiniowało następujące wskaźniki:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik poziomu zapasu w ujęciu wartościowym kontrolowany w Centrum Dystrybucyjnym – w centrum tym kontrolowane są poziomy zapasów dla każdej z jednostek organizacyjnych firmy, dla rozpatrywanej jednostki wskaźnik ten dotyczy konkretnej grupy wytwarzanych wyrobów i kontrolowany jest w ramach systemu MRP, • DRM [ang. <i>delivery reliability measure</i>] – wskaźnik niezawodności dostawy, analizowany na poziomie klientów, czyli nie dotyczy on bezpośrednio jednostki produkcyjnej, ale relacji między centrum dystrybucyjnym (CD) a klientami firmy. Występuje on w dwóch typach, jako: <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik DRM Supply – wskaźnik dostępności wyznaczony na poziomie 98%, jeżeli spada poniżej tego poziomu jest to sygnałem dla przedsiębiorstwa, iż należy podjąć akcje korygujące i/lub naprawcze, z tego wskaźnika jest rozliczany planista produkcji, raz na tydzień zawsze w niedzielę wieczorem, • wskaźnik DRM SOR – wskaźnik wiarygodności prognoz, tutaj poziom „celowy” (target) wyznaczono na 96%, też sprawdzany jest raz na tydzień, jest z niego rozliczany planista.
4.	<p>Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „D” jest na bieżąco monitorowana przy pomocy powyższych wskaźników.</i></p>
5.	<p>Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „D” posiada budżet i na bieżąco kontroluje jego zgodność z harmonogramem.</i></p>
6.	<p>Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „D” wykorzystuje w tym celu przede wszystkim system SAP.</i></p>
7.	<p>Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „D” zarówno do kontaktów z dostawcami, jak i z klientami wykorzystuje wszystkie tradycyjne narzędzia takie jak: kontakty osobiste, telefon, e-mail, komunikatory internetowe m.in. Lync (Microsoft). Jednakże podstawowa komunikacja między oddziałami i firmami skupionymi w korporacji odbywa się w 100% za pośrednictwem narzędzi dostarczanych przez system SAP. Podobnie we współpracy z głównymi dostawcami kontakt w około 30% relacji odbywa się za pośrednictwem SAP-u.</i></p>
II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
1.	<p>Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „D” ma wdrożony system klasy MRP.</i></p>
2.	<p>Na jakim systemie Państwo pracujecie? <i>Przedsiębiorstwo „D” działa w oparciu o system zewnętrzny na licencji, jest to system SAP, ale dostosowany do potrzeb firmy. Firma jest na tyle dużym przedsiębiorstwem, że dostawca systemu gwarantuje jej dużą swobodę w doborze wykorzystywanych narzędzi. Dlatego też firma ma w systemie pewne aplikacje stworzone na jej potrzeby np. graficzną formę dla wdrażanych zasad heijunka, interfejs transakcji – SAP potrafi zmienić interfejs, tak aby transakcje mogły swobodnie odbywać się między firmą i jej klientami zewnętrznymi, autoryzacja dla pełnego GuiXT.</i></p>
3.	<p>W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „D” wykorzystuje system klasy MRP II w następujących obszarach:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wytwarzanie, • zakupy, • zapasy, • dystrybucja, • obsługa serwisowa (ale w osobnym systemie – nie SAP) • sprzedaż.

4.	Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu? <i>Powyższe obszary stanowią jednocześnie moduły systemu MRP.</i>
5.	Czy wykorzystywane w firmie moduły (aplikacje) np. finansowo-księgowo, materiałowo-magazynowe działają niezależnie od siebie? <i>Wszystkie te moduły działają w przedsiębiorstwie „D” razem i tworzą spójną całość.</i>
6.	Kiedy ostatni raz były opracowane nowsze wersje modułów (aplikacji) w celu poprawy potrzeb procesu i firmy? Jak często następują aktualizacje modułów (aplikacji)? <i>W przedsiębiorstwie „D” ostatni duży „upgrade” (uaktualnienie) robiony był 3 lata temu, obejmował on wszystkie jednostki organizacyjne, trwał 4 dni. W bieżącym roku przewidziano wyłączenie całego systemu SAP w sierpniu – w okresie urlopowym.</i>
7.	Czy system uwzględnia rozwiązania specyficzne dla branży? <i>System jest dostosowany do branży przedsiębiorstwa „D” np. poprzez kastomizację indywidualizację wielu transakcji.</i>
8.	Czy macie Państwo możliwość nakładania komponentów systemu na bazę od niezależnych producentów? <i>W przedsiębiorstwie „D” nie ma potrzeby nakładania komponentów. Firma dysponuje interfejsami, które przekładają pliki, dokumenty służące składaniu zamówień na pliki zgodne z wymogami w systemie SAP, zamawiający w firmie korzystają przykładowo z interfejsu TradeLink, zdarzają się klienci, którzy mają swoją platformę za pośrednictwem, której składają zamówienia.</i>
9.	Przedsiębiorstwo „D” ma możliwość tworzenia własnych rozwiązań i modyfikacji, wynika to głównie z siły przetargowej firmy, realizuje ona bardzo dużo transakcji, licencja też jest duża, obejmuje szereg firm z koncernu.
10.	Czy moduły, które wykorzystujecie Państwo umożliwiają współpracę rozproszonych organizacyjnie zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „D” wykorzystuje do tego celu takie moduły systemu jak PP (Production Planning), MD (Master Data).</i>
11.	Czy system umożliwia optymalizację produkcji w ramach przedsiębiorstwa oraz w ramach kooperacji z dostawcami/odbiorcami? <i>System w przedsiębiorstwie „D” umożliwia taką optymalizację produkcji.</i>
12.	Czy mogą Państwo zaoferować swoim dostawcom/klientom dostęp do systemu np. przez przeglądarkę internetową, podczas gdy system, bazy danych i komponenty znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych? <i>Dostawcy i klienci mają możliwość dostępu do informacji przedsiębiorstwa „D”. W firmie odnotowano jednak problemy w związku z udostępnianiem takich rozwiązań, przykładowo przy wdrażaniu VMI – w kwestii porównywalności wielkości zamawianych partii, dla przedsiębiorstwa batch (partia) to wielkość od 5000-25 000 szt., trudność wynikała z przeliczeń na palety – od razu duże wielkości zamówień. W firmie wykorzystuje się zewnętrzny interfejs GuiXT umożliwiający masowe załadowanie danych do klienta i od dostawcy, daje on możliwość pracy na bardzo wielu systemach i przeglądarkach internetowych, dlatego przez przeglądarkę też można udostępnić dane z systemu firmy.</i>
III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)	
1.	Jak rozumiecie Państwo pojęcie „closed loop MRP”? <i>W przedsiębiorstwie „D” pojęcie zamkniętej pętli MRP utożsamiane jest z przepływami informacji zwrotnej generowanej z systemu informatycznego, na potrzeby różnych jednostek organizacyjnych przedsiębiorstwa.</i>

2. Na rysunku przedstawiono schemat systemu „closed loop MRP” [5]



• W przedsiębiorstwie „D” zamknięta pętla MRP według respondenta funkcjonuje prawie tak jak przedstawiono to na rysunku.

• W przedsiębiorstwie „D” informacja zwrotna jest uzyskiwana na dwóch pierwszych poziomach: z MPS do S&OP oraz z MRP do MPS, pozostałych pętli nie wyróżniono.

• W przedsiębiorstwie „D” używa się polskiej terminologii z zakresu planowania produkcji i w obszarze magazynowania. Jednakże podczas przeprowadzania wywiadu jasno wydatniła się tendencja do używania nie tyle polskiej terminologii, co spolszczeń nazw angielskich typu: „bacje” [ang. batch], „stoki” [ang. stock], BOMy [ang. Bill of Materials], plan order, sales order itp.

3. W przedsiębiorstwie „D” informacje zwrotne są pozyskiwane z systemu SAP i dotyczą ruchów materiałowych z i do CD, produkcji, magazynu.

4. Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów?

W przedsiębiorstwie „D” informacja zwrotna od dostawców zdobywana jest przy pomocy systemu SAP. Wadliwy komponent jest blokowany, dalej złomowany lub odsyłany. Do dostawcy wysyłana jest reklamacja i rejestrowana w CRS (1,5 roku), reklamację od dostawców wewnętrznych rejestruje się w systemie SAP. Klientem dla analizowanego przedsiębiorstwa jest wewnętrzna jednostka korporacji dział sprzedaży [ang. sales] realizujący sprzedaż w skali globalnej i wysyłający zamówienia do jednostek produkcyjnych też z różnych państw m.in. do analizowanego przedsiębiorstwa, tutaj funkcjonuje tylko i wyłącznie komunikacja w systemie SAP, nie ma możliwości bezpośredniego kontaktu klienta z przedsiębiorstwem produkcyjnym D.

5.	<p>Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „D” automatyczny dostęp do informacji dotyczących produkcji mają dostawcy używający SAP data mgt i dział supply chain w przedsiębiorstwie „D”. Reszta woli prostsze rozwiązania webowe. Dostawcy mają obowiązek informować, że zlecenie nie może być zrealizowane na 2 godziny przed oczekiwaną datą i godziną dotarcia komponentu. Klienci (ci zewnętrzni) kontaktują się z działem sprzedaży poprzez swoje organizacje sprzedażowe i ci też mają dostęp do informacji zwrotnych.</i></p>
6.	<p>Z określeniem dokładności, których danych macie Państwo największe problemy?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „D” nie odnotowuje problemów z określeniem dokładności danych w żadnym z wymienionych obszarów. Wynika to być może z realizowania produkcji zgodnie z ogólnymi ustaleniami concernu. Poza tym respondent stwierdził, że bez tych danych: MPS, BOM, metoda partiowania, kartoteka rodzajowa, stany zapasów – produkcja stanęłaby – są one kluczową informacją dla podejmowanych działań. MPS jest wykonywany w Excelu, „w głowie” a następnie wprowadzany do systemu.</i></p>
7.	<p>W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „D” występującymi „wąskimi gardłami” są sporadycznie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>zasoby ludzkie – tutaj problemem może być nadmiar ludzi, wynikający z częstych zmian, przegrupowań ludzi, szkolenie nowego pracownika czy też przeszkolenie dla nowych potrzeb trwające około dwóch tygodni – często więc problemy z kadrą wynikają, jedynie ze złego przeorganizowania „obsadzeń” na poszczególnych stanowiskach produkcyjnych,</i> • <i>„wąskim gardłem” – również sporadycznie okazują się maszyny i urządzenia produkcyjne np. pojawiają się problemy z przestawieniem w hucie.</i> <p><i>Nigdy nie ma problemów z dostępnością i terminowością transportu – tutaj firma korzysta w pełni z outsourcingu, wielu przewoźników drogowych.</i></p>
8.	<p>Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „D” w celu eliminacji „wąskich gardeł” podejmuje się następujące działania:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>akcje naprawcze,</i> • <i>projekty usprawniające/przyspieszające, aż do kaizen gdzie mamy do czynienia z ciągłym doskonaleniem, bardzo dużo takich projektów jest realizowanych i na dobrą sprawę trwają one non-stop.</i>
9.	<p>Jak często wykorzystujecie Państwo funkcję systemu MRP II dot. łączenia działań produkcyjnych i pomocniczych na szczeblu operacyjnym z business planem i wynikami finansowymi uzyskiwanymi na szczeblu strategicznym?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „D” wykorzystuje się to na bieżąco. Planista produkcji robił zestawienie (raport) raz na tydzień czy produkcja została zrealizowana co do ilości wytworzonych produktów, korzysta w tym celu z Heliosa. Moduł Helios łączy w sobie funkcjonalność SAPa i Excela, umożliwia wyciągnięcie do Excela wszystkich danych z SAPa. Dział MIO, korzystając z Heliosa, generuje raporty i wykresy dla zarządu, codziennie lub raz na tydzień w zależności od potrzeb.</i></p>
10.	<p>Jakie możliwości/funkcje systemu są wykorzystywane w firmie?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „D” wykorzystuje się:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>współczynniki braków, przy czym braki w zapasie komponentów są niedopuszczalne,</i> • <i>uwzględnianie maksymalnej wielkości partii – na tę wielkość wpływają finanse i produkcja, wielkość partii wynosi od 1 palety do 150 000 sztuk,</i> • <i>kolejkowanie zadań nie odbywa się automatycznie w SAP-ie, ale będzie zrobione jako oddzielna aplikacja zewnętrzna,</i> • <i>różne kalendarze pracy poszczególnych stanowisk i kalendarze dostaw,</i> • <i>wykorzystanie kooperacji (VMI – wewnętrzny, nie wiadomo czy „SAPowski”,</i> • <i>nietypowe jednostki miary w BOM różne od podstawowych jednostek produkcyjnych i różne od jednostek bazowych, w których są przechowywane stany magazynowe skutkujące koniecznością użycia przeliczników jednostek i zaokrągleń,</i> • <i>zmiany specyfikacji składników, zamienniki również ale alternatywy w BOMie są doprecyzowane ręcznie.</i>

11.	Czy system generuje automatycznie podpowiedzi dla pracowników co mogą zrobić w sytuacji gdy np. dane zamówienie nie może być zrealizowane? np. zmienić pojemności zamówionych opakowań towarów (zamiast soków jabłkowych). <i>W przedsiębiorstwie „D” system generuje automatycznie podpowiedzi dla sprzedawców.</i>
12.	Z jakich wskaźników korzystacie Państwo przy uruchamianiu zamkniętej pętli MRP? <i>Nie korzystamy.</i>
13.	Przedsiębiorstwo „D” wykorzystuje funkcję zwykłego ATP przy produkcji i dla wyrobów globalnych, tzw. global ATP, CD dysponuje informacją na temat dostępnych do obiecania wyrobów.
14.	W jaki sposób firma zabezpiecza się przed problemami występującymi w funkcjonowaniu systemu? <i>Czasami występują problemy z Planning Book. Obsługą systemu zajmuje się firma zewnętrzna współpracująca z nią dział IT (ang. Information Technology). Firma zewnętrzna zlokalizowana jest w Bangalore (Indie) i stamtąd zarządza systemem w skali globalnej, dla całego koncernu. Archiwizacją danych, które można wykorzystać w razie wystąpienia sytuacji kryzysowej np. ich utracenia, zajmuje się również wyspecjalizowana firma zewnętrzna. Jeżeli występuje jakiś problem z systemem, generowane są automatyczne alerty – dla wszystkich kluczowych użytkowników [ang. key users]. Jeżeli awaria systemu, jakiś przestój SAP nastąpiłby w analizowanej jednostce, informację taką przekazują się do działu IT i to on zajmuje się rozwiązaniem. Na poziomie planowania produkcji planista ma za zadanie przygotowywać tzw. Master Data Check, raz w miesiącu, wykazuje on w takim raporcie błędy w systemie, które pojawiły się w związku z wyrobami gotowymi bądź wykorzystywanymi do produkcji komponentami.</i>

IV. SYMULACJE

Przedsiębiorstwo „D” nie korzysta z symulacji.

V. WDROŻENIE SYSTEMU

1.	Przedsiębiorstwo „D” <ul style="list-style-type: none"> • wdrożyło R/3 SAP PR4 (produkcyjny), moduły MM, PP, SD, • SAP testowy TQ4, • SAP SCM/APO producenta AP5 i Heliosa, • firma nie jest w trakcie wdrażania żadnego z systemów i nie planuje wdrożeń – przynajmniej w obszarze produkcyjnym.
2.	Jak długo wdrażali Państwo system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „D” wdrażało system w latach 1994-1998.</i>
3.	Jak oceniają Państwo dopasowanie systemu do potrzeb przedsiębiorstwa/jego przydatność? <i>Zdaniem respondenta wdrożenie wymienionych systemów informatycznych</i> <ul style="list-style-type: none"> • zwiększyło elastyczności firmy, • zwiększyło pracochłonności, • skomplikowało wybrane działania. Jednakże jest to podstawowe narzędzie pracy, bez niego niemożliwe było funkcjonowanie firmy na takich zasadach, jednocześnie wymaga to zaangażowania pracowników i w tym sensie zwiększa się pracochłonność np. niektórzy pracownicy działów finansowych wciąż wolą pracować na arkuszach Excela i wprowadzają je później do systemu – więc mają więcej pracy. Z drugiej strony, wykorzystywanie danych ich analiza jest zdecydowanie łatwiejsza dzięki systemowi.
4.	Przedsiębiorstwo „D” odnotowało korzyści w związku z wdrożeniem systemu w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> • poprawy terminowości dostaw, • obniżenia poziomu utrzymywanych zapasów, • skrócenia czasu wytworzenia wyrobu.
5.	W przedsiębiorstwie „D” pojawiają się problemy na styku ich systemu z systemami dostawców i klientów, zwykle dotyczą one złego działania interfejsów, zgłaszane są do zarządu.
6.	Jaki był rozkład kosztów wdrożenia systemu? <i>Planista produkcji nie dysponuje informacjami dotyczącymi rozkładu kosztów wdrożenia.</i>

7. Czy zamknięta pętla jest wykorzystywana w firmie tylko do działań związanych z planowaniem produkcji, a może produkowane wyroby projektujecie w taki sposób, aby odzyskiwać część komponentów i wykorzystywać je powtórnie do produkcji? Czy Państwa zdaniem posiadany system byłby w stanie odpowiedzieć na takie potrzeby?

W przedsiębiorstwie „D”, w ramach koncernu funkcjonuje pełne odzyskiwanie, jest specjalna fabryka, która się tym zajmuje, gdyż główny komponent doskonale nadaje się do powtórnego użycia. Jednakże nie ma to odzwierciedlenia w systemie, a sam planista nie wie np. ile procent zamawianych przez niego komponentów pochodzi z odzysku. Generalnie w rozpatrywanej jednostce odzyskuje się np. wadliwe komponenty, wyroby gotowe, które obciążone są wadami technicznymi, nieodpowiednią kolorystyką, czy złym oznaczeniem typu. Drugi główny produkt odpadowy to zniszczone palety, jest ich bardzo dużo bo dziennie w zakładzie firmy D zużywa się w przybliżeniu 480 palet (600 000 szt. wyrobu gotowego, na każdej paletce 1250 szt.).

Podsumowując, w firmie „D” wykorzystywany jest najwyższej klasy system informatyczny służący planowaniu produkcji. Jednakże nie wszystkie jego funkcjonalności są wykorzystywane, przykładowo nie korzysta się z możliwości przeprowadzania symulacji. W odniesieniu do samej zamkniętej pętli też nie wyróżniono wszystkich sprzężeń szczególnie między samym planowaniem a kontrolą wykonania planów. W przypadku przedsiębiorstwa „D” nie wynika to jednak z często podawanego powodu – braku środków finansowych na wdrożenie, ale z powodu małej przydatności wymienianych funkcji, akurat w tym zakładzie. Proces, zakres wdrożenia, wykorzystywane narzędzia stanowią niemal książkowy przykład wykorzystania systemu klasy MRP II w przedsiębiorstwie.

6.2.5. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „E”

Przedsiębiorstwo „E” jest producentem papierowych i syntetycznych worków do odkurzaczy domowych i przemysłowych. Firma prowadzi sprzedaż eksportową swych produktów, zdobywając stabilną pozycję w Czechach, na Słowacji i Węgrzech. W 2001 dokonano fuzji kapitałowej z niemiecką firmą. Odtąd wytwarzane w obu zakładach produkty zaczęły trafiać także na inne rynki europejskie, m.in. do Niemiec, Francji, Grecji, Włoch, Belgii i Rosji. Niedawno firma podjęła współpracę z największą siecią handlową na Litwie. Firma sprzedaje swoje produkty w 3415 punktach. Sprzedaż w roku 2011 wyniosła 75 mln sztuk wyrobów gotowych. Firma powstała w 1993 roku jako firma rodzinna. Dziś zatrudnia ponad 50 osób i przewodzi na polskim rynku dostawców papierowych i syntetycznych worków do odkurzaczy domowych. Specjalizuje się w obsłudze sieci handlowych. Jako pierwsza wprowadziła na rynek komplet worków w estetycznym i ekologicznym opakowaniu kartonowym. Firma produkuje półprodukty na zlecenie swojego niemieckiego kooperanta, którego zamówienia traktowane są priorytetowo. Największym wyzwaniem jest dla niej realizacja zleceń dla dużych sieci handlowych. Realizacja tych zleceń odbywa się 4 razy do roku wówczas cała produkcja nastawiona jest na zrealizowanie tychże zamówień, właśnie ze względu na to, że firma bardzo mocno odczuwa dominującą siłę przetargową sieci. W jej obowiązku jest logować się do systemu sieci i poprzez platformę internetową przekazywać całą dokumentację. Jeżeli nawet nastąpi jakaś nieprawidłowość np. system nie przyjmuje danej faktury, wyjaśnienie wątpliwości „graniczy z cudem”, nikt nie jest w stanie wskazać, w którym miejscu znajduje

się błąd. Często firma realizuje tzw. „niewyjaśnione” obciążenia, gdyż nieopłacalnym jest dla niej dochodzić swoich racji. Wykorzystywany system informatyczny jest bardzo prosty i głównie służy zarządowi i księgowości. Dział produkcji i logistyki dysponuje systemem informatycznym, ale w ich odczuciu o niewystarczającej i zbyt ograniczonej funkcjonalności.

Tabela 6.5.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA	
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „E” jasno określiło cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację. Są one określone w systemie informatycznym i w dokumentach papierowych. Przede wszystkim ze względu na konieczność spełnienia wymogów norm ISO.</i>
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „E” przypisało następujące zasoby:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>zasoby ludzkie – firma dysponuje 10 pracownikami, którzy w ograniczonym zakresie, ale są w stanie wymieniać się, wykonywanymi zadaniami, tylko jeden z operatorów konkretnej maszyny posiada na tyle specyficzne umiejętności, że występują trudności z zastąpieniem go,</i> • <i>zasoby finansowe – są, natomiast dział logistyki nie ma wiedzy na temat decyzji podejmowanych w kwestiach finansowych czyli o decyzjach i przydziałach funduszy na poszczególne cele, decyzje takie podejmowane są na Walnym Zgromadzeniu,</i> • <i>zasoby materiałowe – głównie dotyczy to maszyn, nie zawsze są wystarczające, szczególnie w czasie realizacji dużych zamówień. Zdarza się, że firma korzysta ze wsparcia konkurencji i podejmuje współpracę z „zaprzyjżnionym producentem” po to, aby sprostać rygorystycznym warunkom współpracy z sieciami handlowymi; w posiadaniu firmy znajdują się również maszyny prawie wcale nieeksploatowane, zakupione nie pod konkretne zadania do zrealizowania, ale z przyczyn spekulacji finansowych – teraz dopiero jest poszukiwany zakres działań do zakupionego (opłacalnie) sprzętu.</i>
3.	Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „E” nie zdefiniowało wskaźników służących ocenie działań konkretnych pracowników, maszyn, działów, czy też wskaźników finansowych. Wyznacznikiem w tej kwestii jest ogólnie pojęta opłacalność. Tworzony jest roczny plan sprzedaży, który korygowany jest w kwartalnym planie sprzedaży. Na tej podstawie tworzony jest plan produkcji i wyliczone jest czy to się opłaca czy nie.</i>
4.	Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „E” nie jest na bieżąco monitorowana przy pomocy powyższych wskaźników.</i>
5.	Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „E” posiada budżet, ale na bieżąco nie kontroluje jego zgodność z ogólnym planem sprzedaży.</i>
6.	Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „E” nie posiada takich narzędzi.</i>
7.	Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „E” do kontaktów z dostawcami wykorzystuje głównie e-mail, sporadycznie komunikatory internetowe, rzadko telefon – tylko w przypadku konieczności rozwiązania jakiegoś konkretnego zagadnienia ad hoc. Z faxu korzystają tylko w kontakcie z niemieckim oddziałem przedsiębiorstwa. W kontaktach z klientami indywidualnymi najczęściej posługuje się w firmie telefonem, z firmami za pośrednictwem e-maila. Natomiast z sieciami typu Real, grupa Metro firma wykorzystuje EDI za pośrednictwem interfejsu internetowego, firma ma login, hasło.</i>

II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II

1. Czy macie Państwo wdrożony system MRP?
Przedsiębiorstwo „E” nie ma wdrożonego klasycznego systemu klasy MRP, od dwóch lat są prowadzone na ten temat dyskusje między właścicielem a zainteresowanymi pracownikami. Są obietnice udoskonalenia istniejącego systemu informatycznego – Hermes. Głównym argumentem jest niewystarczająca opłacalność wdrożenia, firma nie jest na tyle dużym przedsiębiorstwem, aby inwestycja w system informatyczny miała sens.
2. Na jakim systemie Państwo pracujecie?
Przedsiębiorstwo „E” działa w oparciu o system zewnętrzny na licencji.
3. W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa system MRP II?
Przedsiębiorstwo „E” nie wykorzystuje systemu klasy MRP II, ale istniejący system dotyczy następujących obszarów:
 - wytwarzanie – ale są to oddzielne arkusze dla poszczególnych typów wyrobów gotowych, brakuje automatycznej konwersji plików,
 - zakupy tylko do przyjęć, zleceń produkcji,
 - zapasy – w obszarze magazynu,
 - sprzedaż – fakturowanie, WZ,
 - inne obszary to głównie księgowość.
4. Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu?
Obszary te nie są jednocześnie modułami systemu.
5. Aktualizacje systemu nie następują zbyt często – w miarę potrzeb. Ostatnio 2 lata temu został zaktualizowany moduł MM.
6. Czy system uwzględnia rozwiązania specyficzne dla branży?
System nie jest dostosowany do rodzaju działalności przedsiębiorstwa „E”, z resztą nie ma takiej szczególnej potrzeby w sferze produkcji wykorzystywane są dość proste maszyny, jeżeli funkcjonują w oparciu o jakieś oprogramowanie, to nie jest ono w żaden sposób związane z systemem, a wszystkie programy dotyczące specyficznych wykrojów kartonów pod konkretny typ worka są dostarczane z niemieckiej części firmy, dla której częściowo firma wykonuje właśnie te części.
7. Firma nie ma możliwości nakładania komponentów systemu na bazę od niezależnych producentów.
8. Przedsiębiorstwo „E” ma możliwość tworzenia własnych rozwiązań i modyfikacji na istniejącym systemie, jedynie tworzy się w firmie własne dodatkowe rozwiązania mające ułatwiać pracę na poszczególnych stanowiskach, najczęściej z inicjatywy własnej pracowników.
9. W analizowanej firmie wykorzystywane narzędzia informatyczne nie umożliwiają współpracy rozproszonych organizacyjnie zespołów funkcjonalnych.
10. System w przedsiębiorstwie „E” nie umożliwia też optymalizacji produkcji.
11. Czy mogą Państwo zaoferować swoim dostawcom/klientom dostęp do systemu np. przez przeglądarkę internetową), podczas gdy system, bazy danych i komponenty znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych?
Firma nie korzysta z takich możliwości, jedynie sama ma możliwość, a nawet konieczność korzystania z dostępu do interfejsów sieci handlowych.

III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)

1. W przedsiębiorstwie „E” pracownicy znają pojęcie zamkniętej pętli MRP i utożsamiane jest ono jako wykorzystywanie informacji zwrotnych od dostawców, wewnętrznych działów firmy za każdym razem kiedy pojawia się problem. Nie mniej ze względu na wielkość przedsiębiorstwa nie ma systemu informatycznego, który uwzględniałby takie zależności. Oczywiście chcąc zachować ciągłość produkcji i sprzedaży pracownicy firmy muszą na bieżąco korygować plany produkcyjne i plany sprzedaży. Osoba odpowiedzialna za sprzedaż codziennie rano przekazuje pracownikowi logistyki zaktualizowany plan sprzedaży, na podstawie którego organizowane są dostawy i sprawdzane stany zapasów poszczególnych wyrobów w celu zamówienia poszczególnych – brakujących komponentów.

1. c.d.	W firmie często dochodzi do zmian w zakresie realizowanej rzeczywiście a planowanej produkcji. Priorytetem zawsze jest realizacja zleceń dla sieci handlowych. Nawet została zatrudniona dodatkowa osoba, która ma koordynować współpracę między produkcją a logistyką, na dobrą sprawę pełni ona rolę „pętli” na każdym z wymienionych na rysunku obszarów (rys. [5]). Czyli między planem sprzedaży a planem produkcji, między planem produkcji a planem zapotrzebowania materiałowego i zdolności produkcyjnych, niemniej jednak nie jest to raczej planowane a realizowane w miarę pojawiających na bieżąco zamówień, plan taki dotyczy jedynie dużych zamówień do sieci handlowych.
2.	W przedsiębiorstwie „E” używa się polskiej terminologii z zakresu planowania produkcji i w obszarze magazynowania.
3.	W przedsiębiorstwie „E” informacje zwrotne są pozyskiwane z systemu, ale dotyczą dostępu konkretnej osoby do danych, z których musi korzystać. Problem polega na tym, że nie zawsze są to dane aktualne. Przykładowo pracownik działu sprzedaży pracując od rana na systemie, zaplanuje sprzedaż, wprowadzi określone zmiany, ale efekty jego pracy są widoczne dla pracownika logistyki dopiero po południu, kiedy to wyśle mu e-mailem swoje zaktualizowane dokumenty. Pracownik logistyki musi się z nimi zapoznać i odpowiednio skorygować swoje plany, bardzo często działając intuicyjnie, albo biorąc pod uwagę doświadczenie sprawdzając samodzielnie czy realizowana faktycznie produkcja jest tą, która pozostała zaplanowana na dany dzień, albo czy dany komponent fizycznie dotarł do magazynu firmy. Stany magazynowe też wynikają z obliczeń we własnych dokumentach pracowników i są prowadzone w systemie, ale brakuje w nim możliwości wglądu na bieżąco do tego co robią pozostałe jednostki funkcjonalne.
4.	Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów? <i>Za pomocą takich samych narzędzi jakich używa się w firmie „E” do kontaktowania się z klientami i dostawcami.</i>
5.	Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości? <i>Ani klienci ani dostawcy nie mają takich możliwości.</i>
6.	Z określeniem dokładności, których danych macie Państwo największe problemy? <i>Przedsiębiorstwo „E” posiada plan produkcji kwartalny, nie ma problemów z określeniem struktury wyrobów są mało skomplikowane i są one w definicjach wyrobów, w systemie tego nie ma. Pojawiają się problemy z określeniem stanów zapasów.</i>
7.	W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „E” często dochodzi do występowania „wąskich gardeł” w obszarze maszyn i urządzeń produkcyjnych, dotyczy to jednej z maszyn tzw. „kartonówki”. Sporadycznie za „wąskie gardło” można uznać obszar zasobów ludzkich, jedno ze stanowisk od pół roku nie ma zastępcy np. w czasie urlopu pracownika pewne funkcje nie są w firmie realizowane. Również sporadycznie pojawiają się problemy na tle ograniczeń prawnych – nie wszystkie kleje zamawiane u dostawców zewnętrznych mają odpowiednie certyfikaty. Firma nie odnotowuje problemów typu „wąskie gardło” w obszarze dostępności transportu i jego terminowości. Trasy przewozu są raczej regularne – raz w tygodniu do oddziału w Niemczech wyjeżdża samochód wywozi zamówione uchwyty, a przywozi z powrotem worki, sporadycznie pojawiają się problemy z dostawą tektur z Niemiec, ale bardziej w przepływie informacji, nie są to faktyczne problemy – zdarza się po prostu, że do firmy E dociera wiadomość o wystaniu samochodu, a on już dotarł i jest rozładowywany na rampie. Nigdy też nie ma problemów z dostępnością materiałów, gdyż na każdy komponent firma ma kilku dostawców i łatwo znaleźć alternatywne źródła zaopatrzenia.</i>
8.	Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”? <i>W przedsiębiorstwie „E” w celu eliminacji „wąskich gardeł” najczęściej zwiększa się obciążenie pracą poszczególnych pracowników, doszkała wybrane osoby, aby wzbogacić ich umiejętności.</i>
9.	Jak często wykorzystujecie Państwo funkcję systemu MRP II dot. łączenia działań produkcyjnych i pomocniczych na szczeblu operacyjnym z business planem i wynikami finansowymi uzyskiwanymi na szczeblu strategicznym? <i>W przedsiębiorstwie „E” nie wykorzystuje się tej funkcji.</i>

10.	W przedsiębiorstwie „E” w systemie wykazane są jedynie braki.
11.	W przedsiębiorstwie „E” system nie generuje automatycznie podpowiedzi dla pracowników, co mogą zrobić w sytuacji, gdy np. dane zamówienie nie może być zrealizowane.
12.	Firma E nie wykorzystuje wskaźników przy uruchamianiu zamkniętej pętli MRP, gdyż w systemie jej nie wykorzystuje.
13.	Przedsiębiorstwo „E” nie wykorzystuje funkcji ATP, CTP ani PTP.
14.	W jaki sposób firma zabezpiecza się przed problemami występującymi w funkcjonowaniu systemu? <i>W tej kwestii również nie podejmuje się zorganizowanych działań, zazwyczaj pracownicy na własny użytek kopią najważniejsze dokumenty, najważniejsze mają też w wersji papierowej. Zdarzyło się raz, że trzeba było odtwarzać w sposób ręczny utracone w systemie dane. W systemie Hermes funkcjonuje również archiwum (dane są archiwizowane codziennie).</i>

IV. SYMULACJE

Przedsiębiorstwo „E” nie korzysta z symulacji.

V. WDROŻENIE SYSTEMU

1.	Jak długo wdrazali Państwo system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „E” nie ma wdrożonego systemu MRP II. System Hermes wdrazano w 2004 roku, w 2010 r. nastąpiło automatyczne rozszerzenie o moduł MM, samo wdrożenie trwało około miesiąca.</i>
2.	Jak oceniają Państwo dopasowanie systemu do potrzeb przedsiębiorstwa/jego przydatność? <i>Zdaniem respondenta wdrożony system informatycznych:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zmniejszyła elastyczności firmy, • zwiększył pracochłonność.
3.	Przedsiębiorstwo „E” odnotowało korzyści w związku z wdrożeniem systemu Hermes w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> • poprawy terminowości dostaw, • obniżenia poziomu utrzymywanych zapasów, • skrócenia czasu wytworzenia wyrobu, • redukcję zatrudnienia, • skrócenia czasu pracy pracowników magazynu i na produkcji, • redukcję papierowych dokumentów.
4.	<i>W przedsiębiorstwie „E” nie pojawiają się problemy na styku ich systemu z systemami dostawców i klientów, gdyż takiej współpracy nie ma. Jeżeli firma musi z wybranymi odbiorcami przekazywać dokumentację za pośrednictwem EDI i pojawiają się problemy, to sama musi je rozwiązać – najczęściej dotyczy to jakiegoś błędu np. w fakturze (zły numer, nieodpowiedni kod itp.).</i>
5.	Jaki był rozkład kosztów wdrożenia systemu? <i>Respondent nie dysponował informacjami dotyczącymi rozkładu kosztów wdrożenia.</i>

Jak już wspomniano we wstępie, wykorzystywany w przedsiębiorstwie system informatyczny jest bardzo prosty i głównie służy zarządowi i księgowości. Dział produkcji i logistyki dysponuje systemem informatycznym, ale w ich odczuciu o niewystarczającej i zbyt ograniczonej funkcjonalności. Nie ma on też funkcji zamkniętej pętli MRP. Pracownicy przedsiębiorstwa zdają sobie sprawę z udogodnień jakie taki system stwarza, niemniej warunki funkcjonowania przedsiębiorstwa powodują, że nie widzą oni szans na wdrożenie w najbliższej przyszłości systemu MRP II. Szans na sfinansowanie i wdrożenie nowocześniejszych rozwiązań informatycznych można upatrywać we wzrastającej sprzedaży i współpracy z sieciami.

6.2.6. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „F”

Firma „F” działa w kilku sektorach rolnictwa. Zajmuje się:

- handlem środkami do produkcji rolnej, takimi jak pasze i komponenty paszowe, nawozy, materiał siewny, artykuły rolnicze i ogrodnicze,
- wytwarzaniem super koncentratów i pasz – posiada własną wytwórnię pasz, która oferuje gotowe mieszanki paszowe, koncentraty oraz komponenty do produkcji pasz,
- dystrybuje do własnych punktów sprzedaży i innych firm oraz bezpośrednio do klienta.

Prowadzi skup i kontraktację zboża dla własnych potrzeb oraz dla innych podmiotów. Kontraktacja rzepaku prowadzona jest dla Zakładów Tłuszczowych w Kruszwicy.

Firma zajmuje się również doradztwem rolniczym. W ramach współpracy z rolnikami i hodowcami, prowadzi doradztwo w zakresie nawożenia, ochrony roślin, żywienia zwierząt, opłacalności produkcji, prowadzi badania zasobności gleb, bezpłatne zalecenia nawozowe oraz bezpłatne receptury na pasze.

Firma działa na lokalnym rynku, ma siedem punktów sprzedaży. Zatrudnia około 20 osób. 70%-80% produkcji realizowane jest pod zamówienia. Proponuje zakup bezpośrednio towarów z produkcji oraz z magazynu centralnego. Towar dowożony jest bezpośrednio do klienta tzw. „specjalnego” – z pominięciem punktów sprzedaży. Zakupy dotyczą produktów z wytwórni pasz, komponentów, nawozów, środków ochrony roślin, materiału siewnego i innych będących w ofercie firmy. Warunkiem jest zamówienie od 1200 zł brutto. Mniejsze zamówienia realizowane są po wcześniejszym uzgodnieniu telefonicznym. Termin realizacji to 1-2 dni robocze. W relacji z dostawcami firma posiada dużą siłę przetargową, gdyż są to lokalni rolnicy. Natomiast klienci firmy podzieleni są na cztery grupy: detalicznych, hurtowych, specjalnych i „extra”. Tutaj obsługa klientów jest zróżnicowana i funkcjonują różne poziomy cen dla każdej z grup. Współpraca z żadnym z klientów ani dostawców nie jest na tyle zacieśniona, aby np. firma udostępniała swoje dane dotyczące produkcji. Większość towarów (90%) dowożonych jest bezpośrednio do klienta, transportem własnym przedsiębiorstwa. Największym dostawcą i zarówno odbiorcą dla firmy jest przedsiębiorstwo Kruszwicka, dla którego skupują rzepak. Firma „F” musi pracować w systemie informatycznym klienta, to transakcje z dużą firmą realizowane są poprzez jej system. Firma uzyskuje najlepsze efekty ze współpracy z zakładami Kruszwicy. Z jednej strony skupuje dla zakładów rzepak, jest odpowiedzialna za dostarczenie towaru do Zakładów Kruszwicy i za dostarczenie go w odpowiednich ilościach, w odpowiednim czasie. Z drugiej strony Zakłady Kruszwica są dla firmy dostawcą śruty rzepakowej – wykorzystywanej do produkcji pasz.

Ponieważ w przedsiębiorstwie „F” nie wykorzystuje się w systemie zamkniętej pętli MRP, w poniższej tabeli zamieszczono tylko część ogólną, dotyczącą przedsiębiorstwa i stanu zaawansowania wdrożeń narzędzi informatycznych oraz kilka pozostałych pytań, ale nie w odniesieniu do systemu MRP II, a tylko do wykorzystywanych w przedsiębiorstwie „F” systemów informatycznych.

Tabela 6.6.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA	
1.	<p>Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Tak, w systemie informatycznym Subiekt GT i Gestor CRM do kontaktu z klientami. Funkcje w systemie Gestor umożliwiają śledzenie historii klienta, wykazanie osób odpowiedzialnych za relacje z wybranym klientem, co szczególnie ułatwia wdrażanie nowych pracowników, prognozowania nie ma.</i></p>
2.	<p>Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Przedsiębiorstwo „F” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i> ● <i>zasoby ludzkie – opiekunowie są przypisani do konkretnych klientów,</i> ● <i>zasoby finansowe – przedział w poziomie cen jest przypisany do konkretnej grupy klientów,</i> ● <i>zasoby materiałowe – np. przydział poszczególnych samochodów do obsługiwanych punktów sprzedaży.</i>
3.	<p>Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „F” posługuje się następującymi miernikami swojej działalności:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>obroty, zyski,</i> ● <i>dochodowość danego towaru – produkcję towarów o niskiej dochodowości ogranicza się,</i> ● <i>terminowość płatności dla klienta (koszty utrzymania klienta),</i> ● <i>analizuje się stosunek marż do produkcji (w Excelu),</i> ● <i>porównuje się ilość wyprodukowanych towarów danym miesiącu i dzieli przez liczbę pracowników produkcji – jest to wskaźnik wykorzystywany do premiowego wynagradzania pracowników,</i> ● <i>ilość towaru, która wyjedzie z firmy/pracownika,</i> ● <i>wskaźniki zysku na wytwórni,</i> ● <i>granica opłacalności – ile zarobić żeby pokryć koszty.</i>
4.	<p>Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „F” na bieżąco monitoruje swoją działalność przy pomocy powyższych wskaźników.</i></p>
5.	<p>Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „F” posiada budżet i na bieżąco go kontroluje.</i></p>
6.	<p>Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Tak, są to dwie jednostki firmy (rozproszone terytorialnie).</i></p>
7.	<p>Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „F” zarówno do kontaktów z dostawcami jak i z klientami wykorzystuje telefon – tak są składane zamówienia przez klienta i e-mail. Przede wszystkim starają się przysyłać dokumentację elektronicznie.</i></p>
II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
<p>Przedsiębiorstwo „F” nie ma wdrożonego systemu klasy MRP. <i>Przedsiębiorstwo „F” pracuje na systemie Subiekt GT i Gestor CRM, jest to system zewnętrzny na licencji. System ten był aktualizowany co 3-4 miesiące, ale zazwyczaj wprowadzano to pewne zamieszanie, więc obecnie tylko w przypadku zmian w przepisach prawnych uruchamia się w firmie aktualizację systemu. Firma F może nakładać na system komponenty od innych dostawców. Firma nie oferuje dostępu do swojego systemu żadnym przedsiębiorstwom zewnętrznym. Nie zamierza też wdrożyć systemu MRP II. Korzyści z jego stosowania byłby za małe w stosunku do ceny. Na obecnym poziomie produkcji wystarczy w zupełności wspomagać się dotychczasowym systemem informatycznym.</i></p>	

III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)

Przedsiębiorstwo „F” nie wykorzystuje zamkniętej pętli MRP.

Jedynym obszarem, w którym występują ograniczenia tzw. „wąskie gardła” w przedsiębiorstwie „F” jest terminowość transportu. Dotyczy to głównie braków w taborze w okresie przed żniwami. Własny transport jest wykorzystywany w ciągu roku, a przy wzmożonym popycie wykorzystuje się firmy zewnętrzne, niestety w tym samym czasie popyt na usługi transportowe zbóż wzrasta w wielu firmach.

IV. SYMULACJE

Przedsiębiorstwo „F” nie korzysta z symulacji.

V. WDROŻENIE SYSTEMU

Przedsiębiorstwo „F” wdrożyło system Subiekt i Gestor, we własnym zakresie (szef firmy ma wykształcenie informatyczne). Wybrało najtańsze rozwiązanie, o wystarczającej funkcjonalności. Wprowadzenie systemu na pewno zwiększyło elastyczność firmy, ale w pewnym sensie zwiększyło pracochłonność. Za korzyści wynikające z wdrożenia systemu należy uznać: poprawę terminowości dostaw, obniżenie poziomu utrzymywanych zapasów, skrócenie czasu wytworzenia wyrobów, nie spowodowało natomiast zmniejszenia poziomu zatrudnienia.

Nie ma problemów z funkcjonowaniem systemu na styku z innymi firmami, jedyną firmą, z którą współpracują w tej sferze jest Kruszwica, ale tutaj muszą całkowicie się podporządkować wymaganiom systemu firmy i mają do niego zapewniony dostęp.

Analizując koszty wdrożenia istniejącego w firmie „F” systemu należy stwierdzić, że 10% to były koszty wdrożenia, 70% oprogramowanie, a 20% to koszty zakupu sprzętu. Jednakże wynika to z poniesienia wewnętrznych kosztów „własnych” szkoleń przez samego szefa.

W przypadku firmy „F” można wskazać na zależność między dostarczaniem przez nią do Zakładów Kruszwicy rzepakiem, po produkcji oleju odpadem dla tych zakładów jest śruta rzepakowa, która jest niejako odzyskiwana przez firmę „F” i wykorzystywana do własnej produkcji – pasz. Stanowi to pewien zamknięty obrot i wynika ze specyfiki produkowanych towarów.

W przedsiębiorstwie „F” wykorzystywane systemy informatyczne nie stanowią bazy dla planowania potrzeb materiałowych czy też zdolności produkcyjnych, nie są więc systemami klasy MRP czy tym bardziej MRP II. Wielkość przedsiębiorstwa „F” i poziom produkcji nie powodują też konieczności wykorzystywania na tyle zaawansowanych narzędzi informatycznych.

6.2.7. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „G”

Przedsiębiorstwo „G” jest częścią koncernu o zasięgu międzynarodowym, które zostało utworzone w roku 2001, jako spółka z ograniczoną odpowiedzialnością i rozpoczęło swoją działalność produkcyjną na terenie Polski. Dzisiaj firma jest prawdziwym profesjonalistą w wielu obszarach, w których stosuje wszystkie możliwe metody *Lean Management* – np. Kanban czy Kaizen.

Przedsiębiorstwo „G” posiada wdrożony system klasy ERP, który został opracowany na potrzeby całego koncernu. W planach długoterminowych jest zmiana dotychczasowego systemu.

Tabela 6.7.

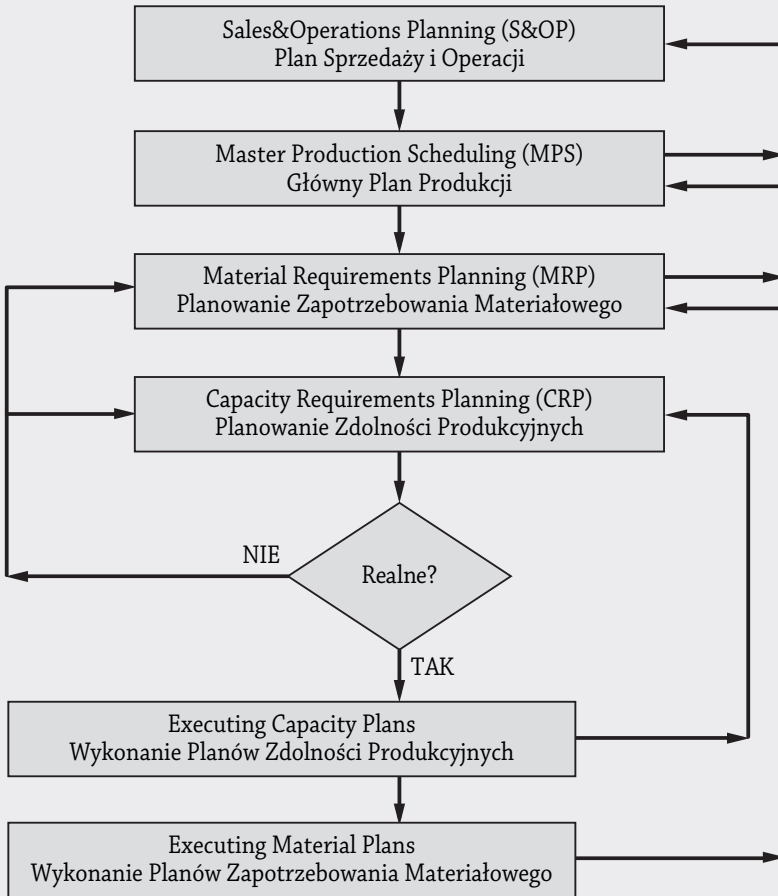
I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA							
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „G” określiło cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w oparciu o system informatyczny HPPS4 oraz w dokumentacji papierowej</i>						
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „G” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie (możliwość zwiększenia zasobu w przypadku większych zamówień), • zasoby finansowe, • zasoby materiałowe. 						
3.	Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „G” zdefiniowało następujące wskaźniki:</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">1. Finansowe</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik płynności, • wskaźnik rentowności. </td> </tr> <tr> <td>2. Produkcyjne</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik rotacji zapasów, • wskaźnik utrzymywanego poziomu zapasów, • wskaźnik terminowości dostaw. </td> </tr> <tr> <td>3. Zarządzania kadrami</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik zatrudnienia. </td> </tr> </table>	1. Finansowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik płynności, • wskaźnik rentowności. 	2. Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik rotacji zapasów, • wskaźnik utrzymywanego poziomu zapasów, • wskaźnik terminowości dostaw. 	3. Zarządzania kadrami	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik zatrudnienia.
1. Finansowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik płynności, • wskaźnik rentowności. 						
2. Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik rotacji zapasów, • wskaźnik utrzymywanego poziomu zapasów, • wskaźnik terminowości dostaw. 						
3. Zarządzania kadrami	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik zatrudnienia. 						
4.	Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „G” jest monitorowana przy pomocy powyższych wskaźników. Niemniej jednak niezadawalające wskaźniki finansowe przedsiębiorstwa nie są rozpatrywane indywidualnie, gdyż przedsiębiorstwo jest częścią składową korporacji i to jej wskaźniki finansowe są podstawą do podejmowania działań na szczeblu strategicznym.</i>						
5.	Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „G” kontroluje budżet raz w miesiącu podczas spotkań zarządu z kierownikami działów, natomiast harmonogram jest kontrolowany na bieżąco i aktualizowany w ramach dodatkowych zleceń spływających z firmy matki.</i>						
6.	Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „G” nie wykorzystuje narzędzi, które umożliwiałyby współpracę rozproszonych organizacyjnie zespołów funkcjonalnych.</i>						
7.	Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „G” zarówno do kontaktów z dostawcami jak i z klientami wykorzystuje następujące narzędzia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • e-mail, • telefon, • wideokonferencje. 						
II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II							
1.	Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „G” ma wdrożony system klasy MRP.</i>						
2.	Na jakim systemie Państwo pracujecie? <i>Przedsiębiorstwo „G” działa w oparciu o system własny HPPS4.</i>						

3.	<p>W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa system MRP II? <i>Przedsiębiorstwo „G” wykorzystuje system klasy MRP II w następujących obszarach:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • planowanie, • wytwarzanie, • inżynieria produkcyjna (wraz z przygotowaniem i remontem), • sprzedaż. <p><i>Dystrybucja leży w gestii firmy matki.</i></p>
4.	<p>Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu? <i>Powyższe obszary stanowią jednocześnie moduły systemu MRP.</i></p>
5.	<p>Czy wykorzystywane w firmie moduły (aplikacje) np. finansowo-księgowo, materiałowo-magazynowe działają niezależnie od siebie? <i>Wszystkie te moduły działają niezależnie od siebie w przedsiębiorstwie „G”.</i></p>
6.	<p>Kiedy ostatni raz były opracowane nowsze wersje modułów (aplikacji) w celu poprawy potrzeb procesu i firmy? <i>W przedsiębiorstwie „G” decyzje dotyczące poprawy systemu są podejmowane na szczeblu firmy matki co 6 miesięcy.</i></p>
7.	<p>Jak często następują aktualizacje modułów (aplikacji)? <i>Ostatnia aktualizacja systemu miała miejsce 6 miesięcy temu, obecnie firma przygotowuje się do wprowadzenia nowego rozwiązania informatycznego ściśle skorelowanego z systemem firmy matki.</i></p>
8.	<p>Czy system uwzględnia rozwiązania specyficzne dla branży? <i>System jest dostosowane do branży przedsiębiorstwa „G”.</i></p>
9.	<p>Czy macie Państwo możliwość nakładania komponentów systemu na bazę od niezależnych producentów? <i>Przedsiębiorstwo „G” nie posiada możliwości nakładania komponentów od niezależnych producentów.</i></p>
10.	<p>Przedsiębiorstwo „G” nie ma możliwości tworzenia własnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązań, • modyfikacji. <p><i>Wszelkiego rodzaju modyfikacje są wprowadzane przez firmę matkę w ramach całej grupy.</i></p>
11.	<p>Czy moduły, które wykorzystujecie Państwo umożliwiają współpracę rozproszonych organizacyjnie zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „G” nie wykorzystuje do tego celu żadnego z funkcjonujących w ramach przedsiębiorstwa modułów.</i></p>
12.	<p>Czy system umożliwia optymalizację produkcji w ramach przedsiębiorstwa w kooperacji z dostawcami/odbiorcami? <i>System w przedsiębiorstwie „G” umożliwia jedynie optymalizację w ramach całej grupy (korporacji), natomiast nie jest możliwa optymalizacja produkcji w kooperacji z dostawcami/odbiorcami.</i></p>
13.	<p>Czy mogą Państwo zaoferować swoim dostawcom/klientom dostęp do systemu np. przez przeglądarkę internetową), podczas gdy system, bazy danych i komponenty znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych? <i>Przedsiębiorstwo „G” ma dostęp do baz danych swoich dostawców, natomiast nie dzieli się z nimi informacjami o stanie i planach dotyczących produkcji.</i></p>

III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)

1.	<p>Jak rozumiecie Państwo pojęcie „closed loop MRP”? <i>Przedsiębiorstwo „G” rozumie pojęcie zamknięta pętla MRP, jako powiązanie w systemie trzech obszarów: zakupów, sprzedaży oraz stanu magazynów.</i></p>
----	---

2. Na rysunku przedstawiono schemat systemu „closed loop MRP” [5]



• W przedsiębiorstwie „G” zamknięta pętla MRP nie funkcjonuje tak jak przedstawiono na rysunku.

• Przedsiębiorstwo „G” nie stwierdziło obecności CRP w swoim schemacie funkcjonowania.

• W przedsiębiorstwie „G” używa się niemieckiej terminologii z zakresu planowania produkcji.

3. W przedsiębiorstwie „G” informacje zwrotne są pozyskiwane od firmy matki w ramach zestawień dotyczących planów produkcyjnych, które zostały opracowane na podstawie przyjętych zamówień.

4. Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów?
W przedsiębiorstwie „G” informacja zwrotna od dostawców/klientów zdobywana jest poza systemem w trakcie kontaktu bezpośredniego.

5. Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości?

Przedsiębiorstwo „G” nie udostępnia danych dotyczących produkcji swoim dostawcom/klientom.

6. Z określeniem dokładności których danych macie Państwo największe problemy?

Przedsiębiorstwo „G” największe problemy ma z dokładnością danych w obszarze głównego planu produkcji, gdyż nie ma możliwości prognozowania zapotrzebowania.

7.	<p>W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „G” występującymi „wąskimi gardłami” są sporadycznie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • terminy dostaw, • dostępność materiałów/surowców. <p><i>W przedsiębiorstwie „G” występującymi „wąskimi gardłami” nie są:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • maszyny i urządzenia produkcyjne, • dostępność transportu, • terminowość transportu, • prawne ograniczenia.
8.	<p>Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „G” w celu eliminacji „wąskich gardeł” podejmowane są następujące działania:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie – nadgodziny, wprowadzanie dodatkowej zmiany, praca w soboty, ewentualne rotacje pracowników w ramach całej korporacji. • terminy dostaw – zastosowanie tzw. „rwanej produkcji”, czyli wykorzystanie wolnych mocy produkcyjnych zlokalizowanych w pozostałych podmiotach w ramach korporacji, • dostępność materiałów/surowców – ulokowanie części zapasów u dostawców.
9.	<p>Jak duże rozbieżności występują pomiędzy MRP a CRP (w szt.)?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „G” nie jest w stanie określić tych rozbieżności, ponieważ nie planuje swoich zdolności produkcyjnych.</i></p>
10.	<p>Jak często wykorzystujecie Państwo funkcję systemu MRP II dot. łączenia działań produkcyjnych i pomocniczych na szczeblu operacyjnym z business planem i wynikami finansowymi uzyskiwanymi na szczeblu strategicznym?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „G” wykorzystuje się tę funkcję raz w miesiącu, w przypadkach nadzwyczajnych funkcja uruchamiana jest doraźnie.</i></p>
11.	<p>Jakie możliwości/funkcje systemu są wykorzystywane w firmie?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „G” wykorzystuje się:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • współczynniki braków, • uwzględnianie maksymalnej wielkości partii, • kolejkovanie zadań, • nietypowe jednostki miary w BOM różne od podstawowych jednostek produkcyjnych i różne od jednostek bazowych, w których są przechowywane stany magazynowe skutkujące koniecznością użycia przeliczników jednostek i zaokrągleń.
12.	<p>Czy system generuje automatycznie podpowiedzi dla pracowników co mogą zrobić w sytuacji gdy dane zamówienie nie może być zrealizowane (np. zmienić pojemności zamówionych opakowań towarów)?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „G” system nie generuje automatycznie podpowiedzi.</i></p>
13.	<p>Z jakich wskaźników korzystacie Państwo przy uruchamianiu zamkniętej pętli MRP?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „G” nie wykorzystuje żadnych wskaźników w celu uruchomienia zamkniętej pętli MRP.</i></p>
14.	<p>Przedsiębiorstwo „G” wykorzystuje funkcję zwykłego ATP, niemniej jednak odbywa się to poza systemem.</p>
15.	<p>W jaki sposób firma zabezpiecza się przed problemami występującymi w funkcjonowaniu systemu?</p> <p><i>Z uwagi na fakt, iż przedsiębiorstwo „G” nie miało do czynienia z żadnymi problemami podczas korzystania z systemu MRP II nie ma konieczności tworzenia zabezpieczeń.</i></p>
IV. SYMULACJE	
1.	<p>Jak często korzystacie Państwo z funkcji MRP II dot. możliwości przeprowadzania symulacji?</p> <p><i>System wykorzystywany w przedsiębiorstwie „G” nie posiada takiej funkcji. Wszelkie symulacje przeprowadza firma matka.</i></p>

2.	Co jest powodem przeprowadzania symulacji? <ul style="list-style-type: none"> • przyszłe, potencjalne zamówienia, • sytuacje kryzysowe – awaria linii produkcyjnej, • zmniejszenie/zwiększenie ilości maszyn/urządzeń produkcyjnych, • czynności kontrolne. 		
3.	Jakich obszarów dotyczą przeprowadzane przez Państwa firmę symulacje? <ul style="list-style-type: none"> • planowanie, • zakupy, • wytwarzanie. 		
4.	Czy wygenerowane symulacje stanowią dla Państwa podstawę do podejmowania decyzji na szczeblu strategicznym? <i>Tak, przede wszystkim dotyczą zatrudnienia oraz możliwości rotacji pracowników w ramach całej korporacji.</i>		
V. WDROŻENIE SYSTEMU			
1.	Przedsiębiorstwo „G” <ul style="list-style-type: none"> • wdrożyło moduły, • chce jeszcze wdrożyć SAP. 		
2.	Jak długo wdrażali Państwo system MRP II? <i>Obecni pracownicy przedsiębiorstwa „G” nie byli w stanie precyzyjnie określić czas wdrożenia systemu.</i>		
3.	Jak oceniają Państwo dopasowanie systemu do potrzeb przedsiębiorstwa/jego przydatność? <i>Poprzez wdrożenie systemu wystąpiły następujące korzyści:</i> <ul style="list-style-type: none"> • poprawa organizacji pracy magazynu, • zmniejszenie pracochłonności, • poprawa terminowości dostaw, • obniżenie poziomu utrzymywanych zapasów 		
4.	W przedsiębiorstwie „G” nie pojawiają się problemy na styku ich systemu z systemami dostawców i klientów, gdyż po wpłynięciu informacji zewnętrznej automatycznie generowane są wiadomości e-mail.		
5.	Jaki był rozkład kosztów wdrożenia systemu?		
	wdrożenie	oprogramowanie	sprzęt
Średnio według badań	75%	15%	10%
Przedsiębiorstwo „G”	b.d.	b.d.	b.d.
6.	Czy zamknięta pętla jest wykorzystywana w firmie tylko do działań związanych z planowaniem produkcji, a może produkowane wyroby projektujecie w taki sposób, aby odzyskiwać część komponentów i wykorzystywać je powtórnie do produkcji? Czy Państwa zdaniem posiadany system byłby w stanie odpowiedzieć na takie potrzeby? <i>Z uwagi na fakt, iż przedsiębiorstwo „G” jest częścią składową korporacji i nie ma dostępu do tego typu informacji, nie mogło udzielić odpowiedzi.</i>		

Pomimo, że przedsiębiorstwo „G” pracuje przy wsparciu systemu klasy ERP już od kilku lat, to jednak nie wykorzystuje w pełni funkcji oferowanych przez ten system. Badania wykazały, że brak aktualnej informacji zwrotnej w systemie od firmy matki oraz dostawców i klientów utrudnia funkcjonowanie zamkniętej pętli MRP. Ciągłe modernizacje i aktualizacje systemu wykorzystywanego przez przedsiębiorstwo „G”, mają na celu usprawnienie dotychczasowych procesów produkcyjnych, zaopatrzenia i planowania.

6.2.8. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „H”

Przedsiębiorstwo „H” powstało w roku 1996 i rozpoczęło swoją działalność produkcyjną, zatrudniając 22 pracowników. W kolejnym roku rozszerzyło swoją dotychczasową działalność o handel. W roku 2009 przedsiębiorstwo „H” uzyskało certyfikat DIN ISO 14001:2004, przy stanie zatrudnienia 400 osób. Obecnie przedsiębiorstwo „H” bardzo pręźnie się rozwija, oferując swoje produkty na rynkach zachodnich.

Przedsiębiorstwo „H” posiada system klasy ERP, który jest aktualnie na końcowym etapie wdrożenia.

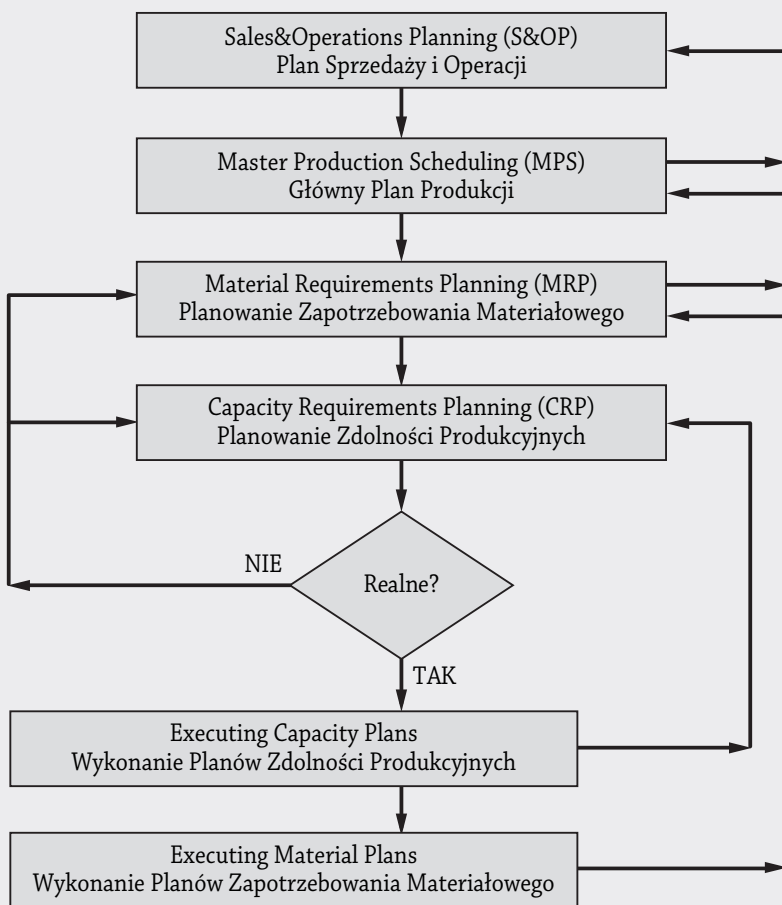
Tabela 6.8.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA					
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „H” określiło cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w oparciu o dokumentację papierową.</i>				
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „H” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • zasoby finansowe, • zasoby materiałowe. 				
3.	Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „H” zdefiniowało następujące wskaźniki:</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">1. Finansowe</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik generowanego obrotu, • wskaźnik rentowności. </td> </tr> <tr> <td>2. Produkcyjne</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik rotacji zapasów, • wskaźnik utrzymywanego poziomu zapasów, • wskaźnik terminowości dostaw. </td> </tr> </tbody> </table>	1. Finansowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik generowanego obrotu, • wskaźnik rentowności. 	2. Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik rotacji zapasów, • wskaźnik utrzymywanego poziomu zapasów, • wskaźnik terminowości dostaw.
1. Finansowe	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik generowanego obrotu, • wskaźnik rentowności. 				
2. Produkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> • wskaźnik wydajności produkcji, • wskaźnik rotacji zapasów, • wskaźnik utrzymywanego poziomu zapasów, • wskaźnik terminowości dostaw. 				
4.	Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „H” jest monitorowana przy pomocy powyższych wskaźników. Niemniej jednak najważniejszym wskaźnikiem jest ten, który mówi o rozbieżności terminu założonego przez klienta, a terminu faktycznie zrealizowanego zamówienia.</i>				
5.	Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „H” kontroluje zarówno budżet, jak i harmonogram raz w miesiącu podczas spotkań dyrektorów poszczególnych działów. Wówczas podejmowane są decyzje dotyczące planu produkcyjnego, zwiększenia/zmniejszenia zatrudnienia, bądź zmobilizowania działu sprzedaży do zmniejszenia stanów magazynowych konkretnych produktów.</i>				
6.	Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „H” wykorzystuje narzędzia, które umożliwiają współpracę i komunikację dwóch hal produkcyjnych. Dodatkowa hala produkcyjna jest uruchamiana okresowo w przypadku przeciążenia głównego planu produkcji.</i>				
7.	Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „H” zarówno do kontaktów z dostawcami, jak i z klientami wykorzystuje następujące narzędzia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • e-mail, • telefon, • strony internetowe dostawców/klientów, na których można składać zamówienia. 				

II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
1.	Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „H” nie ma wdrożonego systemu klasy MRP, natomiast ma zamiar wdrożyć taki system.</i>
2.	Na jakim systemie Państwo pracujecie? <i>Przedsiębiorstwo „H” działa w oparciu o system: • zewnętrzny na licencji (tzw. aplikacja pudełkowa).</i>
3.	W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa system ERP? <i>Przedsiębiorstwo „H” wykorzystuje system klasy ERP w następujących obszarach: • planowanie, • wytwarzanie, • zapasy, • sprzedaż.</i>
4.	Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu? <i>Powyższe obszary stanowią jednocześnie moduły systemu.</i>
5.	Czy wykorzystywane w firmie moduły (aplikacje) np. finansowo-księgowo, materiałowo-magazy- nowe działają niezależnie od siebie? <i>Wszystkie te moduły działają zależnie od siebie w przedsiębiorstwie „H”.</i>
6.	Kiedy ostatni raz były opracowane nowsze wersje modułów (aplikacji) w celu poprawy potrzeb procesu i firmy? <i>W przedsiębiorstwie „H” wszelkiego rodzaju nowe rozwiązania są wdrażane na bieżąco.</i>
7.	Jak często następują aktualizacje modułów (aplikacji)? <i>Z uwagi na fakt, iż wdrażane moduły są nowe to nie wystąpiła jeszcze konieczność ich aktualizacji.</i>
8.	Czy system uwzględnia rozwiązania specyficzne dla branży? <i>System jest dostosowany do branży i specyfiki przedsiębiorstwa „H”.</i>
9.	Czy macie Państwo możliwość nakładania komponentów systemu na bazę od niezależnych pro- ducentów? <i>Przedsiębiorstwo „H” nie jest zainteresowane możliwością nakładania komponentów od niezależnych producentów.</i>
10.	Przedsiębiorstwo „H” nie ma możliwości tworzenia własnych: • rozwiązań, • modyfikacji.
11.	Czy moduły, które wykorzystujecie Państwo umożliwiają współpracę rozproszonych organizacyj- nie zespołów funkcjonalnych? <i>System wykorzystywany w przedsiębiorstwie „H” nie posiada możliwości współpracy rozproszonych organizacyjnie zespołów funkcjonalnych. Praca systemu jest wspomagana dokumentacją papierową.</i>
12.	Czy system umożliwia optymalizację produkcji w ramach przedsiębiorstwa w kooperacji z dostaw- cami/odbiorcami? <i>System w przedsiębiorstwie „H” nie umożliwia optymalizacji produkcji w kooperacji z dostawcami/ odbiorcami.</i>
13.	Czy mogą Państwo zaoferować swoim dostawcom/klientom dostęp do systemu np. przez prze- glądarkę internetową), podczas gdy system, bazy danych i komponenty znajdują się w odległym centrum przetwarzania danych? <i>Przedsiębiorstwo „H” nie widzi takiej potrzeby na chwilę obecną.</i>

III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)

1. Jak rozumiecie Państwo pojęcie „closed loop MRP”?
Jako wykorzystywanie (konieczne) informacji zwrotnych od dostawców, wewnętrznych działów firmy np. działu produkcji, planistów itp., za każdym razem kiedy pojawia się problem z realizacją planu.
2. Na rysunku przedstawiono schemat systemu „closed loop MRP” [5]



- W przedsiębiorstwie „H” zamknięta pętla MRP nie funkcjonuje tak jak przedstawiono na rysunku.
- Przedsiębiorstwo „H” nie stwierdziło obecności Planu Sprzedaży i Operacji S&OP w swoim schemacie funkcjonowania.
- W przedsiębiorstwie „H” używa się wymiennie polskiej i niemieckiej terminologii z zakresu planowania produkcji.

3. W przedsiębiorstwie „H” informacje zwrotne są pozyskiwane od poszczególnych działów przedsiębiorstwa w ramach planów produkcyjnych, które zostały opracowane na podstawie przyjętych zamówień i przekazywane w formie wiadomości e-mail.
4. Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów?
W przedsiębiorstwie „H” informacja zwrotna od dostawców/klientów zdobywana jest przez wiadomości e-mail oraz dokumenty papierowe.

5.	<p>Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „H” nie udostępnia danych dotyczących produkcji swoim dostawcom/klientom. Informacja o możliwości wykonania zamówienia jest przekazywana przez dział obsługi klienta.</i></p>
6.	<p>Z określeniem dokładności, których danych macie Państwo największe problemy?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „H” największe problemy ma z dokładnością danych w obszarze głównego planu produkcji, gdyż czas oczekiwania na odpowiedź odnośnie dostępności materiałów jest zbyt długi.</i></p>
7.	<p>W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „H” występującymi „wąskimi gardłami” są sporadycznie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • terminy dostaw. <p><i>W przedsiębiorstwie „H” występującymi „wąskimi gardłami” nie są:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • maszyny i urządzenia produkcyjne, • dostępność transportu, • terminowość transportu, • prawne ograniczenia. <p><i>W przedsiębiorstwie „H” występującymi „wąskimi gardłami” są często:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • dostępność materiałów/surowców.
8.	<p>Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „H” w celu eliminacji „wąskich gardeł” podejmowane są następujące działania:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie – nadgodziny, wprowadzanie dodatkowej zmiany. • terminy dostaw – przesłanie do klienta propozycji najszybszego terminu realizacji zamówienia.
9.	<p>Jak duże rozbieżności występują pomiędzy MRP a CRP (w szt.)?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „H” stwierdziło, że nie występują żadne rozbieżności, gdyż wykorzystanie dostępnych zasobów produkcyjnych jest na poziomie 100%. W sporadycznych przypadkach poziom spada do 98%.</i></p>
10.	<p>Jak często wykorzystujecie Państwo funkcję systemu MRP II dot. łączenia działań produkcyjnych i pomocniczych na szczeblu operacyjnym z business planem i wynikami finansowymi uzyskiwanymi na szczeblu strategicznym?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „H” wykorzystuje się tę funkcję raz na kwartał.</i></p>
11.	<p>Jakie możliwości/funkcje systemu są wykorzystywane w firmie?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „H” wykorzystuje się:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • współczynniki braków.
12.	<p>Czy system generuje automatycznie podpowiedzi dla pracowników co mogą zrobić w sytuacji gdy np. dane zamówienie nie może być zrealizowane? np. zmienić pojemności zamówionych opakowań towarów.</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „H” system nie generuje automatycznie podpowiedzi.</i></p>
13.	<p>Z jakich wskaźników korzystacie Państwo przy uruchamianiu zamkniętej pętli MRP?</p> <p><i>W celu uruchomienia zamkniętej pętli MRP przedsiębiorstwo „H” wykorzystuje następujące wskaźniki:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ilość zwrotów, • terminowość dostaw, • oceny od klientów, • ilość nie potwierdzonych zamówień.
14.	<p>Przedsiębiorstwo „H” nie wykorzystuje funkcji zwykłego ATP.</p>
15.	<p>W jaki sposób firma zabezpiecza się przed problemami występującymi w funkcjonowaniu systemu? <i>Z uwagi na fakt, iż przedsiębiorstwo „H” od niedawna wykorzystuje system to na tym etapie nie jest w stanie określić problemów oraz form zabezpieczeń przed nimi.</i></p>

IV. SYMULACJE			
1.	Jak często korzystacie Państwo z funkcji MRP II dot. możliwości przeprowadzania symulacji? <i>System wykorzystywany w przedsiębiorstwie „H” nie posiada takiej funkcji. Wszelkie symulacje przeprowadzane są poza systemem.</i>		
V. WDROŻENIE SYSTEMU			
1.	Przedsiębiorstwo „H” <ul style="list-style-type: none"> • wdrożyło moduły controlling, obsługę klienta, produkcję, • jest w trakcie wdrażania planowania, • chce jeszcze wdrożyć zakupy. 		
2.	Jak długo wdrażali Państwo system MRP II? <i>Obecni pracownicy przedsiębiorstwa „H” określili czas pełnego wdrożenia systemu na 2 lata.</i>		
3.	Jak oceniają Państwo dopasowanie systemu do potrzeb przedsiębiorstwa/jego przydatność? <i>Poprzez wdrożenie systemu zaobserwowano następujące efekty:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zwiększenie pracochłonności na etapie samego wdrożenia, • komplikacja wybranych działań – w systemie i poza nim, • zwiększenie produkcji. 		
4.	W przedsiębiorstwie „H” nie pojawiają się problemy na styku ich systemu z systemami dostawców i klientów.		
5.	Jaki był rozkład kosztów wdrożenia systemu?		
	wdrożenie	oprogramowanie	sprzęt
Średnio według badań	75%	15%	10%
Przedsiębiorstwo „H”	b.d.	b.d.	b.d.
7.	Czy zamknięta pętla jest wykorzystywana w firmie tylko do działań związanych z planowaniem produkcji, a może produkowane wyroby projektujecie w taki sposób, aby odzyskiwać część komponentów i wykorzystywać je powtórnie do produkcji? Czy Państwa zdaniem posiadany system byłby w stanie odpowiedzieć na takie potrzeby? <i>Z uwagi na fakt, iż przedsiębiorstwo „H” jest w trakcie wdrożenia systemu nie dysponuje możliwością udzielenia jednoznacznej odpowiedzi.</i>		

Przedsiębiorstwo „H” jest w trakcie wdrażania jednego z ostatnich modułów systemu klasy ERP, a mianowicie planowania. Połączenie systemowe wszystkich modułów usprawni i ujednotli proces przepływu informacji pomiędzy poszczególnymi działami wewnątrz przedsiębiorstwa. Obecnie bez informacji zwrotnej wewnętrznej (dział planowania, sprzedaży, zakupów itd.) oraz zewnętrznej (klienci, dostawcy) nie jest możliwe funkcjonowanie zamkniętej pętli MRP.

6.2.9. STUDIUM PRZYPADKU: PRZEDSIĘBIORSTWO „I”

Przedsiębiorstwo „I” jest firmą rodzinną, posiadającą status mikro przedsiębiorstwa. Zakład usługowo-produkcyjny oferujący obróbkę metali i usługi ślusarskie.

Przedsiębiorstwo „I” nie posiada wdrożonego systemu klasy ERP. Zarządzanie przepływem informacji oraz ustalanie harmonogramu produkcji odbywa się na bieżąco w momencie wpłynięcia zamówienia.

Tabela 6.9.

I. OGÓLNE ZAGADNIENIA DOTYCZĄCE PRZEDSIĘBIORSTWA	
1.	Czy określiliście Państwo jasno cele i osoby odpowiedzialne za ich realizację w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „I” nie określiło celów i osób odpowiedzialnych za ich realizację z uwagi na fakt, iż jest to firma rodzinna, posiadająca status mikroprzedsiębiorstwa.</i>
2.	Czy macie Państwo przypisane wszystkie niezbędne zasoby do realizacji działań w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „I” przypisało następujące zasoby do realizacji poszczególnych działań:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • zasoby finansowe, • zasoby materiałowe – nie utrzymywane są zapasy. Materiały do produkcji zamawiane są po przyjęciu zlecenia.
3.	Czy zdefiniowaliście Państwo kluczowe wskaźniki w przedsiębiorstwie? <i>Przedsiębiorstwo „I” nie zdefiniowało żadnych wskaźników finansowych, produkcyjnych czy zarządzania kapitałem ludzkim.</i>
4.	Czy monitorujecie Państwo działalność przedsiębiorstwa przy pomocy tych wskaźników? <i>Działalność przedsiębiorstwa „I” nie jest monitorowana przy pomocy żadnych wskaźników. Jedynym wyznacznikiem jest opłacalność przyjętego zlecenia.</i>
5.	Czy kontrolujecie Państwo na bieżąco harmonogram i budżet przedsiębiorstwa oraz jego jednostkowe działania? <i>Przedsiębiorstwo „I” kontroluje zarówno budżet, jak i harmonogram raz w tygodniu pod kątem finansowym.</i>
6.	Czy macie Państwo narzędzia (nie tylko informatyczne) umożliwiające współpracę rozproszonych organizacyjnie (i być może terytorialnie) zespołów funkcjonalnych? <i>Przedsiębiorstwo „I” nie posiada narzędzi, które umożliwiałyby współpracę i komunikację dwóch hal produkcyjnych zlokalizowanych w odległości poniżej 10 km.</i>
7.	Jakie narzędzia wykorzystuje Państwa firma do kontaktu z dostawcami/klientami? <i>Przedsiębiorstwo „I” zarówno do kontaktów z dostawcami jak i z klientami wykorzystuje następujące narzędzia:</i> <ul style="list-style-type: none"> • e-mail, • telefon, • fax.
II. OGÓLNE ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z SYSTEMEM MRP II	
1.	Czy macie Państwo wdrożony system MRP? <i>Przedsiębiorstwo „I” nie ma wdrożonego systemu klasy MRP, a jego wdrożenie uzależnia od dalszego rozwoju przedsiębiorstwa.</i>
2.	Na jakim systemie Państwo pracujecie? <i>Przedsiębiorstwo „I” działa w oparciu o pliki wygenerowane w:</i> <ul style="list-style-type: none"> • excel’u, • fabrycznym oprogramowaniu maszyn wykorzystywanych do produkcji.
3.	W jakich obszarach wykorzystywany jest przez Państwa dotychczasowy system? <i>Przedsiębiorstwo „I” wykorzystuje system w następujących obszarach:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wytwarzanie. <i>Natomiast poza systemem znajdują się następujące obszary:</i> <ul style="list-style-type: none"> • zapasy, • sprzedaż, • dystrybucja.
4.	Czy obszary te są jednocześnie modułami systemu? <i>Powyższe obszary nie stanowią zintegrowanego systemu i działają niezależnie od siebie.</i>

5.	<p>Czy wykorzystywane w firmie moduły (aplikacje) np. finansowo-księgowo, materiałowo-magazynowe działają niezależnie od siebie?</p> <p><i>Dział finansowo-księgowy jest wydzielony ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa i funkcjonuje na zasadach outsourcingu. Przedsiębiorstwo „I” skupia się przede wszystkim na działaniach usługowo-produkcyjnych.</i></p>
6.	<p>Kiedy ostatni raz były opracowane nowsze wersje modułów (aplikacji) w celu poprawy potrzeb procesu i firmy?</p> <p><i>Z uwagi na niewielką skalę produkcji przedsiębiorstwo nie wprowadza modułów (aplikacji) związanych z planowaniem potrzeb materiałowych.</i></p>
III. ZAMKNIĘTA PĘTLA MRP (CLOSED LOOP MRP)	
1.	Przedsiębiorstwo „I” nie stwierdziło obecności większości elementów w swoim schemacie funkcjonowania.
2.	W przedsiębiorstwie „I” używa się jedynie polskiej terminologii z zakresu planowania produkcji.
3.	W przedsiębiorstwie „I” informacje zwrotne są pozyskiwane w formie dokumentacji papierowej, elektronicznej bądź ustaleń słownych.
4.	<p>Za pomocą jakich narzędzi zdobywana jest informacja zwrotna od dostawców/klientów?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „I” informacja zwrotna od dostawców/klientów zdobywana jest przez wiadomości e-mail oraz dokumenty papierowe.</i></p>
5.	<p>Czy klienci/dostawcy samodzielnie wprowadzają/mają dostęp automatycznie do informacji zwrotnej z systemu np. że zlecenie nie może być zrealizowane w wymaganym czasie/terminie, w wymaganej ilości?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „I” nie udostępnia danych dotyczących produkcji swoim dostawcom/klientom.</i></p>
6.	<p>W jakich z wymienionych obszarów najczęściej dochodzi do występowania ograniczeń tzw. „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „I” występującymi „wąskimi gardłami” są sporadycznie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie, • terminowość transportu. <p><i>W przedsiębiorstwie „I” występującymi „wąskimi gardłami” nie są:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • maszyny i urządzenia produkcyjne, • dostępność transportu (przedsiębiorstwo posiada transport własny) • terminy dostaw, • ograniczenia prawne, • dostępność materiałów/surowców.
7.	<p>Jakie działania korygujące plany najczęściej są wykonywane w celu eliminacji „wąskich gardeł”?</p> <p><i>W przedsiębiorstwie „I” w celu eliminacji „wąskich gardeł” podejmowane są następujące działania:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • zasoby ludzkie – nadgodziny, wprowadzanie dodatkowej zmiany. • terminowość transportu – informowanie klienta o zmianie godziny dostawy.
IV. SYMULACJE	
1.	<p>Jak często korzystacie Państwo z funkcji MRP II dot. możliwości przeprowadzania symulacji?</p> <p><i>Przedsiębiorstwo „I” nie przeprowadza symulacji, jedynie rachunek kosztów bieżących zleceń.</i></p>

Mikroprzedsiębiorstwa, które często mają charakter przedsiębiorstw rodzinnych nie posiadają systemów klasy ERP. Przepływ informacji odbywa się bezpośrednio między pracownikami poszczególnych działów i na tej podstawie podejmowane są decyzje dotyczące produkcji, planowania potrzeb materiałowych oraz dystrybucji. Przyczyną braku zainteresowania wprowadzenia systemu klasy ERP, która najczęściej była podawana przez ankietowane przedsiębiorstwa był koszt zakupu oprogramowania oraz wysokie koszty wdrożenia.

6.3. Podsumowanie i wnioski końcowe

System klasy MRP II, dający możliwość łączenia działań produkcyjnych z pomocniczymi działaniami operacyjnymi, business planem i wynikami finansowymi, integrując wszelkie możliwe działania w przedsiębiorstwie, nie występował w badanych przedsiębiorstwach w pełnym wymiarze. Respondenci są przedstawicielami wielu różnych branż: np. spożywczej, poligraficznej, meblowej, metalowej etc., o wielkości od mikroprzedsiębiorstw będących firmami rodzinnymi przez przedsiębiorstwa średniego szczebla, aż do dużych światowych koncernów. Poziomy zaawansowania ich wdrożeń systemowych są nieporównywalne do siebie, ale to też nie było celem badań. Badane organizacje charakteryzują się różną fazą rozwoju; są przedsiębiorstwa, które działają już na rynku ponad 20 lat, a są takie, które rozpoczęły działalność w ostatniej dekadzie, ale ich prężny rozwój pozwolił na posiadanie już bardzo zaawansowanej technologii informatycznej. Badani zajmują też bardzo różne miejsca w łańcuchu dostaw oraz posiadają różne siły przetargowe w swoim otoczeniu. Niektóre z nich są poddostawcami dla większych przedsiębiorstw produkcyjnych np. w branży motoryzacyjnej, dlatego też często mają narzucone pewne rozwiązania informatyczne najczęściej w obszarze kontaktu z ich klientami, a te wymuszają dalszy rozwój systemu wewnątrz przedsiębiorstwa. Inne zaś są najsilniejszymi graczami w swoim łańcuchu dostaw, liderami światowymi np. w branży oświetleniowej, gdzie rozwiązania kształtuje firma matka, stanowiąc przykład dla wszystkich firm wchodzących w skład całego koncernu i narzucając pewne rozwiązania swoim poddostawcom. Część badanych to firmy małe i średnie walczące o swoje miejsce na rynku, których rozwój uwarunkowany jest wahaniami koniunktury gospodarczej i codzienną płynnością finansową. Tym ostatnim bez odważnych decyzji w zakresie systemów informatycznych trudno będzie w dalszej perspektywie funkcjonować na rynku.

Większość przedsiębiorstw posiada system klasy ERP, ale wdrożony w pewnych zakresach, np. wiele z nich nie korzysta z opcji symulacji albo wykorzystuje ją sporadycznie. Pojęcie zamknięta pętla MRP, jest różnie pojmowane w przedsiębiorstwach posiadających system klasy ERP i tak jest to np.

- uwzględnianie w systemie planowania zdolności/możliwości przerobowych/produkcyjnych, wykorzystania siły roboczej/maszyn/czasu również planów sprzedawców i dostawców,
- powiązanie ze sobą systemów sprzedaży, produkcji i zakupów,
- informacja zwrotna od klientów.

Każde z tych przedsiębiorstw ma prawo różnie rozumieć aspekt zamkniętej pętli MRP, gdyż branże i otoczenie w których działają są wyznacznikami organizacji ich pracy.

Zamknięta pętla MRP w wielu z nich funkcjonuje w pełni, jednak niektóre nie wykorzystują np. opcji ponownego odzyskania materiałów produkcji.

Każdy z tych systemów jest dopasowany do potrzeb przedsiębiorstw i ich branż.

Wszyscy badani zgodnie twierdzili, iż wdrażanie systemu informatycznego jest procesem trwałym i nie kończącym się. Na bieżąco pojawiają się nowe potrzeby udoskonalenia istniejących rozwiązań, bądź wciąż pozostają nie wdrożone jeszcze, wcześniej zaplanowane moduły.

Przedsiębiorstwa produkcyjne to „żywe organizmy”, w których mikro- i makrootoczenie kształtuje strategię dalszego rozwoju i wymusza optymalizację istniejących rozwiązań informatycznych lub wprowadzanie nowych. Systemy klasy MRP II dają szerokie możliwości w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem na poziomie strategicznym i operacyjnym, przedsiębiorstwom ukierunkowanym na dynamiczny rozwój trudno będzie bez nich funkcjonować w sposób optymalny i efektywny.

Literatura

1. Słowik J., *MRP (Planowanie Zasobów Produkcyjnych) dla MSP*, Centrum Informacji Gospodarczej przy Regionalnej Izbie Przemysłowo-Handlowej w Gliwicach, PARP, s. 2.
3. Wyniki badań przeprowadzonych w ramach projektu NBBBBN dotyczące części poświęconej „Zamkniętej pętli MRP”.
4. Greniewski M. J., *Wprowadzenie do MRP II: metody wspomagania zarządzania*, ULC Spółka Akcyjna, 1995, s. 3-6.
5. Wight O., *The Executive's Guide to Successful MRP II*, John Wiley&Sons, Canada 1993, rozdział 1, s. 5.

Wykorzystywana strona internetowa

1. www.mrp.glt.pl, data dostępu 04.06.2012.

7.

PLANOWANIE

ZAPOTRZEBOWANIA MAGAZYNOWEGO (SRP)

7.1. Rola i znaczenie gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Gospodarka magazynowa odgrywa istotną rolę w przedsiębiorstwie. Z jednej strony poprzez możliwość przechowywania materiałów zapewnia ciągłość produkcji, z drugiej zaś umożliwia elastyczność sprzedaży.

Przez pojęcie gospodarki magazynowej należy rozumieć „działalność obejmującą ze-spół środków, czynności organizacyjnych, technicznych i ekonomicznych związanych z przechowywaniem zapasów magazynowych”.

Magazyny występują zarówno w podsystemie zaopatrzenia produkcyjnym jak i dystrybucyjnym. Można więc powiedzieć, że magazyny stanowią rezerwy materiałów i produktów gromadzonych w celu amortyzowania i buforowania zakłóceń w otoczeniu, w „źródle”, czyli u dostawców materiałów, w samym systemie logistycznym, a także w celu zagwarantowania zaopatrzenia rynku konsumenta – „ujścia”.

Zadaniem **magazynów przemysłowych** jest zapewnienie rytmicznego zaopatrzenia produkcji (magazyny materiałowe) i rytmicznego zbytu produkcji zakończonej (magazyny wyrobów gotowych).

Magazyny usługowe – przeznaczone są do przechowywania sezonowych i okresowych nadwyżek towarów, których właścicielami są przedsiębiorstwa nie posiadające odpowiedniej przestrzeni do ich magazynowania. Zleceniodawcami w głównej mierze są przedsiębiorstwa, w których budowanie i eksploatacja własnych magazynów jest nieopłacalna.

Poza tym magazyny usługowe świadczą na rzecz zleceniodawców następujące usługi:

- organizowanie czynności przeładunkowych, spedycji krajowej i zagranicznej,
- kompletowanie partii wysyłkowych,
- przepakowywanie i znakowanie ładunków,
- konserwowanie przechowywanych zapasów.

Magazyny handlowe są tworzone w jednostkach obrotu towarowego (centralach zbytu, biurach sprzedaży, hurtowniach, jednostkach sprzedaży detalicznej itp.), pośredniczących w zakupie pomiędzy producentami i użytkownikami. Dzielą się one na magazyny:

- **hurtowe** – odbierają z przemysłu wyroby w dużych partiach wysyłkowych, które następnie przeformowują i wysyłają w partiach przystosowanych do potrzeb handlu detalicznego. Są one tworzone głównie jako magazyny branżowe lub rejonowe wielobranżowe.
- **detalu** – charakteryzują się stosunkowo małą pojemnością oraz wieloasortymentowością towarów.

Zadaniem magazynów handlowych jest przygotowanie odpowiednich zestawów towarowych zgodnie z potrzebami odbiorców co do czasu, ilości i miejsca.

Magazyny transportu i spedycji tworzone są w jednostkach gospodarczych zajmujących się przewozem lub organizacją przewozu ładunków, które nie stanowią ich własności. W magazynach tych są przechowywane przesyłki, które nie mogą być przewiezione bezpośrednio od dostawcy do odbiorcy z powodu konieczności skompletowania ładunku zbiorczego, oczekiwania na odpowiedni środek transportu. Przechowywanie ładunków w takich magazynach jest na ogół okresowe z wyjątkiem niektórych w portach morskich, przeznaczonych do specjalnych celów np. dojrzewania owoców, czy stopniowej dystrybucji towarów importowanych na rynek wewnętrzny.

Według kryterium **organizacji i rozmieszczenia** rozróżnia się magazyny:

- główne,
- wydziałowe,
- oddziałowe.

Zakres zadań logistyki magazynowej

Sprawne funkcjonowanie gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie wpływa m.in. na sprawność przepływów materiałowych, poziom kosztów obrotu materiałowego oraz poziom organizacji przedsiębiorstwa.

Podjęcie logistyczne do rozwiązania problemów gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie wymaga kompleksowego uwzględnienia zadań w zakresie trzech obszarów działania: zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. W ramach każdego z tych obszarów mamy do czynienia z problematyką zarządzania magazynowego. W obszarze zaopatrzenia zadaniem gospodarki magazynowej jest przyjęcie od dostawców surowców i materiałów, okresowe ich przechowywanie oraz sukcesywne wydawanie do produkcji [patrz: 7, s. 22-24].

Magazyn produkcyjny jest miejscem, w którym gromadzone są dobra materialne zużywane w różnych fazach procesu produkcyjnego i nie uczestniczące okresowo w tym procesie. Pod tym względem magazyny w przedsiębiorstwie produkcyjnym możemy podzielić na:

- magazyny materiałowe – dla gromadzenia surowców oraz materiałów podstawowych oraz pomocniczych,
- magazyny oddziałów produkcyjnych – dla gromadzenia części i półfabrykatów,
- magazyny wyrobów gotowych – dla gromadzenia wyrobów gotowych [15].

W obszarze dystrybucji zadaniem gospodarki magazynowej jest przechowywanie wyrobów gotowych, ich kompletacja oraz sterowanie strumieniami ich przepływów do odbiorców. Umiejętne zarządzanie tym obszarem w znacznym stopniu świadczy o konkurencyjności przedsiębiorstwa na rynku.

W ramach sieci dystrybucji między produkcją a handlem detalicznym występuje szereg ogniw pośrednich magazynowania, z których najważniejszymi są magazyny wyrobów gotowych producenta oraz magazyny hurtu i detalu. Podstawowym zadaniem logistyki w tym zakresie jest zapewnienie dostawy właściwego towaru, w określonej ilości i jakości, we właściwym terminie i miejscu, za właściwą cenę, a także po możliwie najniższych kosztach.

Funkcjonalne systemy logistyki

W przypadku analiz różnych faz przepływu dóbr fizycznych z rynku zaopatrzeniowego poprzez różne fazy przetwarzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym, aż do rynku wyrobów gotowych możemy wyodrębnić następujące systemy logistyczne:

I faza – **logistyka zaopatrzenia** – polega na dostarczeniu dóbr rzeczowych od dostawców do magazynu odbiorcy.

II faza – **logistyka produkcji** – materiały i surowce przepływają z magazynu zaopatrzenia do miejsc przetwarzania, gdzie również ma miejsce magazynowanie pośrednie półfabrykatów. Ze sfery produkcji następuje przepływ dóbr do sfery zbytu. Logistykę produkcji i logistykę zaopatrzenia określa się czasami mianem **logistyki materiałowej**.

III faza – **logistyka dystrybucji** – przepływ dóbr zaczyna się w magazynie wyrobów gotowych i rozpoczyna się poprzez regionalne magazyny dystrybucyjne do klientów na rynku. W przypadku, gdy możliwe jest zaopatrywanie klientów bezpośrednio z magazynów zbytu mówimy wówczas o **logistyce marketingu** [7].

Zadania magazynów w łańcuchu dostaw

Magazyn jako jednostka organizacyjno-funkcjonalna przedsiębiorstwa produkcyjnego stanowi nieodłączny element procesów logistycznych. Występujący w łańcuchu logistycznym magazyn jest elementem generującym określone koszty. Jednym z czynników umożliwiających redukcję wielkości tych kosztów jest założona dla konkretnego magazynu struktura organizacyjna, która pozwala na sprawne zarządzanie magazynem, mając na uwadze, z jednej strony, zapewnienie pożądanego poziomu obsługi klienta, a z drugiej systematyczną dbałość, aby przyjęty poziom obsługi realizować przy możliwie najniższych kosztach. Podstawowe czynniki kosztotwórcze podlegające zarządzaniu to: oddana do wykorzystania przestrzeń, wyposażenie i potencjał ludzki. Struktura organizacyjna magazynu powinna umożliwiać przede wszystkim efektywne zarządzanie wymienionymi elementami.

Tworząc strukturę organizacyjną magazynu, należy brać pod uwagę przede wszystkim rolę, jaką określony magazyn spełnia w łańcuchu logistycznym dostaw:

- czy pełni on funkcję rozdziału i na jakim poziomie,
- czy jest on jednostką o charakterze buforowym gromadzącą zapasy.

Struktura organizacyjna w każdym przypadku powinna być dostosowana w sposób indywidualny do roli spełnianej przez magazyn.

Proces magazynowania i jego organizacja

Organizacja procesów magazynowych w przedsiębiorstwie należy do ważniejszych składników logistyki, gdyż w istotny sposób wpływa na sprawność realizacji podstawowych funkcji magazynowych, a także na sprawne funkcjonowanie przepływu towarów i materiałów.

Przystępując do opracowania organizacji logistycznego procesu magazynowego należy:

- ustalić charakterystykę techniczną i wielkość partii wyrobów przewidzianych do składowania (co, ile i w jakiej postaci jest przedmiotem magazynowania),
- określić wymagane terminy dostaw oraz możliwości przestrzegania zasady „Just-in-time” (dokładnie na czas),
- określić punkty strumieni dostaw materiałów i czas ich przechowywania,
- opracować odpowiedni do zadań system tworzenia i przepływu informacji, a także rodzaj dokumentacji i ewidencji rejestrującej przepływ dóbr materialnych,
- opracować technologię przepływów dóbr, tj. określić postać jednostek ładunkowych i urządzenia do ich tworzenia (opakowania, palety, pojemniki, kontenery), a także urządzenia pomocnicze (np. mostki przeładunkowe, wagi),
- opracować projekt wstępny systemu logistycznego i kosztorys jego wdrożenia oraz uzgodnić go z przedstawicielami wszystkich ogniw łańcucha logistycznego.

Fazy procesu magazynowania

Właściwa organizacja przebiegu procesu magazynowania we wszystkich jego fazach zapewnia dopiero pożądany efekt końcowy. Decyduje o przepustowości magazynu i dyspozycyjności zapasów.

Przyjmowanie materiałów to czynności związane z rozładunkiem dostarczonych materiałów, odbiorem dostawy od przewoźnika, kontrolą jakościową i ilościową oraz przygotowaniem jednostek ładunkowych do magazynowania.

Przyjmowanie towaru od jego dostawcy wiąże się z potwierdzeniem odbioru i przeniesieniem odpowiedzialności za towar na odbiorcę (magazyn).

Przy identyfikacji najczęściej wykorzystuje się kody kreskowe zgodne z systemem globalnym GS1.

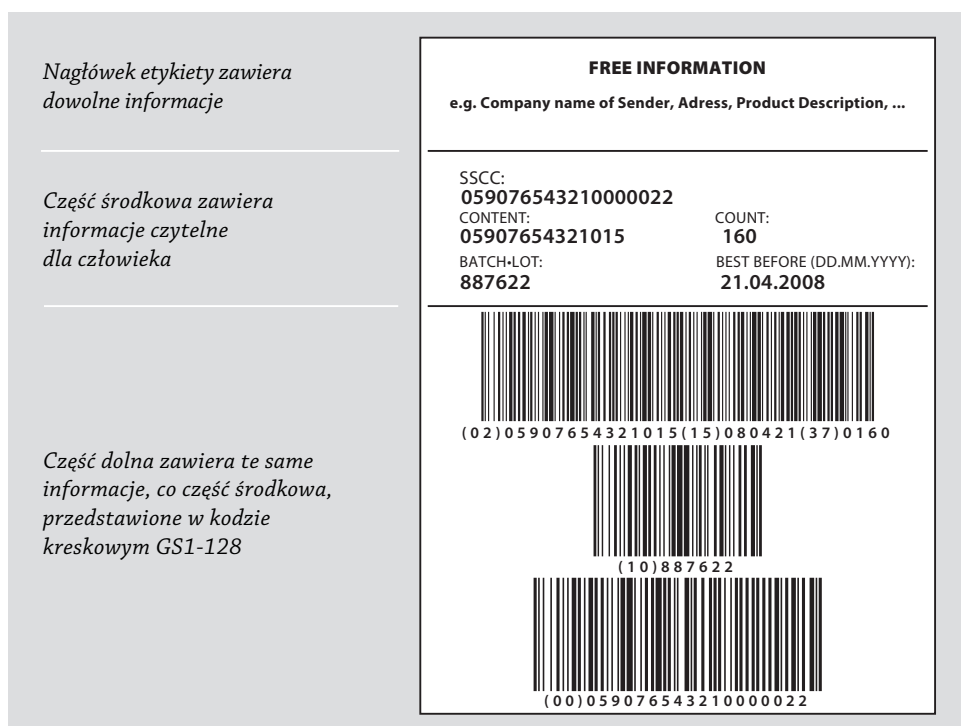
Etykieta logistyczna jest jednym z podstawowych narzędzi, stosowanych do oznaczania i monitorowania przepływu ładunków – jednostek transportowych. Informacje umieszczone na etykiecie są przedstawione w formie tekstu czytelnego wzrokowo oraz w postaci zakodowanej z pomocą kodu GS1-128.

Standardowa etykieta logistyczna ma trzy części; w części górnej znajduje się nazwa przedsiębiorstwa lub znak firmowy, albo dowolny tekst niestandardowy, w części środ-

kowej występują informacje w postaci czytelnej wzrokowo, w części dolnej te same informacje, co w części środkowej, ale zapisane w kodzie kreskowym z wykorzystaniem Identyfikatorów Zastosowań (IZ) – oznaczeń cyfrowych, określających rodzaj informacji. Standardowe wymiary etykiety to format A6.

Zakres informacji możliwych do przedstawienia z pomocą etykiety logistycznej jest bardzo szeroki. Jedynym elementem obowiązkowym etykiety jest SSCC (*Serial Shipping Container Code*) – seryjny numer jednostki wysyłkowej. Numer SSCC przeznaczony jest do jednoznacznej identyfikacji każdego opakowania transportowego przez minimum jeden rok, po czym może być wykorzystany ponownie.

Rysunek 7.1. Etykieta logistyczna



Źródło: Materiały wewnętrzne analizowanej firmy.

Sortowanie polega na rozdzielaniu dostarczonego towaru na grupy według podobieństwa cech fizycznych. W przypadku przyjmowania towaru do magazynu zasadniczą cechą są wymagane warunki przechowywania. Dlatego rozdziela się towary, które trafią do różnych stref składowania:

- kontrola ilościowa i jakościowa, jest przeprowadzana po dokonaniu identyfikacji i posortowaniu dostarczonego towaru. Kontrola ilościowa polega na przeliczeniu materiału, jego zważeniu lub zmierzeniu i porównaniu z dokumentami towarzyszącymi dostawie. Kontrola jakościowa zależy od wymagań prawnych i stosowanych procedur.

Zwykle jest to kontrola wzrokowa. Należy upewnić się czy towar i jego zabezpieczenie nie posiadają śladów uszkodzeń.

- przygotowanie towarów do składowania, może polegać na:
 - zmianie wysokości lub masy jednostek ładunkowych,
 - utworzeniu jednostek ładunkowych od podstaw,
 - przeładowaniu do pojemników,
 - odpowiednim oznakowaniu.
 - przemieszczenie dostawy do strefy składowania [15].

Składowanie – to zbiór czynności związanych z umieszczeniem zapasów na powierzchni lub w przestrzeni składowej budowli magazynowej. Wiąże się z czasowym przechowywaniem towarów, najczęściej w postaci jednostek ładunkowych. Cały proces przebiega w sposób usystematyzowany, a w celu jak najlepszego wykorzystania kubatury magazynu stosuje się na przykład regały, pozwalające na piętrowanie dóbr. Zależnie od tego, jakie to dobra w magazynie utrzymywana jest odpowiednia temperatura, wilgotność, czystość powietrza, itd.

Zadaniami realizowanymi w fazie składowania towarów są:

- odbiór towarów ze strefy przyjęć, ma miejsce, gdy towar nie jest dostarczony do strefy składowania przez pracowników dokonujących jego przyjęcia w ramach pierwszej fazy procesu magazynowania,
- rozmieszczenie towarów w strefie składowania jest uzależnione od kilku czynników m.in.:
 - wymaganych warunków przechowywania,
 - typu jednostki ładunkowej w składowaniu,
 - technologii składowania,
 - metody przypisania miejsc składowania,
 - parametrów obrotu grup asortymentowych.

Odpowiednie rozmieszczenie towarów w strefie składowania ma wpływ na poprawną i efektywną pracę magazynu.

- przechowywanie towarów, to czynności związane z utrzymywaniem wymaganych warunków przechowywania: monitorowanie, rejestracja lub regulacja parametrów,
- okresowa kontrola jakości zapasów jest wykonywana zazwyczaj przy długookresowym przechowywaniu towarów,
- przekazania towarów do strefy kompletacji lub strefy wydań ma na celu uzupełnia na bieżąco zapasu w strefie kompletacji, co zapobiega przerwom w procesie kompletacji, spowodowanym chwilowym brakiem towaru w lokalizacji [6, s. 91].

Kompletowanie to operacja w procesie magazynowym, polegająca na pobraniu zapasów ze stosów lub urządzeń do składowania, w celu utworzenia zbioru zapasów zgodnie ze specyfikacją asortymentowa i ilościową dla określonego odbiorcy.

Podstawowymi zadaniami realizowanymi w tej strefie są:

- przygotowanie jednostek ładunkowych dla potrzeb kompletacji powinno zapewnić pracownikom bezpośredni i szybki dostęp do pobieranych towarów,
- kompletowanie zamówień, czyli tworzenie jednostek ładunkowych,
- kontrola ilościowa potwierdza kompletność stworzonej jednostki ładunkowej i zgodność ze zleceniem kompletacyjnym pod kątem pozycji asortymentowych i ilości,
- pakowanie i formowanie jednostek transportowych ma na celu przede wszystkim zabezpieczenie towaru przed uszkodzeniem oraz zapewnienie identyfikacji,
- przemieszczenie do strefy wydań [5, s. 180-181].

Faza wydawania towarów to fizyczne czynności związane z wydawaniem z magazynu towarów dla ustalonego odbiorcy wraz z potwierdzeniem przekazania. Podobnie jak w przypadku przyjęcia do magazynu, rozróżnia się wydania zewnętrzne i wewnętrzne.

Zasadniczymi czynnościami realizowanymi w fazie wydawania są:

- pakowanie i formowanie jednostek transportowych, jeśli nie zostały spakowane i uformowane w procesie kompletowania,
- kontrola wydania, polegająca na sprawdzeniu przygotowanego towaru z dokumentami wydania, kompletności przygotowanych jednostek transportowych oraz zgodności sposobu ich spakowania i oznakowania z wymaganiami odbiorcy,
- załadunek środków transportu, z uwzględnieniem postaci ładunku, rodzaju środka transportu i tras.

Organizacja procesów magazynowych

Ważną kategorią problemów decyzyjnych w sferze gospodarki magazynowej jest racjonalna organizacja procesów magazynowania i składowania. Organizacja i realizacja procesów magazynowania obejmuje takie elementy jak:

- racjonalna organizacja łańcucha magazynowo-transportowego,
- odpowiednie wykorzystanie powierzchni magazynowych,
- właściwe zaprojektowanie ciągów i szlaków komunikacyjnych,
- właściwe rozmieszczenie ramp i frontów przeładunkowych,
- umiejętna organizacja prac personelu,
- synchronizacja cykli magazynowych z potrzebami produkcji,
- sprawny przepływ strumieni informacyjno-decyzyjnych.

Podstawą optymalnej organizacji procesów magazynowania i całej gospodarki magazynowej są racjonalne przesłanki budowy odpowiedniego systemu magazynów i składów w danym przedsiębiorstwie oraz aktualne i wiarygodne strumienie informacyjno-decyzyjne funkcjonujące w danym systemie magazynowym.

Struktura organizacyjna magazynów może być prosta, złożona lub bardzo złożona. Prosta występuje wtedy, gdy przedsiębiorstwo dysponuje jednym magazynem, który może funkcjonować jako samodzielna komórka organizacyjna. Bardziej złożona struktura organizacyjna magazynów występuje zwłaszcza w przedsiębiorstwie przemysłowym, gdzie wyodrębniają się trzy podstawowe sfery procesów logistycznych tj. sfera zakupu (magazyny surowców i materiałów, części i elementów składowych), sfera produkcji (magazyny półwyrobów, wyłączono czasowo z procesów produkcyjnych) oraz sfera zbytu (magazyny wyrobów gotowych).

Struktura zapasów w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Zapasy rzeczowe środków obrotowych, gromadzone na łączach kanałów logistycznych, obejmujących całą gospodarkę narodową są wielkością bardzo złożoną. Wynika to z ich zróżnicowania ze względu na postać rzeczową, stopień przetworzenia, powszechność zastosowania lub miejsce gromadzenia. Zarządzanie zapasami to sztuka znalezienia złotego środka między taką ilością towarów, która zabezpiecza bieżące funkcjonowanie firmy i realizację potrzeb rynku, a kosztami, które wiążą się z ich zakupem i przechowywaniem.

Zapasy produkcji w toku – (zapasy międzyoperacyjne) służą zapewnieniu ciągłości produkcji w przypadku większej awarii bądź zakłócenia pracy któregoś z ogniw produkcyjnych. Ich poziom powinien być uzależniony od stopnia niezawodności procesu technologicznego.

Zapasy wyrobów gotowych – mają na celu zapewnienie ciągłości sprzedaży w przypadku sezonowości lub incydentalnego zapotrzebowania na dane produkty (co wpływa na umocnienie pozycji firmy na rynku). Umożliwiają też stabilizację produkcji (zwiększony popyt nie powoduje gwałtownych wzrostów produkcji oraz potrzeby dodatkowego zatrudnienia).

Wielkość i struktura zapasów zależą, jak widać, od wielu czynników i okoliczności. Jeżeli rynek jest nasycony i zrównoważony, a poszczególne surowce można bez problemu kupić, wówczas nie trzeba ich gromadzić. Istotna jest też m.in. sprawność systemu zaopatrzeniowego, cykliczność dostaw oraz harmonijna współpraca z firmami transportowymi. Zarządzanie zapasami sprowadza się do zrównoważenia niezbędnej ilości produktów i ciągłości procesów gospodarczych, przy możliwie jak najmniejszych nakładach finansowych.

Do głównych celów zarządzania zapasami należy:

- zapewnienie wymaganego poziomu obsługi klientów wewnętrznych i zewnętrznych, z uwzględnieniem jakości zamówień oraz ich stosunku do ilości już zrealizowanych,
- monitorowanie bieżącego i przyszłego zapotrzebowania na wszystkie dobra konieczne dla uniknięcia nadwyżek oraz „wąskich gardeł” w procesie produkcji,
- minimalizowanie kosztów przez zmniejszanie różnorodności zapasów, ustalanie ekonomicznych wielkości zamawianych partii i analizowanie kosztów tworzenia i utrzymywania zapasów.

Rozwiązywanie problemów decyzyjnych w sferze zarządzania zapasami wiąże się z wiedzą na temat kosztów. Ich układ, który obejmuje z jednej strony koszty ujęte w rachunku bieżącym, z drugiej koszty potencjalne, pozwala rozstrzygnąć, na jakim poziomie trzeba je utrzymywać.

Spośród wielu możliwych kryteriów podziału zapasów uwagę należy skoncentrować na podziale rodzajowym, rozróżniającym zapasy surowców i materiałów, produkcji niezakończonych, wyrobów gotowych i towarów, gdyż z punktu widzenia omawianych procesów jest to podział najistotniejszy.

W przedsiębiorstwie produkcyjnym zapasy w układzie rodzajowym wiążą się z następującymi fazami procesów logistycznych:

- surowce i materiały – logistyką procesów zakupu,
- produkcja niezakończona – logistyką procesów produkcji,
- wyroby gotowe i towary – logistyką procesów dystrybucji.

W obecnej sytuacji rynkowej obserwuje się pewien spadek wielkości zapasów, jednak ich precyzyjna analiza i jednoznaczna ocena nie są możliwe. Powodem tego jest fakt, że na poziom i strukturę zapasów oddziałują liczne czynniki, a ponadto występują zniekształcenia wynikające ze wzrostu cen. Należy wyróżnić korzystne zmiany w strukturze rodzajowej zapasów. Polegają one na wzroście udziału zapasów wyrobów gotowych i produkcji niezakończonych, powodowanym przede wszystkim łatwością zakupu materiałów. Nie bez znaczenia dla zmian w poziomach i strukturze zapasów są oczywiście także i inne zaszłości na rynku oraz w jego otoczeniu. Przynależność do którejś z wymienionych grup rodzajowych zapasów w pewien pośredni sposób determinuje dobór metod sterowania tymi zapasami. Dotyczy to zwłaszcza zapasów produkcji niezakończonych, wobec których z uwagi na specyfikę stosuje się różnorodne metody sterowania. Oczywisty wpływ na podatność materiałów na sterowanie ich zapasami ma stopień produkcyjnego przetworzenia. W miarę awansowania tego stopnia zawęża się, ze zrozumiałych względów możliwość przeznaczenia tych materiałów na różne cele.

Posiadane zapasy, ich wielkość, struktura, relacja do strumienia odpływu powinny być poddawane cyklicznej ocenie na podstawie pewnych mierników, a do najczęściej wykorzystywanych mierników należą: zapas przeciętny i średni wskaźnik zapasu w dniach. Sterowanie zapasami wymaga niemal nieustannego podejmowania decyzji: kiedy i na jaką wielkość należy wystawiać zamówienia uzupełniające własne zapasy. Jednak przed zasygnalizowanymi problemami decyzyjnymi należy rozstrzygnąć, czy zapas danego asortymentu będzie w ogóle potrzebny. Ogólnie rzecz ujmując chodzi o zadecydowanie, w których asortymentach powinny być utrzymywane zapasy.

Kody kreskowe

Kody kreskowe to graficzne odzwierciedlenie określonych znaków poprzez kombinację ciemnych i jasnych elementów, ustaloną według przyjętych reguł budowy danego kodu (symboliki). Rozróżnia się znaki kodujące dane oraz znaki pomocnicze, charakterystyczne dla danej symboliki.

Symbolika jest to standardowy sposób przedstawiania danych w postaci kodu kreskowego. Opis każdej symboliki określa szczególne zasady budowy lub architektury symbolu.

Symbol kodu kreskowego jest to kombinacja znaków symbolu i cech wymaganych w określonej symbolice, zawierająca ciche strefy, znaki „start” i „stop”, znaki danych, znaki kontrolne i inne znaki pomocnicze, które razem tworzą kompletną całość, czytelną dla skanera [15].

Parametry kodu kreskowego – podstawowymi cechami charakteryzującymi kody kreskowe są:

- znaki danych,
- znaki kontrolne,
- znaki pomocnicze,
- typ kodu,
- szerokość kresek, moduły,
- wymiar X ,
- długość symbolu,
- samosprawdzalność znaku.

Szczegółowo opisane cechy kodu kreskowego można znaleźć w literaturze przedmiotu.

Spośród opracowanych dotąd na całym świecie kilkuset rodzajów kodów kreskowych, tylko kilkanaście znalazło szersze zastosowanie i są powszechnie wykorzystywane.

Kody kreskowe w swojej najbardziej znanej postaci – szeregu równoległych kresek i spacji o różnej szerokości – nazywane są kodami liniowymi lub kodami jednowymiarowymi, czyli 1D (z angielskiego *1-dimensional*). Funkcjonuje również nazwa określająca kody liniowe, jako linearne.

Liniowe kody kreskowe są wykorzystywane w wielu aplikacjach, w których proste kody numeryczne lub alfanumeryczne stanowią klucz dostępu do bazy danych dotyczących zidentyfikowanych obiektów.

Symbole liniowych (linearnych) kodów kreskowych są łatwo rozpoznawalne przez pionowe paski ciemne i jasne o różnych szerokościach. Istnieje wiele różnych rodzajów liniowych kodów, natomiast te najbardziej używane to Code 128, Code 39, EAN-13, EAN-8, ITF (Interleaved 2 z 5), UPC-A, UPC-E.

Można dokonać podziału liniowych kodów kreskowych w zależności od ilości różnych rodzajów pasków stosowanych w danym kodzie kreskowym. Wyróżniono następujące typy linearnych kodów kreskowych:

- 2W – kody kreskowe, w których występują paski o dwóch różnych szerokościach,
- 4W – kody kreskowe, w których występują paski o czterech różnych szerokościach,
- 4S – kody kreskowe, w których paski kodu kreskowego mogą wystąpić w 4 różnych stanach,
- pozostałe jednowymiarowe kody kreskowe.

Kolejnym z rodzajów kodów kreskowych są kody dwuwymiarowe, czyli 2D (od angielskiego *2-dimensional*). Kody 2D umożliwiają kodowanie stosunkowo dużych ilości danych na małej powierzchni, w odróżnieniu od tradycyjnych kodów liniowych, które działają jako odnośnik do informacji przechowywanych w bazie danych.

Kody 2D mogą spełniać podobne funkcje jak kody liniowe, zajmując jednocześnie znacznie mniej miejsca. Ponadto symboliki 2D mają jedną wielką przewagę nad kodami liniowymi: pozwalają na zakodowanie nieporównywalnie większej ilości danych.

Kody dwuwymiarowe można podzielić na dwie grupy: symboliki macierzowe, wielowierszowe (liniowe) kody kreskowe. Symboliki macierzowe wyglądają jak macierze punktów, a wielowierszowe – podobne jak linearne kody kreskowe, tylko że z bardzo krótkimi paskami ułożone jeden na drugim. Można wskazać na następujące przykłady kodów dwuwymiarowych: Aztec, Code One, Data Matrix, Dot Code A, Maxi Code, QR Code, Codablock F, Code 16K, Code 49, PDF 417.

Kody kreskowe – oprócz wyżej wymienionych – występują też w formie kodów złożonych (hybrydowych). Stanowią one połączenie cech kodów liniowych (linearnych) i dwuwymiarowych. Do tej kategorii kodów kreskowych należą takie kody jak: Aztec Mesas oraz RS.

Kody złożone zostały opracowane na zlecenie EAN International i UCC dla tych potrzeb obrotu handlowego, dla których istniejące dotąd symboliki okazały się niewystarczające. Symbolika złożona umożliwia wykorzystanie dotąd stosowanych symbolik i odczyt przy pomocy czytników zarówno laserowych, jak i wizyjnych. Dzięki wykorzystaniu elementu liniowego jako wzoru wyszukiwania dla elementu złożonego 2D, przebieg skanowania został nawet usprawniony.

Symbol złożony zawsze zawiera część liniową. Element liniowy koduje podstawowy identyfikator, a jeżeli odczyt dokonywany jest przy pomocy skanera wizyjnego, to służy również jako tzw. „wzór wyszukiwania” dla przylegającego symbolu 2D.

Należy również podkreślić, że element dwuwymiarowy nigdy nie może występować samodzielnie, zawsze musi być połączony z elementem liniowym.

Zintegrowane systemy zarządzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Wzrost konkurencji i wymagania klienta zarówno instytucjonalnego, jak i indywidualnego powoduje, że firmy koncentrują się na podwyższaniu poziomu jakości wyrobów, usprawnieniu przebiegu ich realizacji, skracaniu czasu trwania procesów w zakresie wytwarzania i dostarczania towaru (produktu) na czas, przy jednoczesnej racjonalizacji kosztów.

Osiągnięcie tych wszystkich zamierzeń wiąże się, po pierwsze, z koniecznością zapewnienia niezawodności działań przedsiębiorstw, aby nie pojawiły się w procesach niezgodności, opóźnienia i inne zdarzenia niepożądane, mogące być przyczyną niespełnienia oczekiwań nabywców.

Po drugie, w warunkach globalnej konkurencji, wymagana jest między innymi konieczność korzystania ze wspomaganie z systemów typu ERP.

Warto podkreślić, że systemy typu ERP stwarzają dobre warunki do współpracy z dostawcami. Umożliwiają one spełnienie powyższych zamierzeń w prosty i wygodny sposób.

Nowoczesne rozwiązania informatyczne zaprojektowane specjalnie dla przedsiębiorstw stanowią efektywne wsparcie najbardziej istotnych procesów zachodzących w obrębie przedsiębiorstwa. Wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania zwiększa bezpieczeństwo i stabilność całego przedsiębiorstwa.

Zintegrowane systemy zarządzania przedsiębiorstwem to pojęcie używane w kontekście systemów informatycznych przeznaczonych dla firm i przedsiębiorstw. Zarządzanie poprzez takie systemy obejmuje wszelkie procesy zachodzące w obrębie firmy. **Systemy informatyczne do zarządzania wspomagają** przeprowadzanie tych procesów i zapewniają kontrolę oraz bezpieczeństwo. Są niezbędnym narzędziem w każdym większym przedsiębiorstwie. Ich rola w funkcjonowaniu firmy jest zatem olbrzymia. Obecnie nowoczesny **system zarządzania przedsiębiorstwem** obejmuje praktycznie wszystkie obszary działalności firmy, w tym również gospodarkę magazynową (nie obejmuje zarządzania transportem).

Poniżej zaprezentowano charakterystykę pojawiających się na przestrzeni lat kolejnych systemów informatycznych.

IC – kontrola stanu magazynów

Jest to system sięgający późnych lat 50. XX w. Ich jedynym celem było zarządzanie stanem magazynów (zapasami) z wykorzystaniem znanych metod. Stąd nazwa tych systemów – *inventory control* (IC). Ponieważ systemy te obejmowały tylko jeden obszar działalności przedsiębiorstw, trudno byłoby je nazwać zintegrowanymi.

Nowoczesny **program magazynowy** stanowi rozwiązanie informatyczne do obsługi magazynu oraz dystrybucji towarów. System informatyczny służący do zarządzania magazynem wykracza daleko poza standardowe funkcje dotychczasowych systemów magazynowych w postaci oprogramowania kontrolującego stan zawartości magazynu i dystrybucję towarów. Obecne oprogramowanie magazynowe wykorzystuje najnowszy sprzęt w postaci przenośnych niewielkich terminali, których używają pracownicy magazynu. Terminale te są połączone w systemie radiowym z centralnym **programem magazynowym**, skanerami kodów kreskowych i innymi urządzeniami wspomagającymi.

Oprogramowanie magazynowe zintegrowane z urządzeniami wspomagającymi pracę przyczynia się do znacznego przyspieszenia obsługi magazynów przy oczywistym wzroście efektywności prac magazynowych.

Gdy produkty się starzeją lub popyt na nie maleje, to przedsiębiorstwo traci. Im większy magazyn, tym wyższe koszty eksploatacji i koszty personalne. Wynika z tego, że właściwie dobrane rozwiązanie do zarządzania magazynem może pozwolić na redukcję stanów magazynowych nawet o 50% i sprawić, że inwestycja w system ERP zwróci się w ciągu kilkunastu miesięcy. Zwiększenie efektywności zarządzania materiałami poprzez skrócenie czasu potrzebnego na przyjęcie towaru, inwentaryzację czy przygotowanie wysyłki, umożliwi szybsze wysyłanie towarów. Zaawansowany system magazynowy, w pełni zintegrowany z systemem ERP, obejmujący sprzęt do obsługi kodów kreskowych oraz oprogramowanie umożliwiające szczegółową statystyczną analizę, może pomóc firmie zwiększyć wydajność i zmniejszyć potrzebę utrzymywania zapasów magazynowych.

Celem odpowiednio prowadzonej gospodarki magazynowej jest zapewnienie ciągłości produkcji oraz handlu, dlatego zarządzanie zasobami magazynowymi jest bardzo ważne, również w systemach do zarządzania zasobami przedsiębiorstwa. Gospodarka magazynowa (GM) obejmuje w przedsiębiorstwie zarówno część techniczną, jak i administracyjną firmy.

Ponieważ systemy ERP zapewniają kompleksową obsługę przedsiębiorstwa na każdym etapie jego działalności, nie mogło zabraknąć modułu ERP, który odpowiedzialny był za prawidłowe nadzorowanie gospodarki magazynowej.

GM jest jednym z podstawowych modułów systemów ERP. System informatyczny umożliwia pełne rozliczenie przedsiębiorstwa w zakresie wyrobów, towarów, jak również surowców. System ERP – Magazyn informatycznie wspomaga zapotrzebowanie stanami w magazynie. Nie może być sytuacji, w której byłby brak któregoś z surowców do wytworzenia wyrobu. Oprogramowanie monitoruje zapasy magazynowe i informuje odpowiednio wcześniej o ilości zużytych surowców.

Ponieważ system prowadzi gospodarkę magazynową z dokładnością do partii dostawy, umożliwia w ten sposób problem identyfikacji użytych surowców w trybie gotowym. Natomiast integracja oprogramowania z systemami kodów kreskowych rozwiązuje problem lokalizacji materiałów w magazynie, a także automatyzuje proces wprowadzania dokumentów obrotu zapasami magazynowymi.

System informatyczny w zarządzaniu i wspomaganiu działań handlowych w przedsiębiorstwie odznacza się dużą funkcjonalnością, która w znaczny sposób ułatwia pracę w firmie. Ponieważ jest to moduł systemu ERP, jego specyfikacja ściśle dopasowana jest do potrzeb i charakteru każdego przedsiębiorstwa.

Charakterystyka magazynowego systemu informatycznego WMS

Dodatkowym wsparcie oprogramowania magazynowego systemu ERP w przedsiębiorstwach, w których były przeprowadzane staże jest **Magazynowy system informatyczny** (ang. *Warehouse Management System*, WMS) – program do zarządzania ruchem produktów w magazynach, wykorzystywany w logistyce zwany też systemem do obsługi magazynu wysokiego składowania [15].

Dobrym rozwiązaniem okazuje się wdrożenie dodatkowych urządzeń, zintegrowanych z systemem WMS, które poprzez rozszerzanie jego podstawowych funkcjonalności jeszcze bardziej poprawiają jakość pracy w magazynie. Rozwiązania typu WMS służą koordynowaniu prac magazynowych. Są to wysoce wyspecjalizowane systemy usprawniające wszystkie procesy, które zachodzą w magazynach. Mają one duże znaczenie przede wszystkim dla operatorów (usługodawców) logistycznych, obsługujących w swoich magazynach i terminalach codziennie dużą liczbę zróżnicowanych przesyłek, pochodzących od wielu nadawców i kierowanych do wielu odbiorców.

Pomiędzy tymi systemami powinna funkcjonować sprawna wymiana danych, oparta na ujednoczonych standardach przekazywania informacji. Nowe klasy oprogramowania zapewniają zwykle obsługę zróżnicowanych danych w poszczególnych podsystemach informatycznych przedsiębiorstw i swobodne przenoszenie ich z modułu do modułu. To z kolei pozwala na całkowite automatyzowanie ruchu produktów w magazynach

z wykorzystaniem oprogramowania WMS. Obecnie producenci i dostawcy systemów ERP oferują funkcjonalność WMS jako jeden z podstawowych modułów integralnie wbudowanych w pakiet ERP, lub obsługują ją częściowo w ramach modułów gospodarki magazynowej.

Do podstawowych zadań i funkcji systemów WMS należy zaliczyć:

- szczególnym zadaniem realizowanym w ramach systemów WMS jest bezbłędna lokalizacja towarów w magazynie oraz kontrola przebiegu obrotu magazynowego; system dostarcza informacji dotyczących stanu magazynowego według wielu różnych kryteriów oraz umożliwia sprawną lokalizację każdej partii towaru i każdej pojedynczej przesyłki,
- w systemie WMS operator może wygenerować odpowiednią etykietę i oznaczyć nią jednostki towarowe lub w momencie przyjmowania towaru do magazynu przyjąć do systemu informacje zawarte na etykiecie nadanej jej wcześniej przez inny podmiot,
- za pomocą systemu WMS możliwa jest również kontrola jakościowa i asortymentowa przyjmowanego do magazynu towaru, np. pod kątem zgodności dostawy z dokonanym wcześniej zamówieniem,
- systemy WMS doskonale sprawdzają się w dużych przedsiębiorstwach produkcyjnych (logistycznych), gdzie ruch towarów jest intensywny; w jednym czasie następuje zarówno przyjęcie towaru, jak i wysyłka – skoordynowanie ruchu towarów wymaga automatyzacji operacji zachodzących w systemie, przy możliwości skontrolowania ich prawidłowości w każdym momencie – bez konieczności żmudnego przeliczania partii towarów na regałach magazynowych,
- istotną rolę dla usługodawców logistycznych może stanowić możliwość planowania wysyłek z magazynu w taki sposób, aby zoptymalizować wykorzystanie posiadanych zasobów, a także skrócić czas magazynowania i obniżyć w ten sposób koszty „zamrożenia” kapitału obrotowego; oznacza to, że system WMS można odpowiednio zintegrować z innymi systemami wykorzystywanymi przez przedsiębiorstwa w sferze logistyki.

System ERP pozwala na korzystanie w pełni z możliwości, jakie dają współczesne moduły do zarządzania gospodarką magazynową. Jednocześnie pozwala na dostosowanie poziomu funkcjonalności do indywidualnych wymagań [15].

Funkcjonalność podstawowa:

- zarządzanie stanami magazynowymi,
- obsługa wielu rozproszonych magazynów również wirtualnych,
- ewidencjonowanie stanów magazynowych (ilość, wartość, lokalizacja),
- przechowywanie dodatkowych informacji o produkcie (certyfikaty, instrukcje, itp.),
- definiowanie grup wyrobów,

- zastosowanie rejestracji obrotów magazynowych przy pomocy predefiniowanych dokumentów magazynowych,
- przeliczanie jednostek miar (definiowane opakowania zbiorcze),
- obsługa inwentaryzacji magazynu,
- integracja z bilansowaniem potrzeb materiałowych (MRP I), minimalnymi stanami logistycznymi. Wyceny FIFO, na podstawie ceny średnio ważonej.

Funkcjonalność dodatkowa:

- wykorzystanie czytników kodów kreskowych,
- definiowanie produktów na podstawie numerów seryjnych, partii itp.,
- obsługa magazynów wysokiego składowania z regałami przesuwными,
- tworzenie i wydruk etykiet towarów na potrzeby wewnętrzne i zewnętrzne,
- dostosowanie dokumentów dotyczących obrotów towarowych do wymagań Unii Europejskiej i wewnątrz unijnego handlu [15].

Większość nowoczesnych programów magazynowych jest w pełni integrowana z **systemami ERP**. Oczywiście taki **program do zarządzania magazynem** może działać samodzielnie i jest wtedy w pełni wystarczalny. Integracja **oprogramowania magazynowego** z wewnętrznym systemem ERP firm może jednak poszerzyć go o dodatkowe funkcjonalności i polepszyć przepływ informacji z magazynu do innych systemów informatycznych w firmie.

Korzyści z wdrożenia systemu zarządzania magazynem:

- zmniejszanie stanu zapasów magazynowych do ilości niezbędnej, co likwiduje zaleganie niepotrzebnych towarów,
- maksymalne skracanie czasu realizacji wybierania towarów z magazynu i ich wysyłki,
- pełna kontrola przyjmowania i wydawania towarów,
- możliwość szybkiego przeszukiwania stanu magazynu i sprawdzania dostępności towarów,
- współpraca **programu magazynowego** z **programem do fakturowania**,
- wprowadzenie kontroli wydajności poszczególnych pracowników magazynu,
- możliwość pełnego śledzenia przepływu materiałów, produktów, towarów.

Dodatkowe możliwości zintegrowania dodatkowego oprogramowania z systemem ERP w zarządzaniu zapasami magazynowymi.

Opierając się na informacjach uzyskanych podczas staży w przedsiębiorstwach produkcyjnych województwa wielkopolskiego należy stwierdzić, że poziom wdrożenia systemu ERP pod kątem wykorzystania jego możliwości w gospodarce magazynowej jest bardzo zróżnicowany. Podczas staży w kilku przedsiębiorstwach stwierdzono brak kompleksowego wdrożenia systemu ERP. W kilku przedsiębiorstwach był on dopiero

w trakcie wdrażania (bez wykorzystania elementu zarządzania gospodarką magazynową. Natomiast w kilku przedsiębiorstwach był to system podstawowy w gospodarce zarządzania zapasami magazynowymi. Przede wszystkim w tych przedsiębiorstwach można było zapoznać się praktycznie z jego działaniem i zastosowaniem w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Podczas pracy na tym systemie stwierdzono, że zintegrowana praca i automatyzacja magazynu Scala Collect zawiera opcje wspomagające wszystkie rodzaje działań – od prostego przyjmowania towarów i kompletowania zamówień po złożone przyjmowanie częściowe i efektywne strefowe kompletowanie zamówień. Program posiada oprogramowanie, które może rozszerzyć możliwości systemu ERP o obsługę palet i kartonów oraz opakowań, wraz z pełnym ich śledzeniem. Dodatkowo umożliwia prognozowanie hierarchiczne oraz pracę zespołową, dokumentowanie sesji prognozowania oraz integrację z rozwiązaniami ERP, MES i innymi systemami. Dzięki oprogramowaniu tego rodzaju, prognozowanie z uwzględnieniem tysięcy jednostek magazynowych jest bardzo łatwe — wystarczy wybrać plik danych i kliknąć ikonę prognozowania. Za pomocą kilku dodatkowych kliknięć można przedstawiać wyniki w postaci graficznej, przeglądać raporty prognostyczne, wprowadzać korekty i zapisywać wyniki. W pełni wdrożony system ERP oraz program WMS pozwala dopiero w pełni na zarządzanie pracą magazynierów poprzez przydzielanie zadań do konkretnych operatorów i terminali na produkcję i magazyn, według zdefiniowanych kryteriów oraz na przeprowadzanie inwentaryzacji doraźnych, rocznych i częściowych.

7.2. Studia przypadków wykorzystania systemów klasy ERP w obszarze gospodarki magazynowej

W trakcie wizyt studyjnych grupa odwiedziła 10 firm z województwa wielkopolskiego. Były to przedsiębiorstwa funkcjonujące na rynku od co najmniej 10 lat, jednakże nie we wszystkich przypadkach wdrożono narzędzia typu ERP. W trakcie staży w firmach analizowaną płaszczyzną był aspekt procesu logistycznego, ze szczególnym uwzględnieniem etapów realizowanych w magazynie oraz przyjęciu i wydaniu materiałów poza ten dział.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „A”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Firma ta jest podmiotem gospodarczym funkcjonującym od 10 lat na podbudowie wcześniej istniejącego zakładu; kontynuuje jego działalność. Głównym profilem działalności jest wykonywanie metalowych detali metodą obróbki skrawaniem. Firma specjalizuje się w obsłudze hut szkła w zakresie utrzymania ruchu, wykonuje części i remonty kompletnych podzespołów automatów szklarskich, elementy form szklarskich, specjalistyczne przyrządy kontrolno-pomiarowe. Przedsiębiorstwo współpracuje z 3 dużymi i wieloma mniejszymi dostawcami komponentów, z klientami indywidualnymi oraz instytucjonalnymi, jak również podejmuje współpracę przy jednostkowych zamówieniach z potencjalnymi konkurentami.

Do głównych zadań zleconych realizowanych przez przedsiębiorstwo zaliczamy:

- kompletne urządzenia i maszyny produkcyjne,
 - oprzyrządowanie produkcji: wykrojniki, giętarki i przyrządy specjalistyczne,
 - elementy form wtryskowych, form szklarskich i kokili,
 - wykonanie prototypowych i jednostkowych maszyn oraz urządzeń produkcyjnych,
 - remonty z modernizacją kompletnych linii produkcyjnych lub poszczególnych węzłów technologicznych dla bardzo wielu branż przemysłu,
 - remonty i modernizacje maszyn i urządzeń produkcyjnych,
 - przyrządy pomiarowe i wszelkiego rodzaju sprawdziany produkcyjne.
- Hała produkcyjna wykorzystywana na cele przemysłowe zajmuje powierzchnię 1300 m².

Strategia działań

Firma nie ma opracowanej w formie jednoznacznej dokumentacyjnej strategii rozwoju i misji przedsiębiorstwa, nie przeprowadzono analizy siły konkurencyjnej, czy też dywersyfikacji źródeł dostaw, najważniejszym czynnikiem w poszukiwaniach dostawców jest niski koszt uzyskania surowca, rzadziej czas dostawy.

Właściciel pełniący jednocześnie funkcję dyrektora odpowiedzialny jest za określanie celów operacyjnych. Skupia się on na planowaniu działań maksymalnie na okres jednego roku. Jednocześnie 40% zysku z działalności przeznaczane jest na modernizację zasobów maszynowych poprzez zakup nowocześniejszych (ale nie najnowszych) maszyn produkcyjnych.

Do głównych atutów przedsiębiorstwa zalicza się:

- doświadczona kadra, znaczna część załogi jest zatrudniona od początku funkcjonowania firmy,
- doświadczone biuro konstrukcyjne, dobrze wyposażone w sprzęt komputerowy i niezbędne do pracy oprogramowanie,
- sprawność logistyczna firmy i własny transport.

Organizacja działu logistyki

Ze względu na niski poziom zatrudnienia w przedsiębiorstwie – średnio 15 pracowników, podział na działy jest nieformalny, a pracownicy ze względu na konieczność terminowych realizacji zamówień zaangażowani są na różnych stanowiskach oraz przy różnych zadaniach.

Struktura organizacyjna działu jest dwupoziomowa. Obowiązki i zadania z zakresu logistyki realizuje kierownik produkcji, który sprawuje kontrolę nad całym procesem logistycznym, czyli nad zamawianiem surowców i komponentów, przemieszczaniem materiałowym oraz wydawaniem produktów gotowych.

Oczywiście taki sposób zarządzania materiałowego jest efektywny przy niewielkiej produkcji. Duża część produkcji ma charakter indywidualny, z rzadka realizowane są zamówienia w dużych ilościach, powtarzalnych i rozłożonych w długim okresie czasu.

Organizacja powierzchni magazynowej

Ze względu na charakter oraz niedużą wielkość produkcji (indywidualne zamówienia) w badanej firmie nie stworzono jednolitego magazynu. Jedynie w części pomieszczenia, w którym umieszczone są obrabiarki, znajduje się wydzielone miejsce (około 10 m²) dla celów magazynowych. Ze względu na bliską lokalizację największego dostawcy surowców (około 50% dostaw metali nierdzewnych) firma ma możliwość wdrażania metody JIT [2, s. 256]. Dzięki temu firma nie musi organizować miejsca magazynowego, a to istniejące wystarcza do składowania podzespołów do maszyn produkcyjnych i ewentualnie metali kolorowych.

Organizacja minimalnych zapasów oraz procesu magazynowego

Ze względu na specyfikę działalności, przedsiębiorstwo rzadko wykonuje większe zamówienia w ilościach hurtowych i dlatego nie są wyznaczone minimalne stany zapasów. Jedynie w przypadku surowców od dostawców metali kolorowych są zmagazynowane minimalne zapasy, wystarczające na niezagrażoną produkcję w okresie około tygodnia. W przypadku pozostałych surowców funkcjonuje metoda zarządzania „Just-in-time”, na różnych etapach przepływu materiałowego w przedsiębiorstwie.

System zarządzania materiałowego

W przedsiębiorstwie najważniejszą funkcję w procesie przepływu materiałowego pełni kierownik produkcji. Na etapie przyjmowania oraz wydawania materiałów zadania dokumentacyjne mogą być realizowane przez właściciela (dyrektora) przedsiębiorstwa.

Zlecenia od odbiorców realizowane są dwukierunkowo. Po pierwsze, przez przedstawicieli handlowych funkcjonujących w otoczeniu, a po drugie, przez pracowników produkcyjnych przyjmujących ewentualne zlecenia.

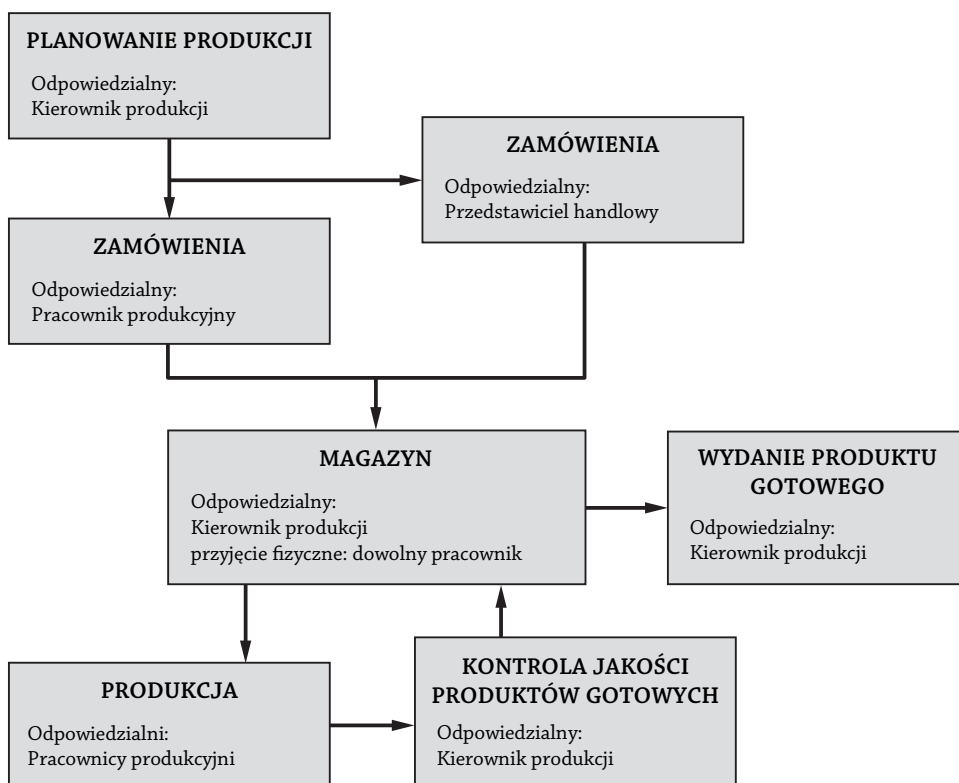
Umieszczenie magazynów w systemie zarządzania materiałowego ma charakter umowny, ponieważ w większości surowce i komponenty nie są składowane w przedsiębiorstwie, a automatycznie (do 3 dni) trafiają na produkcję bądź przekazywane są w formie produktów gotowych dla odbiorcy z pominięciem magazynu.

Towar pod względem fizycznego rozładunku może zostać przyjęty bądź wydany przez dowolnego pracownika, z kolei dokumentacja musi zostać dostarczona do kierownika produkcji oraz księgowej.

System zarządzania materiałowego oparty jest na narzędziu „offlinowym” (dane nie są przechowywane na serwerach, w wyniku czego są trudniej dostępne. W czasie rzeczywistym tylko jedna osoba edytuje dane, pozostałe przy udostępnieniu sieciowym mogą jedynie przeglądać bez możliwości edytowania dokumentu), bardziej prostym, bez możliwości prognozowania, czyli aplikacji kalkulacyjnej. Możliwość wprowadzania oraz korygowania danych w części finansowej posiada księgowa, w części merytorycznej (technicznej) posiadają kierownik produkcji oraz dyrektor.

Wielkość zamówienia ustala się na podstawie wcześniejszych zamówień oraz na podstawie danych ujętych w kartach produkcji. Jest to pracochłonne, ale przy stałej technologii produkcji i niewielkich jej ilościach wystarczające do prawidłowego funkcjonowania.

Rysunek 7.2. Procedura przepływu materiałowego w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie własne, na podstawie badań w przedsiębiorstwie.

Etykietowanie materiałów w obiegu wewnętrznym

W przedsiębiorstwie istnieje jedynie karta produkcji pełniąca funkcję identyfikacyjną, jednakże ze względu na niewielkie zapotrzebowanie materiałowe nie ma wprowadzonego żadnego systemu ewidencyjnego.

Wnioski

W badanym przedsiębiorstwie oprócz przyjętego systemu JIT nie funkcjonują żadne inne systemy usprawniające oraz kontrolujące zarządzanie przepływem materiałowym. Wynika to zapewne z niewielkiej produkcji, lecz również z nieświadomości możliwości drzemących w systemach typu ERP. Należy pamiętać, że uzależnienie całego procesu logistycznego od jednej osoby (kierownik produkcji) powoduje niższą efektywność, w niektórych przypadkach „wąskie gardło” decyzyjne, a przede wszystkim zagrożenie funkcjonowania przedsiębiorstwa w sytuacji nieobecności w pracy w dłuższym okresie czasu.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „B”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo jest producentem profili aluminiowych. W ramach podstawowych działań przygotowywane są produkty na indywidualne zamówienie, jak również według projektów przedłożonych przez kontrahentów.

Firma dysponuje zapleczem sprzętowym, w tym nową prasą produkcji włoskiej, przeznaczoną do wałków o rozmiarze 7”. (Nowoczesne rozwiązania zastosowane w procesie produkcji, w tym wykorzystanie innowacyjnej w skali światowej linii technologicznej). Mocnymi stronami firmy są: po pierwsze, doświadczenie zawodowe pracowników wynikające z wcześniejszego zatrudnienia w podobnych profilowo przedsiębiorstwach, a po drugie, nowoczesne technologie wytwórcze.

Strategia działań

Firma posiada określoną strategię działań ukierunkowaną na powiększenie rynku zbytu. Zarówno działania na płaszczyźnie produkcyjnej, jak i marketingowej wskazują na prawdziwość tej strategii. Zarząd firmy zamówił drugi piec o dwóch komorach w celu zwiększenia możliwości produkcyjnych. Zakłada się pracę na 3 zmiany, co wpłynie na zmaksymalizowanie wielkości produkcji. Ze względu na przewidywany wzrost produkcji, realizowana jest inwestycja polegająca na wybudowaniu nowej hali produkcyjnej dla obrabiarek oraz magazynu dla surowców oraz produktów gotowych.

Równoległe do tych działań, w otoczeniu przedsiębiorstwa na terenie całego kraju działają przedstawiciele handlowi wyszukujący nowych kooperantów oraz odbiorców. Strategia na tym etapie realizacji wymaga dużych nakładów inwestycyjnych, które w części są finansowane z funduszy unijnych.

Organizacja działu logistyki

Na początku działalności w przedsiębiorstwie skupiono się na zaplanowaniu struktury zadaniowej oraz określono cele strategiczne. Na tej podstawie zbudowano strukturę organizacyjną firmy, w ramach której wydzielono dział logistyczny, za który odpowiada jeden z wiceprezesów zarządu firmy.

Pracownicy tego działu zajmują się zdobywaniem oraz utrzymywaniem relacji z kontrahentami, dostawcami. Równocześnie odpowiadają za organizację dostaw lub odbiór produktów gotowych oraz surowców.

Obecnie tabor transportowy ma charakter zewnętrzny. Jedyne w sposób ciągły jest do dyspozycji jeden samochód [3,5 tony] do wysyłek ekspresowych. W pozostałych przypadkach wykorzystuje się kurierów, bądź firmy transportowe dysponujące samochodami ciężarowymi.

Organizacja powierzchni magazynowej

W związku z rozszerzeniem produkcji, w przedsiębiorstwie realizowana jest budowa hali z przeznaczeniem na cele magazynowe. W niedalekiej przyszłości planuje się stworzenie magazynu surowców i komponentów oraz magazynu wyrobów gotowych.

Ze względu na brak wydzielonej powierzchni magazynowej firma do tego celu wykorzystuje część hali produkcyjnej. Jednakże ze względu na ograniczoną powierzchnię, osoby zajmujące się przygotowaniem produktów gotowych mają utrudnione zadanie. Na powierzchni około 150-200 m² znajdują się palety, kartony, produkty gotowe do spakowania i oczywiście stoły do pakowania. Pracownicy zatrudnieni przy tym zadaniu poruszają się w wąskich przejściach.

Jednocześnie dużym utrudnieniem jest realizowanie załadunku na zewnątrz budynku. Nie stworzono miejsca do załadunku z uwzględnieniem złych warunków pogodowych. Jednakże załadunek przy deszczach jest możliwy, samochód musi wymanewrować na wąskiej drodze, a pracownicy muszą zrobić miejsce w realizacji załadunku. Wymaga to dużego nakładu siły oraz czasu i pracy. Z pewnością w długim okresie czasu jest to nieefektywne i czasochłonne działanie.

Dlatego między istniejącą halą produkcyjną oraz budowaną halą produkcyjno-magazynową stworzone ma zostać zadaszenie z tworzywa przepuszczającego światło. W ten sposób zapewnione zostanie miejsce wyładunku i załadunku umożliwiające pracę bez względu na warunki atmosferyczne.

Organizacja minimalnych zapasów oraz procesu magazynowego

Firma istnieje dopiero od roku, z wciąż rosnącą produkcją i dużym popytem. Dlatego na tym etapie działalności trudno wyznaczyć minimalne stany zapasów surowców oraz komponentów. W najbliższym czasie (około 4-6 miesięcy) powstanie nowy dwukomorowy piec.

Jednakże na podstawie średniej produkcji z pierwszego pieca będzie można stworzyć założenia do przygotowania planu zapasów magazynowych.

Dział logistyki planuje zdiagnozowanie potrzeb i na tej podstawie dokonanie podziału surowców i komponentów na 3 grupy, w zależności od wartości danego surowca oraz komponentu w procesie produkcyjnym, jak i czasu potrzebnego na zorganizowanie i dostarczenie surowca lub komponentu na linię produkcyjną.

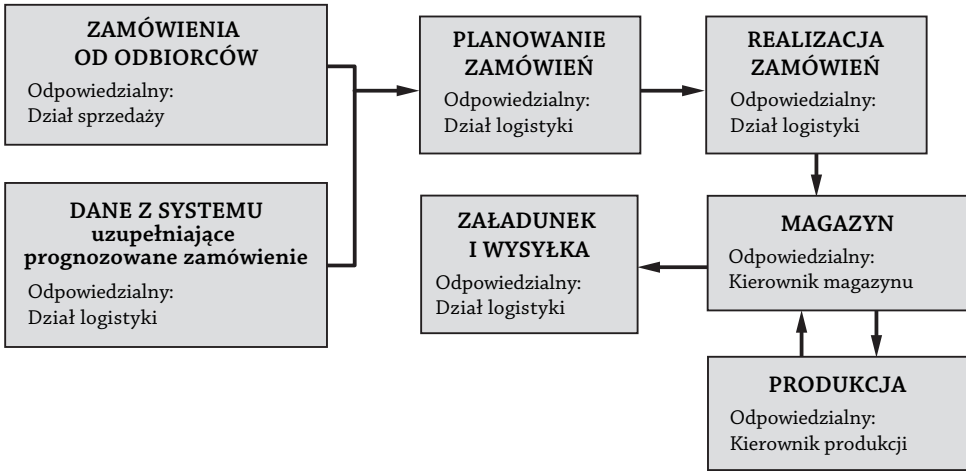
System zarządzania materiałowego

Obecnie większość zamówień nie ma charakteru zaplanowanego, są konsekwencją zamówień na wyroby składane przez kontrahentów. Dlatego kontrola stanu surowców oraz komponentów w magazynach odbywa się na etapie przyjęcia towaru oraz wydawania produktów gotowych kontrahentom.

Na razie system magazynowy nie jest skorelowany z procesem produkcyjnym. Dopiero po godzinie 15.00 podawane są wartości surowców oraz komponentów wydanych do produkcji w ostatnich 24 godzinach. Nie jest prowadzona ewidencja wykorzystania zasobów opakowań oraz palet, ta część znajduje się poza wszelką kontrolą, po prostu gdy się kończy zapas, to zamawia się następne, zazwyczaj raz w tygodniu.

W kontekście zużycia surowców oraz komponentów zakłada się jedynie, że na etapie obróbki surowców w procesie produkcji przyjmuje się od 2 do 5% zapasów, w zależności od wykonywanego zadania.

Rysunek 7.3. Procedura zarządzania materiałowego w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie własne, na podstawie wywiadu przeprowadzonego w przedsiębiorstwie.

W firmie wykorzystuje się narzędzie operacyjne Kanban w celu efektywniejszego zarządzania surowcami oraz komponentami. Na etapie realizacji zamówienia kierownik produkcji wydaje kartę produkcji zawierającą specyfikację zamówienia. Następnie pracownik pobiera (bez ewidencji) przewidzianą ilość surowców oraz komponentów i realizuje zleczone zadanie. Wydawana karta przekazywana jest od jednego do drugiego gniazda produkcyjnego, a kolejni pracownicy stawiają parafkę odnotowującą przyjęcie zadania.

Na etapie hartowania produktu w piecu łatwo odróżnia się partię przed i po utwardzeniu, w taki sposób, że przed jest to kartka materiałów w białym kolorze, po piecu kolor kartki zmienia się na żółty.

Następnie, tak obrobiony produkt gotowy, trafia do umownego magazynu tuż obok pieca. W kolejnym etapie przygotowuje się materiał do wysyłki.

Etykietowanie materiałów w obiegu wewnętrznym

W przedsiębiorstwie wykorzystuje się kartę produkcji zawierającą szczegółowe informacje zamówienia, specyfikację produktu, ilość, datę zlecenia, planowaną datę wykonania oraz puste miejsca do wpisania ognisk, jakie dana partia przeszła. Karta produkcyjna wydana jest przez kierownika produkcji i po zakończeniu procesu produkcyjnego również trafia do niego. Dane analityczne wprowadzane są do arkusza kalkulacyjnego niezintegrowanego z innym programem do analizy danych.

Wnioski

Badane przedsiębiorstwo jest jednostką nowocześnie zarządzaną, jednak jego słabą stroną jest fakt, że dopiero rozpoczyna wdrażanie systemu klasy ERP w celu skorelowania wszystkich płaszczyzn przedsiębiorstwa (finansowej, produkcyjnej, zasobów ludzkich, logistyki, sprzedaży oraz systemów analitycznych). Obecnie wdrażany jest system iScala CRM [4, s. 86-87], w dalszej części zostanie rozszerzony o system ERP.

Zwrócić należy uwagę, na niedoskonałą kontrolę wydawania surowców i komponentów z magazynu do działu produkcji. Dodatkowo należy wzmocnić kontrolę wykorzystania opakowań, oczywiście można założyć, że nikt kartonów, czy też palet nie wyniesie. Jednakże należy pamiętać o aspekcie psychologicznym tego zjawiska, w wyniku którego brak kontroli na jednej płaszczyźnie procesu, może spowodować problemy dyscyplinarne w innych działach firmy.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „C”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Siedziba firmy zlokalizowana jest na powierzchni 4000 m², podzielona na część administracyjną oraz produkcyjną (w pełni klimatyzowaną). Niedawno dokonano rozbudowy magazynu papieru o wielkości 500 m² oraz magazynu wyrobów gotowych o powierzchni 500 m². Jednocześnie stworzono zaplecze administracyjne o wielkości biurowej do 1000 m², zrealizowano system analizy wideo wejść i wyjść oraz pełną kontrolę dostępu.

Firma zajmuje się produkcją poligraficzną i usługami towarzyszącymi. Pracownicy mogą doradzać w wyborze rozwiązań graficznych na życzenie klienta. Oferta usługowa jest bardzo szeroka i dotyczy nie tylko tradycyjnych form reklamy, lecz również nowoczesnych, wykorzystujących najnowsze narzędzia medialne.

Strategia działań

Przedsiębiorstwo w ostatnim czasie przeszło restrukturyzację organizacyjno-kadrową wynikającą z powiększenia powierzchni zakładu o część magazynową oraz administracyjną. Jednocześnie ze względu na problemy w porozumieniu pomiędzy działem sprzedaży a działem produkcyjnym, stworzono dział logistyki zajmujący się pośrednictwem pomiędzy wyżej wymienionymi działami, procesem logistycznym oraz kontrolą realizacji procesu produkcyjnego.

Podczas wizyty studyjnej stażyści otrzymali informacje, że przedsiębiorstwo jest w trakcie wdrażania systemu „CG System”, mającego służyć poprawie funkcjonowania płaszczyzny marketingowej, finansowej, produkcyjnej, kadrowej oraz magazynowej.

Obecnie firma skupia się na maksymalizowaniu zysku poprzez całkowite wykorzystanie czynników produkcyjnych, obniżenie kosztów obsługi zapasów papieru, efektywniejsze wykorzystanie zasobów ludzkich i materiałowych.

Organizacja działu logistyki

Dział logistyki od niedawna stanowi składową struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa. Oprócz niego funkcjonują również działy sprzedaży, produkcji, administracji. Wydziały nie są zintegrowane między sobą, dotychczas wdrożone były różne aplikacje odpowiadające potrzebom zadaniowym działu. Na czele tego działu stoi dyrektor ds. logistyki. Zadania operacyjne, jakie postawiono pracownikom działu ukierunkowane są na:

- pośrednictwo w relacjach pomiędzy działem produkcji a sprzedażą,
- obsługę procesu logistycznego,
- przygotowanie procedur formalno-prawnych do zarządzania materiałowego,
- kontrolę zapasów papieru.

Organizacja powierzchni magazynowej

W maju br. powiększono w przedsiębiorstwie powierzchnię magazynową, dzieląc ją na dwa magazyny: papieru oraz wyrobów gotowych. W magazynie papieru wyróżnić można 2 strefy składowania. Papiery kolorowe oraz inne drobne materiały składowane są na regałach. Z kolei papier biały składowany jest na paletach tak, aby łatwiej mógł być przetransportowany na drukarnię.

Strefa I – magazyn regałowy (wysokiego składowania) – składa się z regałów paletowych (3 regały, każdy z nich ma 32 miejsca składowe dopasowane do europalety). Służy głównie do przechowywania pustych, niewykorzystanych palet i na najniższych półkach do składowania papieru kolorowego. Magazyn ten obsługiwany jest za pomocą wózków widłowych wysokiego unoszenia.

Strefa II – jest największa powierzchniowo i służy do składowania papieru na europaletach, które bezpośrednio po przywozie są na nich pozostawione, aby ułatwić transport na produkcję. Strefa jest jednolita, niepodzielna na podstrefy. Wyrysowano trasy dla wózków widłowych, tak aby nie zatarasować przejazdu.

Z kolei w magazynie wyrobów gotowych materiały składowane są bezpośrednio na europaletach. Oba magazyny rozdziela hala produkcyjna, z prawej strony budynku składowane są surowce, a z lewej odbywa się załadunek produktów gotowych.

W sumie na potrzeby magazynu przeznaczono dwa wózki widłowe, umownie po jednym na strefę, ale często działają wspólnie na jednej, w trakcie wyładunku bądź załadunku.

Organizacja minimalnych zapasów oraz procesu magazynowego

W przedsiębiorstwie ustalone są wielkości minimalnych zapasów, które do niedawna odnotowywane były w programach wewnętrznych firmy. Obecnie we wdrażanym systemie są automatycznie odnotowywane i zamawiane w ustalonych wysokościach przez dział logistyki. Zakupy papieru dokonuje się zazwyczaj raz na tydzień, pozostałych materiałów raz na dwa lub co cztery tygodnie. Oczywiście w przypadkach wyjątkowych realizuje się zakupy w trybie pilnym na zlecenie od działu logistyki.

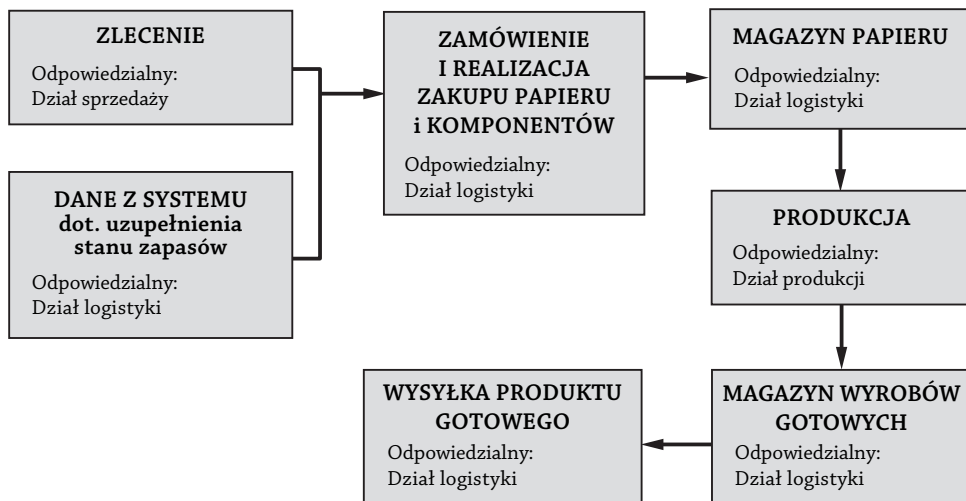
System zarządzania materiałowego

Informacja dotycząca ilości zamawianego papieru (stanowi około 80% kosztu) jest wypadkową dwóch wielkości: sumy zamówień zebranych przez dział sprzedaży oraz uzupełnienia stanu zapasu w magazynie, zgodnie z danymi systemowymi.

Za realizację zakupów papieru oraz komponentów odpowiada dział logistyki. Zakupiony towar trafia do magazynu papieru. Następnie w zależności od ustaleń sprzedawcy z klientem, zlecenie jest wprowadzane w grafik produkcji. Zgodnie z informacją z systemu papier trafia do danego ogniska produkcji. Gotowy produkt trafia do magazynu wyrobów gotowych, gdzie oczekuje na odbiór, zazwyczaj przez 3-4 dni robocze.

Wszystko przebiega w sposób planowy i zamierzony, ponieważ wykorzystywany jest system Kanban uzupełniony o system JIT.

Rysunek 7.4. Procedura zarządzania materiałowego w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie własne, na podstawie wywiadu przeprowadzonego w przedsiębiorstwie.

Etykietowanie materiałów w obiegu wewnętrznym

W magazynie papieru składowane materiały są etykietowane ze względu na ich różnorodność: wielkość, gramaturę, sztywność, porowatość, zanieczyszczenia, zawartość wilgoci, wytrzymałość powierzchniową oraz współczynnik tarcia.

Tak oznaczony surowiec jest przechowywany w magazynie. Na etykiecie znajdują się następujące dane:

- nazwa artykułu,
- numer artykułu,
- numer miejsca magazynowego na magazynie,
- numer Kanbanu,
- kod kreskowy [3, s. 153].

Surowiec wydawany jest następnie na produkcję, z której jako gotowy produkt przewożony jest do magazynu wyrobów gotowych.

Magazynierzy, korzystając z urządzenia zawierającego informacje systemowe oraz potwierdzając wszelkie zmiany w systemie, poprzez wprowadzenie w czytniku danych powodują, że na bieżąco informacja jest uaktualniana oraz analizowana przez system odpowiedzialny za zarządzanie m.in. przepływem materiałowym w przedsiębiorstwie.

Wnioski

Wizyta studyjna odbyła się w trakcie testowania systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Celem dyrekcji przedsiębiorstwa jest zintegrowanie wszystkich działów oraz uzyskanie pełnej informacji o efektywności produkcji, kontroli stanów magazynowych. W konsekwencji ma to poprawić zyskowność działań przedsiębiorstwa.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „D”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Analizowane przedsiębiorstwo jest firmą rodzinną założoną w 1990 roku na terenach wcześniej rozwiązanego państwowego zakładu. Firma posiada ugruntowaną pozycję na regionalnym rynku rolniczym, wynikającą z długoterminowej współpracy z dostawcami, rolnikami i handlowcami.

Przedsiębiorstwo zatrudnia około 20 osób, w kilku placówkach. Działalność nie ma charakteru stricte produkcyjnego, ale również handlowo-usługowy. Na terenie głównej siedziby znajdują się elewatory zbożowe oraz magazyny, które łącznie mogą pomieścić około 5 tys. ton zbóż.

Firma działa w kilku sektorach rolnictwa:

- handel środkami do produkcji rolnej, w tym:
 - pasze i komponenty paszowe (Akord, Sano, Lnb, Dolfos oraz inne),
 - nawozy (Yara, Timac Agro, Puławy, Police, Fosfan, Anwil, Luvena oraz inne),
 - środki ochrony roślin (Bayer, Syngenta, Sumiagro, Makhteshim oraz inne),
 - materiał siewny (Pioneer, Smolice, Danko, Szelejewo, Iwn Sielec oraz inne),
 - artykuły rolnicze i ogrodnicze,
- wytwórnia superkoncentratów i pasz, w tym:
 - wytwórnia pasz, która oferuje gotowe mieszanki paszowe, koncentraty oraz komponenty do produkcji pasz,
 - dystrybucja poprzez punkty sprzedaży, inne firmy oraz bezpośrednio do klienta,
- skup i kontraktacja zbóż i rzepaku, w tym:
 - prowadzony skup i kontraktację zboża dla własnych potrzeb produkcyjnych oraz na zlecenie innych podmiotów gospodarczych,
 - kontraktacja rzepaku prowadzona jest dla dużych zakładów przetwórczych,
- doradztwo rolnicze, w tym:
 - w ramach współpracy z rolnikami i hodowcami, firma oferuje im doradztwo w zakresie nawożenia, ochrony roślin, żywienia zwierząt, opłacalności produkcji,
 - badanie zasobności gleb, bezpłatne zalecenia nawozowe oraz bezpłatne receptury na pasze.

Strategia działań

Zarząd firmy stworzył ramy działań, jednakże nie są one spisane, aczkolwiek logiczność działań i jakości prowadzonego biznesu wskazują, że strategia jest przemyślana.

W ostatnich kilku latach skupiono się na utrzymaniu powierzchni magazynowej poprzez rewitalizację elewatorów oraz magazynów. Jednocześnie ze względu na podpisanie umowy handlowe na zakup rzepaku stworzono tabor transportowy składający się z 2 samochodów ciężarowych (ładowność 40 ton) oraz 4 samochodów półciężarowych (do 6 ton). Obecnie zarząd firmy postawił sobie za cel dywersyfikację kontrahentów w celu zabezpieczenia się przed ewentualnymi skutkami kryzysu gospodarczego.

Organizacja działu logistyki

W firmie nie istnieje typowy dział logistyki. Ze względu na wielkość firmy oraz rozproszenie w terenie (kilka oddziałów sprzedaży) za logistykę odpowiada kilka osób będących ze sobą w pośrednim kontakcie. Osobą sporządzającą faktury jest kierownik produkcji mający te zadania w swoich obowiązkach. Dział logistyki wspomaga się oprogramowaniem Subiekt oraz CMR Gestor w celu planowania oraz organizowania sprzedaży i zakupów, jak również utrzymywaniem kontaktów z kontrahentami.

Organizacja powierzchni magazynowej

W firmie wyróżniamy dwa rodzaje powierzchni magazynowych. Pierwszym typem są elewatory zbożowe (mieszczące w sumie do 2,5 tys. ton zbóż) oraz 3 hale służące jako magazyny (mieszczące do 2,5 tys. ton zbóż). Firma zajmuje się przechowywaniem, pośrednictwem oraz produkcją pasz. Ze względu na różnorodność działań większość z nich zaplanowana jest z góry na okres jednego roku. Powierzchnia magazynowa jest wystarczająca na teraźniejsze potrzeby. W jednej z hal zainstalowano urządzenia do produkcji pasz. W pozostałych halach składowane są tylko zboża.

Organizacja minimalnych zapasów oraz procesu magazynowego

Ze względu na charakter działalności przedsiębiorstwa składowane zboża podzielić można na dwa rodzaje. Do pierwszej grupy zaliczamy rzepak, na który zamówienie firma otrzymuje z zewnątrz i na zlecenie skupuje go z okolicy od indywidualnych rolników. Następnie przechowuje i odsprzedaje z zyskiem. Do drugiej grupy wliczamy zboża oraz komponenty, które firma skupuje i przechowuje na potrzeby produkcji pasz. Aż 90% zamówień nosi charakter zlecony, często z rocznym wyprzedzeniem, dlatego firma nie jest zmuszona do ciągłej kontroli stanu zapasów. Jedynie w okresie składowania rzepaku w celu efektywniejszego wykorzystania magazynu, kierownictwo firmy zobligowane jest do pełniejszej kontroli stanu zapasów zbóż oraz komponentów przeznaczonych do produkcji pasz.

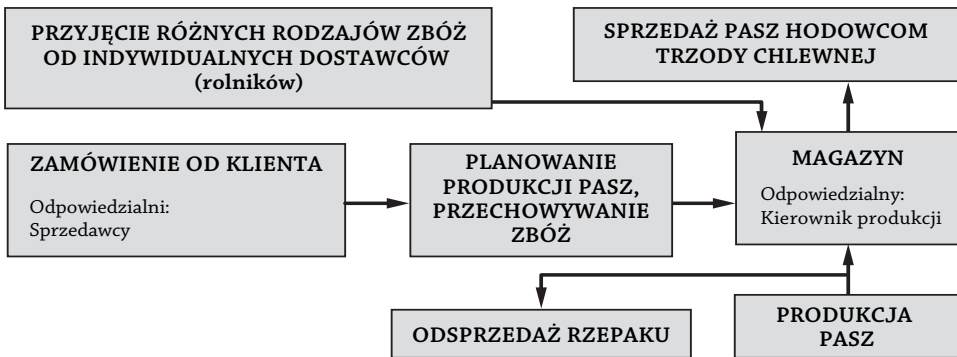
System zarządzania materiałowego

Największy wpływ na jakość przepływu materiałowego (ilość i częstotliwość) mają podpisane umowy handlowe z kontrahentami. Kierownictwo firmy planuje, jakie ilości zbóż może przyjąć w danym okresie czasu.

W kolejnym etapie zarządzania przepływem następuje przyjęcie zbóż od rolników na magazyn, dokumentację przyjęcia prowadzi kierownik produkcji. Zboża przyjmują pracownicy. Następnie rzepak jest przechowywany na podstawie umowy (zawieranej corocznie od 4 lat) z innym podmiotem gospodarczym. Z kolei o specyfikacji

produkcji partii paszy decyduje kierownik produkcji na podstawie złożonego zlecenia. Wydawanie pasz odbywa się na zlecenie kierownika produkcji i przy bezpośrednim uczestnictwie przypadkowego (losowego) pracownika, który w danym momencie może to zlecenie wykonać. Przyjęcia oraz wydania zbóż oraz pasz wprowadzane są do bazy elektronicznej raz dziennie po godzinie 15.00. Z kolei inwentaryzacja, sprawdzenie stanu magazynowego odbywa się raz na miesiąc. W firmie nie funkcjonuje żaden system ułatwiający kontrolę nad zbożami. W przypadku pasz obowiązuje system JIT – produkcja odbywa się na podstawie zlecenia klienta na określony termin, ilość oraz skład rodzajowy.

Rysunek 7.5. Procedura zarządzania materiałowego w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie własne, na podstawie wywiadu przeprowadzonego w przedsiębiorstwie.

Etykietowanie materiałów w obiegu wewnętrznym

W procesie magazynowania pracownicy posługują się podstawową aplikacją Excel. Baza zakupów zbóż stworzona w oparciu o to narzędzie zawiera informacje: *Od kogo?, Kiedy?, Ile ton?, Za ile?, Sumaryczna kwota do zapłaty?*. Kolejna baza sprzedaży zawiera powyższe informacje z uzupełnieniem pozycji: wysokość upustu. Na tej podstawie w firmie prowadzi się ewidencję materiałową. Kontrola zboża następuje przy przyjęciu, później już nie można określić źródła pochodzenia danej partii. Dlatego nie istnieje forma oznaczania materiałów. Jedynie przy produkcji pasz pracownicy otrzymują od kierownika produkcji specyfikę danej paszy, a konkretnie szczegółowy udział zbóż i komponentów w wyprodukowaniu określonej ilości paszy.

Wnioski

W przedsiębiorstwie oprócz programu Subiekt, CMR Gestor i aplikacji Excel do celów marketingowych oraz finansowych nie korzysta się z narzędzi kontrolno-zarządzających.

Pod względem kontroli w procesie zarządzania materiałowego nie ma żadnych etapów kontroli i ciągłej analizy stanu zbóż oraz pasz. Obecnie nie jest to potrzebne, ponieważ w firmie są zatrudnieni pracownicy z doświadczeniem oraz wiedzą zawodową, jednakże przy zmianach kadrowych mogą wystąpić komplikacje i niepożądane problemy w rozliczaniu zakupów bądź sprzedaży zbóż oraz pasz.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „E”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Analizowane przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją maszyn do obróbki drewna i działa w branży meblarskiej. Powstało ono w wyniku przejścia wcześniej istniejącego podmiotu gospodarczego i kontynuowania jego działalności w oparciu o unowocześniony park maszynowy.

Obecnie firma zajmuje się produkcją i kompletacją maszyn i urządzeń do obróbki drewna. W pierwszym etapie rozwoju została wybudowana hala produkcyjna o powierzchni 1100 m² wraz z infrastrukturą techniczną i socjalną. W 1995 roku została uruchomiona produkcja pierwszych detali i podzespołów obrabiarek. W związku z osiąganiem dobrych wyników, w 1998 roku podjęto decyzję o dalszej rozbudowie firmy. W wyniku tej decyzji powstała druga hala produkcyjna o powierzchni 1100 m² i dwukondygnacyjny biurowiec o powierzchni 450 m². W 2003 roku firma uruchomiła produkcję centrów obróbczych do obróbki drewna BIMA 210/310. Zmiana udziałowca oraz nazwy firmy nie spowodowała zmiany profilu produkcyjnego firmy, który został rozszerzony o produkcję dalszych nowoczesnych maszyn i urządzeń.

Kierownictwo firmy największą wagę przywiązuje do wysokiego poziomu wykształcenia i kwalifikacji pracowników oraz do wysokiej jakości produkowanych wyrobów. Realizuje to poprzez intensywne szkolenia pracowników w kraju i w macierzystej firmie w Niemczech.

Strategia działań

Opisywane przedsiębiorstwo w oparciu o wizję i misję firmy oraz podmiotu nadrzędnego przyjęło kilka reguł działań. Prześiębiorstwo:

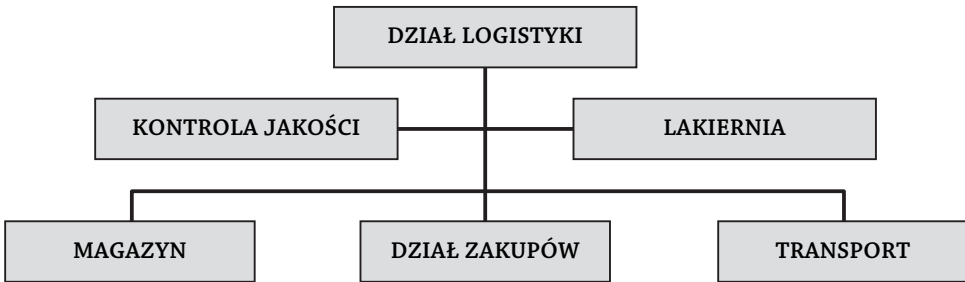
- jest zakładem produkującym maszyny typu X do zdobywania rynku,
- nie ma własnej marki,
- nie ma własnej palety produkcyjnej lub technologii,
- odpowiedzialność rozwoju pozostaje w firmie matce,
- zbyt, marketing oraz zarząd produktami wykonują europejskie firmy matki i organizacje zbytu o zasięgu światowym,
- firmy matki są klientami firmy,
- firmy matki są udziałowcami firmy.

W ramach trzyletniego planu została wybudowana w 2006 roku nowa hala produkcyjna o powierzchni 5600 m² i nowy budynek socjalno-biurowy.

Organizacja działu logistyki

Firma posiada własne służby logistyczne, które są niezbędne do jej prawidłowego funkcjonowania. Do głównych zadań działu logistyki należy zapewnienie niezbędnych części oraz podzespołów do montażu oraz produkcji. Logistyka w przedstawianej firmie jest dość szeroko rozbudowana. W jej skład wchodzi: dział zakupów, magazyn oraz transport, jak również dział powiązane z logistyką: kontrola jakości i lakiernia.

Rysunek 7.6. Struktura organizacyjna w dziale logistyki w badanej firmie



Źródło: opracowanie na podstawie uzyskanych dokumentów w wizytowanym przedsiębiorstwie.

Organizacja powierzchni magazynowej

Składowanie detali w magazynie komponentów służących do produkcji odbywa się na trzy sposoby. Po pierwsze, w formie magazynu (półkowy) drobnych detali mieszczących się w odpowiednich pojemnikach składowanych na półkach. Jest to magazyn piętrowy, na każdym z 2 pięter znajdują się 72 szafy po 10 półek każda. Magazyn ten obsługiwany jest ręcznie przez magazynierów. Po drugie, magazyn regałowy (wysokiego składowania), składa się z regałów paletowych (10 regałów, każdy z nich posiada 63 miejsca składowe). Są to tak zwane regały ramowo-półkowe [patrz: 7, s. 40-46]. Magazyn obsługiwany jest za pomocą wózków widłowych wysokiego unoszenia, a towar składowany jest na europaletach. I po trzecie, w magazynie detali ponadgabarytowych składowane są surowce, które ze względu na swoją wielkość nie mieszczą się na innych magazynach. Strefa ta podzielona jest na 4 podstrefy odpowiednio oznaczone.

Detale składowane są bezpośrednio na hali. Ich transport odbywa się za pomocą wózka widłowego oraz na platformach rolkowych.

Z kolei w magazynie produktów gotowych składowanie odbywa się w formie magazynu półkowego oraz regałowego. Przyjęcie towaru potwierdza pracownik magazynu i odnotowuje na karcie.

Organizacja minimalnych zapasów oraz procesu magazynowego

W przedsiębiorstwie w sposób ciągły następuje analiza stanu surowców w magazynach. Jednakże ze względu na brak elektronicznego systemu zarządzania przedsiębiorstwem dane zbiorcze są tworzone pod koniec każdego dnia pracy (po godz. 15.00) i następnie dokonywana jest analiza i wnioskowanie na podstawie danych. Zamówienia surowców w sposób zwyczajowy dokonywane są raz na tydzień. Przypadki zamówień nadzwyczajnych wynikać mogą z ewentualnych nadspodziewanych zleceń. Jednakże planowanie produkcji minimalizuje takie sytuacje.

Dysponent na podstawie planu produkcji decyduje o ilości wydań magazynowych i dysponuje zejściem konkretnych detali (w oparciu o listy materiałowe) z magazynu na montaż. Na podstawie wcześniejszych dyspozycji każdego dnia drukowane są „listy wydaniowe,” na których znajdują się informacje:

- jakie detale magazynier powinien w danym dniu wydać,
- w jakiej ilości,
- na jaki dział montażowy,
- do jakiej maszyny będą potrzebne.

„Wydaniówka” podzielona jest na 4 strefy, z których wydawane są detale (magazyn A i B – regały półkowe, E – regały paletowe, F – regały niestandardowe do magazynowania detali o dużych gabarytach). Na każdą strefę przydzielony jest czas na wydanie 1 pozycji oraz wprowadzone wydawanie taktami. Na przykład magazynier ma czas 30 minut na wydanie 30 pozycji, co stanowi 1 takt roboczy; z kolei osoba pracująca na magazynie E ma 30 minut na wydanie 15 pozycji (dłuższy czas wydania przez konieczność wykonywania operacji wózkami widłowymi). Magazynier po zakończeniu każdego taktu roboczego jest zobowiązany do oznaczenia statusu pracy na tablicy procesu (kolor zielony – ok., kolor czerwony – opóźnienie). Poprzez ten proces kierownik magazynu może dokładnie rozplanować pracę, wiedząc wcześniej, ile pozycji wydaniowych będzie w danym dniu do wydania z magazynu.

Rysunek 7.7. Tablica kontroli procesu wydań magazynowych

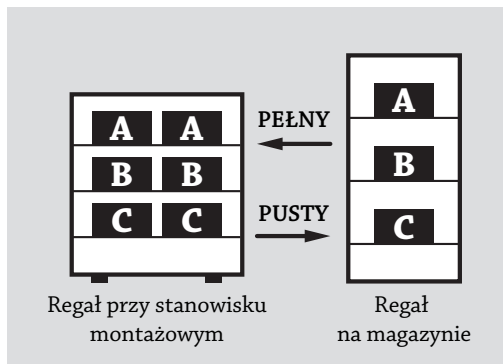
TABLICA KONTROLI PROCESU – WYDANIÓWKA TBS						
CZAS	MAGAZYN A	MAGAZYN B	MAGAZYN E	MAGAZYN F	UWAGI	
7.00	1	1	1	1		DZISIEJSZE CZĘŚCI
	2	2	2	2		
8.00	3	3	3	3		MAGAZYN A
	4	4	4	4		
9.15	5	5	5	5		MAGAZYN B
	6	6	6	6		
10.15	7	7	7	7		MAGAZYN E
	8	8	8	8		
11.15	9	9	9	9		MAGAZYN F
	10	10	10	10		
12.45	11	11	11	11		CZAS WYDANIA NA 1 ETYKIETĘ + ILOŚĆ NA 1 PARTIĘ
	12	12	12	12		
13.45	13	13	13	13		A
	14	14	14	14		1min/30
14.45	15	15	15	15		B
	16	16	16	16		1min/30
15.45	17	17	17	17		E
	18	18	18	18		2min/15
15.45	17	17	17	17		F
	18	18	18	18		5min/6

System zarządzania materiałowego

Zarządzanie detalami wielkogabarytowymi w systemie just-in-time spowodowało, że w analizowanej firmie zaczęto zastanawiać się nad dalszym rozwojem systemu i połączeniem go z już istniejącym systemem Kanban tak, aby wyznaczyć minimalne stany magazynowe oraz ograniczyć powierzchnię magazynową oraz środki finansowe zamrożone w zakupionych detalach.

Na początku wdrażania systemu ustalono stany ilościowe w danym pojemniku oraz zapas, jaki powinien znajdować się w magazynie głównym. Wszystkie wartości zaplanowane zostały zgodnie z założeniem, że w jednym pojemniku na montażu powinien być zapas wystarczający na dwa tygodnie produkcji, a zapas na magazynie powinien odpowiadać ilości jednego pełnego pojemnika na montażu.

Rysunek 7.8. Ilustracja przebiegu pojemników między montażem a magazynem



Źródło: opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

Montażysta pobiera z pojemnika znajdującego się przy swoim stanowisku pracy potrzebne detale, z których składa się produkt gotowy. Po jego opróżnieniu odkłada go w wyznaczone wcześniej miejsce i kontynuuje montaż korzystając z drugiego (napełnionego) pojemnika. Raz dziennie magazynier zabiera z montażu wszystkie puste pojemniki i na nowo je napełnia oraz dostarcza na dział montażowy, wcześniej odpisując je ze stanu magazynowego w systemie komputerowym (HPPS4).

Pierwszym krokiem we wdrażaniu systemu Kanban było wprowadzenie zmian w sposobie dostarczania detali produkcji własnej (wyprodukowanych w firmie matce, transport w ramach Konsorcjum) wykorzystywanych na montażu w systemie Kanban. Sposób ten miał usunąć całkowicie udział magazynu w tym procesie.

Dlatego w momencie opróżnienia przez pracownika jednego z dwóch pojemników znajdujących się na montażu, pojemnik trafia bezpośrednio pod maszynę i w tym momencie dział produkcji ma 5 dni roboczych na wykonanie wymaganej ilości detali. Po wykonaniu zlecenia pracownik produkcyjny dostarcza napełniony pojemnik bezpośrednio z linii produkcyjnej i odkłada w wyznaczone miejsce w magazynie. W międzyczasie wyprodukowana seria zostaje sprawdzona przez pracownika kontroli jakości.

Wprowadzony system sprawdził się i przyniósł wiele korzyści. Oto one:

- całkowite zlikwidowanie nienormalnego stanu magazynowego,
- zlikwidowanie „marnotrawstwa”,
- zlikwidowanie nadprodukcji,
- całkowite wyeliminowanie braków materiałowych dla wybranych pozycji.

Rysunek 7.9. Schemat funkcjonowania w firmie systemu „Kanban-JIT” dotyczącego produkcji własnej



Źródło: opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

Korzystając z doświadczeń związanych z powiązaniem systemu JIT z systemem Kanban na płaszczyźnie kooperacji wewnętrznej, rozpoczęto rozmowy z kooperantami w celu przedstawienia nowego rozwiązania. Na początku przedstawiono plan funkcjonowania i małymi krokami zaczęto wprowadzać go w życie. Wybrano pięciu dostawców i wprowadzono u nich po dwie pozycje magazynowe, które miały być dostarczane w nowym systemie. Przeanalizowano zapotrzebowanie roczne i wysłano odpowiednie zamówienia ramowe. Kooperant miał za zadanie wyprodukować taką ilość detali, aby zawsze mieć u siebie zapas na zapełnienie jednego pustego pojemnika.

Kierowca zatrudniony na etacie w badanym przedsiębiorstwie raz w tygodniu zbiera wszystkie puste pojemniki i na zasadzie zaplanowanej trasy objeżdża wszystkich kooperantów i odbiera napełnione pojemniki, które następnie przywozi do firmy i przekazuje do działu kontroli jakości, gdzie dokonuje się sprawdzenia wyprodukowanej serii, a następnie towar dostarczany jest na magazyn. Magazynier dokonywał przyjęcia magazynowego w systemie, po którym automatycznie system wygenerował odpis, tak aby stan magazynowy zawsze wynosił zero. Po czym dostarczał napełniony pojemnik na stanowisko montażowe.

Rysunek 7.10. Schemat funkcjonowania systemu Kanban w firmie – kooperacja



Źródło: opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

Wprowadzenie systemu i współpraca z kooperantami, również jak w przypadku produkcji własnej, sprawdziła się w stu procentach i przyniosła wiele korzyści:

- likwidacja stanu magazynowego,
- zmniejszenie ilości pracy działu zaopatrzenia,
- zmniejszenie ilości pracy magazynu,
- wyeliminowanie „marnotrawstwa” i nadprodukcji,
- możliwość negocjacji lepszej ceny za wykonane produkty (zamówienia ramowe).

Wprowadzenie linii montażowej „okleiniarek” FTK i FTF ze względu na seryjność oraz powtarzalność produkcji wymusiło wprowadzenie systemu Kanban. Przy każdym ognisku produkcyjnym utworzono regały magazynowe, gdzie znajdują się potrzebne na danym etapie montażu części oraz podzespoły.

Wcześniej zostały przyporządkowane konkretne detale, które miały się tam znajdować. Dla każdej części utworzono dwa jednakowe pojemniki magazynowe (dobierane na podstawie ilości oraz gabarytu), gdzie zamieszczono etykietę na której znajdowały się informacje:

- nazwa artykułu,
- numer artykułu,
- miejsce magazynowania,
- ilość która powinna znajdować się w danym pojemniku,
- miejsce magazynowe na montażu („na kanbanie”),
- kod kreskowy.

Etykietowanie materiałów w obiegu wewnętrznym

Na każdym z pojemnika wchodzącym w skład Kanbanu znajduje się etykieta z następującymi informacjami:

- nazwa artykułu,
- numer artykułu,
- numer miejsca magazynowego na magazynie,
- numer miejsca magazynowego na stanowisku montażowym,
- numer Kanbanu,
- ilość jaka powinna znajdować się w pojemniku,
- kod kreskowy.

Te same informacje znajdują się na tzw. „Kanban kartach”, które wykorzystywane są w przypadku detali o większym gabarycie, który nie mieści się w standardowym pojemniku. Informacje te wykorzystywane są głównie przez magazynierów podczas wykonywania standardowych czynności związanych z uzupełnianiem pustych pojemników.

Wnioski

Wprowadzenie narzędzia Kanban miało na celu wyeliminowanie braków materiałowych występujących podczas montażu. Dlatego duże znaczenie miało odpowiednie zaplanowanie ilości detali w danym pojemniku oraz prawidłowe ustawienie stanów minimalnych na magazynie. Niestety praktyka pokazała, że nie jest możliwe w 100% wyeliminowanie wszystkich braków. Niestabilność produkcji spowodowana wahaniami na światowych rynkach zbytu nie pozwalała na zaplanowanie dokładnej ilości wyprodukowanych maszyn z rocznym wyprzedzeniem.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „F”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Firma „F” to spółka z o.o., która została założona w 1994 roku. Firma posiada jednego właściciela, który ma – 100% kapitału. W latach 90. firma wykonywała zlecenia głównie dla odbiorców z Niemiec. Pod koniec lat 90. nastąpił rozwój działu handlowego na potrzeby rozwoju sprzedaży krajowej. Na dzień dzisiejszy stosunek sprzedaży wynosi około: Polska (45%) i Niemcy (55%). W 2009 roku firma uzyskała Certyfikat Jakości ISO 9001:2000 potwierdzający, że wyroby przez nią produkowane są zgodne z założeniami Polityki Jakości.

Na przełomie lat 2010 i 2011 firma przeszła proces restrukturyzacji, przeprowadzony przy współpracy z pilską Wyższą Szkołą Biznesu, gdzie pracownicy zatrudnieni na stanowiskach kierowniczych ukończyli studia podyplomowe w zakresie logistyki produkcji.

Do głównych zadań firmy należy produkcja i dostawa kanałów wentylacyjnych z blachy ocynkowanej, kwasoodpornej i czarnej oraz aluminiowej. Firma także zajmuje się handlem akcesoriami związanymi z wentylacją, który stanowi około 5-10% jej przychodów.

Firma zatrudnia przy bezpośredniej produkcji około 200 pracowników, którzy pracują w systemie dwuzmianowym.

Taki system, jak również ciągle modernizowane wyposażenie techniczne, gwarantują zachowanie nienagannej jakości produktów oraz krótkich terminów realizacji zamówień. Cykl produkcyjny to w zależności od jego wielkości 1-5 dni (czyli od wejścia zlecenia do jego wywozu z firmy).

Aby utrzymać najwyższy poziom i pozostać wiodącą firmą w branży klimatyzacyjnej, pracownicy biorą udział w szeregu szkoleń, które utrzymują ich zakres wiedzy na najwyższym poziomie i pozwalają być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w branży.

Przedsiębiorstwo to posiada: nowoczesne zaplecze techniczne, wykwalifikowaną kadrę w trzech głównych działach produkcyjnych (dział elementów prostokątnych, dział elementów okrągłych i dział spawalniczy), produkcję zgodnie z europejskimi normami, powierzchnię produkcyjną 11 000 m² i średnią miesięczną wielkość produkcji kanałów rzędu 60 000 m²; to stawia spółkę w czołówce firm tej branży na rynku europejskim.

Logistyka

Technolodzy wprowadzając zlecenia do produkcji generują zapotrzebowanie na surowiec produkcyjny (blacha, kątowniki, profile itp.) oraz na elementy handlowe (zakup-sprzedaż).

Dział zakupów na podstawie danych od technologów weryfikuje stany handlowe surowców i elementów handlowych i realizuje zamówienie na surowiec lub element handlowy w zależności od potrzeb. Wszystkie towary mają swój stan minimalny i maksymalny.

W firmie można wyróżnić logistykę produkcji oraz logistykę magazynową. Logistyka magazynowa związana jest z produkcją i ściśle współpracuje z działem zakupów oraz działem handlowym. Logistyka produkcji związana jest z magazynem oraz działem planowania produkcji.

System ERP

Na dzień dzisiejszy firma wykorzystuje zintegrowany system klasy ERP firmy Sage. System ten posiada pięć głównych modułów funkcjonalnych: handel, środki trwałe, kasa, finanse i księgowość oraz kadry i płace.

Najbardziej istotnym z punktu widzenia wymiany informacji w firmie jest moduł Handel, w nim obsługiwana jest większość procesów zachodzących w firmie: ofertowanie, zamówienia, zakupy, gospodarka magazynowa, sprzedaż wraz z wysyłką produktów i towarów (dokumenty CMR i WZ).

Obok systemu ERP firma wykorzystuje system typu CAD/CAM, do obróbki technologicznej zleceń. System ten jest zintegrowany wraz z systemem ERP dla potrzeb kontroli stanu zaawansowania realizacji zleceń produkcyjnych.

System ERP jest poddawany ciągłej modernizacji poprzez tworzenie nowych raportów na potrzeby działu handlowego, zakupów, magazynu oraz działu wysyłki oraz księgowości.

W chwili obecnej firma implementuje do systemu ERP technologię wykorzystującą bezprzewodowe (bazujące na sieci Wi-Fi) czytniki kodów paskowych, mające usprawnić obsługę ruchu magazynowego, jak również procesy produkcyjne. Każdy element „schodzący z produkcji” ewidencjonowany będzie na bieżąco poprzez odczyt kodu paskowego z etykiety, dzięki temu będzie można śledzić stan zaawansowania realizacji zleceń produkcyjnych.

Magazyn materiałów handlowych i surowców produkcyjnych

W firmie „F” magazyn podzielony jest na asortyment służący do produkcji oraz towary handlowe (zakup-sprzedaż).

Towary handlowe mają określone stany minimalne i maksymalne, podczas wprowadzania zlecenia do systemu generowany jest raport. Jeżeli stan minimalny towaru został przekroczony, automatycznie dział zakupów zamawia taką ilość danego asortymentu, aby uzupełnić go do stanów maksymalnych. Surowce do produkcji zamawiane są pod konkretne zlecenia, tak aby uniknąć generowania zbyt wysokich stanów magazynowych, co związane jest z kosztami chociażby poprzez „zamrażanie” gotówki oraz zajmowanie powierzchni magazynowej.

Droga procesu zlecenia (ERP)

W systemie ERP rejestrowana jest oferta handlowa, która powstaje na podstawie zapytania ofertowego od klienta (e-mail, fax, itp.).

W momencie akceptacji oferty przez klienta, następuje automatyczne wygenerowanie z oferty zlecenia produkcyjnego (zgodnie z ustaleniami realizacji – dział handlowy ustala szczegóły transakcji).

Klient otrzymuje drogą e-mail lub faxem potwierdzenie terminu realizacji zlecenia, po zaakceptowaniu wszystkich warunków handlowych zawartych w zleceniu, następuje przekazanie zlecenia do realizacji.

Zlecenie wprowadzane jest do planu produkcji w taki sposób, aby zrealizować je w określonym terminie.

Następnie technolog opracowuje zlecenie pod kątem technologicznym (tłumaczy zlecenie na język procesu produkcyjnego). Po opracowaniu zlecenia powstaje teka produkcyjna zlecenia, gdzie określone raporty wędrują do rozdzielni dokumentów (brygadziści realizują proces rozdziału dokumentacji produkcyjnej). Po zakończeniu zlecenia, dział wysyłki otrzymuje od planisty na dany dzień listę zleceń do wysyłki. Z zarejestrowanych zleceń wystawiane są dokumenty wysyłkowe przez dział wysyłki (CMR, WZ).

Do każdego zlecenia generowane jest zapotrzebowanie do magazynu na surowce produkcyjne oraz towary handlowe, jeżeli występują w zleceniu.

Podczas opracowania technolog generuje zapotrzebowanie do magazynu na surowce oraz towary handlowe, jeżeli stany minimalne zostają przekroczone, automatycznie dział zakupów dostaje sygnał do zamówienia odpowiedniej ilości towarów i surowców.

Po zakupie określonej ilości surowca lub towaru handlowego, magazynier wprowadza do systemu dokument PZ i automatycznie zostaje aktualizowana ilość asortymentu w magazynie. Jeżeli następuje wydanie surowca do celów produkcji magazynier wystawia odpowiedni dokument RW.

Wnioski

W firmie „F” popełniono błąd przy wyborze systemu typu ERP, nie brano pod uwagę rozwoju firmy wraz ze wzrostem potrzeb w tym zakresie, stąd obecnie system nie odpowiada w pełni wymaganiom procesów zachodzących w tejże spółce.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „G”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Firma „G” jest zdywersyfikowaną firmą, skupioną na ochronie zdrowia i poprawie jakości ludzkiego życia dzięki wprowadzonym we właściwym czasie innowacjom. Firma jest światowym liderem w ochronie zdrowia, kształtowaniu stylu życia oraz oświeceniu, wykorzystującym technologie i wzornictwo do opracowywania rozwiązań odpowiadających ludzkim potrzebom – zgodnie z przyrzeczeniem marki „*sense and simplicity*”.

Firma zatrudnia 120 tysięcy pracowników w ponad 60 krajach na całym świecie. W 2010 roku sprzedaż firmy na świecie osiągnęła 25,4 mld euro. Przedsiębiorstwo „G” jest światowym liderem na rynku diagnostycznego sprzętu medycznego i systemów monitorowania zdrowia pacjenta, energooszczędnych rozwiązań oświetleniowych oraz produktów konsumenckich: sprzętu TV i AGD, golarek, elektroniki użytkowej i produktów do pielęgnacji jamy ustnej.

Firma zatrudnia blisko 9 tysięcy pracowników, zatrudnionych w 5 zakładach produkcyjnych oraz organizacji marketingowo-sprzedażowej. Jest czołowym inwestorem na polskim rynku (dotychczas pół miliarda euro), jak i jednym z największych polskich eksporterów (ok. 900 milionów euro rocznie). Łączne przychody ze sprzedaży w 2007 r. wynosiły ponad 6 miliardów złotych.

60 000 zarejestrowanych patentów potwierdza innowacyjne właściwości firmy.

Firma posiada obecnie około 29 000 zarejestrowanych znaków towarowych, 43 000 zastrzeżonych projektów oraz 2000 nazw domen.

Przedsiębiorstwo obrało strategię *Open Innovation* („otwartych innowacji”) polegającą na wykorzystaniu innowacyjnego potencjału zarówno firm partnerskich, jak i naukowców. Taktyka ta ma zaowocować większą liczbą wynalazków i skróceniem czasu wprowadzania ich na rynek. **W roku 2007 firma przeznaczyła 1,6 miliarda euro na prace badawczo-naukowe.**

System ERP

Jeśli chodzi o systemy klasy ERP firma posiada system SAP R/3. W firmie funkcjonują cztery podstawowe moduły systemu SAP i są to:

- **PP** *Production Planning*,
- **MM** *Material Management*,
- **SD** *Sales and Distribution*,
- **FA** *Finance & Accounting*.

Warto wspomnieć o korzyściach, jakie osiągała firma dzięki wdrożeniu systemu w obszarze planowania, gospodarki materiałowej, sprzedaży i dystrybucji, między innymi są to:

- obniżenie poziomu zapasów oraz kosztów magazynowania (zamawianie optymalnych ilości materiałów kalkulowanych z wielkości popytu),
- przyspieszona rotacja materiałów (automatyczne obliczanie zapotrzebowań materiałowych MRP na każdym poziomie struktury wyrobu,
- modelowanie zapasów (mieszane strategie planowania produkcji; planowanie pod zlecenie klienta, na magazyn),
- proste i przejrzyste raportowanie produkcji, rozliczanie materiałów w momencie potwierdzania zlecenia produkcyjnego,
- realna wycena i kalkulacja wyrobów dzięki narzędziom do planowania produkcji,
- raportowanie kosztów produkcji w narzędziach kontrolingowych,
- bieżące śledzenie odchyleń od planowanych kosztów na zleceniach produkcyjnych.

Opis działania systemu w obszarze przyjęcia i wydania komponentów do/z magazynu

Przyjęcia komponentów dokonywane są na podstawie numeru zamówienia, który zgadza się z numerem występującym w dokumentach dostarczanych przez kierowcę. W sytuacji dostarczenia częściowego zamówienia, system informuje o powstałym deficycie. Przy przyjęciu na magazyn niekompletnej dostawy, magazynier musi zaznaczyć w systemie pozycje, z których nie otrzymał towaru. Jeżeli pracownik zapomni zaznaczyć brakujące pozycje, zorientuje się dopiero wtedy, kiedy system wydrukuje więcej etykiet niż otrzymał towaru. W takiej sytuacji należy anulować przyjęcie i dokonać go na nowo (system rejestruje błąd). System oprócz etykiet proponuje miejsce lokalizacji komponentu w magazynie (WMS). Po przyjęciu materiału system SAP generuje przyjęcie zewnętrzne (PZ) do magazynu.

W magazynie funkcjonuje tzw. lokalizacja wiodąca, spełniająca funkcję supermarketu, która znajduje się na najniższym regale. W miejscu tym bez przerwy uzupełniany jest towar, gdyż wydawanie na produkcję odbywa się właśnie z niego.

Każdy komponent ma swój niepowtarzalny kod, jest on przypisany do konkretnego obszaru produkcyjnego. Jeżeli do produkcji jest potrzebny dany komponent to pracownik produkcyjny skanuje kod potrzebnego komponentu, powodując że informacja o zapotrzebowaniu dociera drogą Wi-Fi na terminal przenośny do magazyniera obsługującego dany obszar produkcyjny. Magazynier otrzymując tę informację, posiada jednocześnie informację, gdzie znajduje się ten komponent. Obowiązkiem pracownika magazynu odpowiedzialnego za dany obszar produkcyjny jest dostarczenie zapotrzebowania produkcyjnego do miejsca, skąd ten materiał zamówiono. W celu potwierdzenia dostarczenia i przyjęcia komponentu na produkcję, magazynier skanuje kody z tego samego stanowiska produkcyjnego, z którego wyszło zapotrzebowanie.

Przyjęcie gotowego produktu na magazyn odbywa się również przez potwierdzenie w systemie zlecenia przeniesienia znajdującego się na dostarczonym wraz z produktem dokumencie PW. Następnie jest tworzona dostawa, do której niezbędne jest zamówienie sprzedaży i dalej wysyłka do centralnego magazynu dystrybucji.

System WMS

Do zarządzania magazynem firma posiada WMS (*Warehouse Management System*), który jest zintegrowany z systemem ERP i nadzoruje procesy magazynowe od chwili przyjęcia surowca/produktu, poprzez cały okres jego przebywania w magazynie, aż do momentu wydania na produkcję lub wysyłki do odbiorcy. System WMS został konfigurowany pod potrzeby firmy oraz zintegrowany z urządzeniami automatycznej identyfikacji, pracującymi w oparciu o kody kreskowe. W ten sposób stworzono możliwość rejestrowania i przetwarzania danych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu odbywa się kontrola przyjęcia i wydania towaru z magazynu, inwentaryzacji, śledzenia partii produktów, zapewnienie ciągłości dostaw surowców i półproduktów na linię produkcyjną, optymalizacji procesów i wykorzystania przestrzeni magazynowej itp.

Najważniejsze korzyści z zastosowania systemu WMS są następujące:

- dokładne odzwierciedlenie zasobów w czasie rzeczywistym,
- możliwość optymalizacji i skutecznego planowania produkcji
- zaawansowane mechanizmy optymalizacji i raportowania, co powoduje obniżenie kosztów logistycznych i redukcji stanów magazynowych,
- integralność przepływu materiałów i informacji, umożliwia to śledzenie towarów w całym łańcuchu dostaw,
- minimalizacja pomyłek w realizacji procesów logistycznych, co obniża koszty realizacji usług i podnosi jakość obsługi klientów.

System WMS jest modułem w systemie SAP PR4. W dynamicznej firmie zarządzającej setkami materiałów i produktów trudno sobie wyobrazić racjonalne zarządzanie bez takiego wsparcia systemowego.

Kody kreskowe

Kody kreskowe to jedna z najbardziej efektywnych technik wprowadzania danych do systemów komputerowych. W przedsiębiorstwie stosowane są kody kreskowe służące do szybkiej i bezbłędnej identyfikacji ze względu na swoje zalety, takie jak:

- szybki odczyt danych,
- minimalizacja pomyłek,
- łatwość oznakowania produktów,
- zapis w postaci czytelnej maszynowo i wzrokowo.

Kod kreskowy jest obecnie najpopularniejszą metodą automatycznej identyfikacji towarów, jednostek logistycznych i innych obiektów. Znajduje on wielorakie zastosowanie, praktycznie w każdej gałęzi gospodarki.

Zastosowanie kodów kreskowych

Kody kreskowe są stosowane począwszy od handlu detalicznego, poprzez handel hurtowy, gospodarkę magazynową, procesy produkcyjne, kontrolę jakości, rejestrację czasu pracy, przemysł medyczny i farmaceutyczny na transporcie skończywszy. Globalna gospodarka praktycznie nie może się dzisiaj obejść bez kodów kreskowych, a korzyści,

jakie wynikają z ich stosowania, powodują zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw na globalnym rynku.

Wnioski

Podkreślić należy, że stosowane rozwiązania w firmie zasługują na wysoką ocenę. Kompilacja systemów APO, SAP, WMS pozwoliła na pracę firmy według koncepcji ISP (*Integrated Supply Planning*) czyli zintegrowanego planowania w całym łańcuchu dostaw. Wdrożenie terminali i kodów kreskowych stworzyło bardzo wygodny i efektywny model, który ułatwia i kontroluje prawie wszystkie procesy w przedsiębiorstwie. Użycie zwrotu „prawie wszystkie procesy” wynika z tego, że w opisanym modelu nie funkcjonuje moduł zasobów ludzkich, gdyż firma współpracuje z firmą zewnętrzną, która zabezpiecza potrzeby firmy na tej płaszczyźnie działalności.

Nadmienić należy, że kody kreskowe są stosowane w kilku firmach biorących udział w projekcie „Nauka bliżej biznesu, biznes bliżej nauki”.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „H”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo jest spółką akcyjną wchodzącą w skład grupy kapitałowej działającej między innymi na terenie Polski. Jest jedynym polskim producentem okuć obwiedniowych do stolarki otworowej. Firma działa na rynku ponad 37 lat. Podstawowym profilem działalności jest produkcja wysokiej jakości okuć obwiedniowych dla stolarki PCW, drewnianej i aluminiowej. Od niedawna firma produkuje również wysokiej jakości zamki do drzwi.

Poza własnymi produktami spółka oferuje także wiele innych rozwiązań stosowanych do produkcji okien i drzwi. Flagowym hasłem spółki jest: „BEZPIECZEŃSTWO I GWARANCJA JAKOŚCI”. Oprócz produkcji okuć obwiedniowych firma świadczy szeroki zakres usług w zakresie laboratorium pomiarowo-badawczego, galwanizerni, narzędziowni.

Planowanie zapotrzebowania magazynowego, przyjęcia oraz wydania z magazynu

W posiadanym przez firmę ZSI (Baan – LN6) dostępny jest moduł planowania, w którym generowane są plany produkcyjne zarówno w krótkim, jak i długim horyzoncie. W ciągu roku pracują na ciągle modyfikowanym planie „budżetowym”, który w cyklach miesięcznych jest urealniany i w razie potrzeb modyfikowany. Dział planowania na bieżąco harmonogramuje produkcję tak, by zabezpieczyć bieżące jak i szacowane przyszłe potrzeby klientów (feedback z działu handlowego).

Po zakończeniu miesiąca generowany jest harmonogram produkcji na kolejny miesiąc, na bazie którego tworzą się planowane zlecenia zakupu materiałów do produkcji.

Planowane zlecenia zakupu przetwarzane są przez dział logistyki na zlecenia rzeczowe, na podstawie których kontrahenci realizują dostawy do magazynu. W systemie wszystkie pozycje zakupowe mają przypisane takie dane jak: możliwi dostawcy, termin realizacji zamówienia, termin dostawy, minimalna ilość zamówienia i wielokrotności

zakupu, zatem po przetworzeniu planowanego zlecenia otrzymujemy praktycznie gotowe do wysłania dostawcy zamówienie.

Na podstawie utworzonego zlecenia zakupu w module gospodarki magazynowej powstają linie planowanych dostaw, z określonym terminem i wolumenem. W chwili rzeczywistej dostawy magazynier wywołuje odpowiednie zlecenie w systemie i przetwarza wpisując faktyczną ilość dostawy.

Część pozycji po dostawie musi zostać przebadana przez dział kontroli jakości (DKJ), dlatego w danych poszczególnych indeksów zaznaczona jest opcja „do kontroli”. Dzięki temu, po utworzeniu przez magazyn PZ dostarczona ilość jest w systemie blokowana (nie można jej wydać) i automatycznie tworzone jest zlecenie kontroli. Po pozytywnym przetworzeniu zlecenia kontroli dostarczona ilość zostaje odblokowana i może być wydana. Jeżeli DKJ przetworzył zlecenie negatywnie, ilość dostawy zostaje na stałe zablokowana w systemie i czeka na rozpoczęcie procedury reklamacyjnej.

Na bazie zleceń produkcyjnych SFC tworzone są w systemie tzw. „propozycje wydań magazynowych” pod konkretne zlecenia produkcyjne. Pracownicy magazynu, widząc w systemie planowane daty pobrań przez dział produkcji materiałów, mogą je z wyprzedzeniem przygotować do wydania. Przetworzenie „propozycji wydania magazynowego” polega na wpisaniu jedynie rzeczywiście wydawanej ilości.

Po przejściu przez „tygiel produkcyjny” do magazynu wyrobów gotowych trafiają spakowane w kartony produkty. Przyjęcie wyrobów z produkcji realizowane jest na podstawie zlecenia produkcyjnego. Ostatni wydział produkcyjny dysponuje do wydania (ze swojego działu do magazynu) określone ilości. W magazynie, na bazie określonej przez dział produkcji ilości, następuje wyłącznie przetworzenie zlecenia i wygenerowanie dokumentu potwierdzającego.

Wnioski

Firma jest w trakcie opracowania wysokości stanu zabezpieczenia materiałowego, co wymaga zdefiniowania odpowiednich kryteriów oraz pełnego zdiagnozowania potrzeb materiałowych. Posiadając całkowitą informację doświadczona kadra wzmocniona narzędziami informatycznymi będzie w pełni kontrolować proces zarządzania w przedsiębiorstwie.

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „I”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Firma jest spółką z o. o. znajdującą się niedaleko Poznania. Na rynku polskim i międzynarodowym jest obecna od 1996 roku. Firma ta zajmuje się produkcją różnego rodzaju wiązek przewodów dla różnych pojazdów i urządzeń, a także modułów dla pojazdów i układów elektronicznych.

Począwszy od branży autobusowej dostarcza produkty dla rynku kolejowego, morskiego, maszyn budowlanych oraz rolniczych, aut osobowych, a nawet branży medycznej. Firma posiada certyfikaty jakości ISO 9001, 14001 oraz certyfikat systemu zarządzania z wymaganiami IRIS rev. 02.

W firmie tej zatrudnionych jest około 400 pracowników, którzy starannie obserwują rynek pod kątem zmieniających się wymagań i zapoznają się na bieżąco ze wszystkimi nowościami technologicznymi dotyczącymi branży. Wszystkie te działania służą rozwojowi firmy i trosce, aby produkowane przez nią wyroby charakteryzowały się wysoką jakością, przy uwzględnieniu ekonomiczności, a także wymogów środowiskowych.

Celem firmy jest zdobycie szacunku i uznania klientów oraz wykazywanie gotowości do zaspokajania ich potrzeb poprzez:

- terminowe dostawy,
- elastyczne podejście,
- szybkie reagowanie na potrzeby rynku,
- oferowanie konkurencyjnych cen,
- wysoką jakość,
- rozwijanie świadomości proekologicznej,
- zatrudnienie wysoko wykwalifikowanej kadry,
- sprawny system zarządzania środowiskowego,
- redukcję produkowanych odpadów,
- zapobieganie zanieczyszczeniom,
- ciągłe doskonalenie.

System ERP

W chwili obecnej w firmie tej funkcjonuje system klasy ERP jakim jest iScala oraz współpracujący z nim system WMS, który jest odpowiedzialny za nadzorowanie magazynów. Mechanizm jego działania został opisany podczas opisu wcześniejszych firm.

Tryb postępowania przy przyjmowaniu dostaw

Wszystkie zamówienia powinny być z wyprzedzeniem wprowadzane do systemu przez dział odpowiedzialny za zamówienie towaru lub materiału.

Po otrzymaniu dostawy magazynier przelicza materiał, weryfikuje dostarczone ilości i zgodność towarów z dokumentem dostawy. Sprawdza również czy nie ma wyraźnych uszkodzeń mogących wpłynąć na jakość (min. 5% ilości). Fakt wykonania tych czynności magazynier potwierdza stawiając na odwrocie dokumentu pieczętkę „kontrola przyjęcia towaru” z odnaczeniem zakresu przeprowadzonej kontroli, datą i podpisem. Jeżeli nie zostaną stwierdzone żadne niezgodności, magazynier przekazuje dokumenty do przyjęcia.

Surowce produkcyjne, do których firma zalicza przewody i kable, mają zastosowanie przy produkcji na potrzeby branży pojazdów szynowych, są one sprawdzane pod względem ciągłości przy pomocy testera akustycznego.

Fakt ten jest potwierdzany na dokumencie dostawy z adnotacją przeprowadzanej kontroli ciągłości przez pracownika magazynu lub kontroli jakości. Losowo, minimum raz w roku dokonywana jest weryfikacja danych zawartych na świadectwach jakości lub kartach technicznych surowca.

W przypadku rozbieżności wystawiany zostaje *Protokół rozbieżności ilościowej* lub *Protokół niezgodności towarów*. Gdy wraz z dostawą nie zostały dostarczone żadne dokumenty magazynier wystawia *Protokół przyjęcia*.

W przypadku nowych materiałów do produkcji w firmie „I”, wyroby te przyjmowane są przez dział zapewnienia jakości zgodnie z procedurą – *Kontrola pierwszej sztuki FAI*, a dopiero po sprawdzeniu mogą być przyjęte i wydane na produkcję.

W przypadku wszystkich dostaw materiałów niebezpiecznych oraz jeżeli zaistnieje dodatkowa potrzeba kontroli dostawy innego materiału (np. po zdarzeniach reklamacyjnych, nowy dostawca itp.) przez pracownika działu zapewnienia jakości – branżysta składając zamówienie na dany indeks materiału zaznacza w systemie iScala opcje kontroli partii. Materiał bez przeprowadzonej kontroli i zwolnienia przez dział zapewnienia jakości będzie widniał w systemie jako zablokowany do wydania. Pracownik działu zapewnienia jakości po przeprowadzonej kontroli z wynikiem pozytywnym odblokowuje daną partię materiału.

Sprawdzone i opisane dokumenty dostawy przekazywane są do przyjęcia przez pracownika księgowości materiałowej. W programie WMS Formica wystawiana jest nota dostawy (Pz), w oparciu o numer zamówienia i dostarczone ilości zawarte w dokumencie dostawy. Po wystawieniu ww. noty magazynier otrzymuje na terminal ręczny PDA zlecenie przyjęcia. Po podjęciu zlecenia magazynier formuje jednostki magazynowe, oznacza je etykietami zawierającymi zakodowane niezbędne informacje (numer indeksu EC, numer partii, numer producenta) automatycznie tworząc zlecenie transportowe. Magazynier podejmujący zlecenie transportowe przewozi utworzone jednostki magazynowe na wskazane przez system WMS lokalizacje odpowiadające zdefiniowanym magazynom i dokonuje ich lokacji. Po zakończeniu zlecenia transportowego w systemie WMS oraz w systemie iScala generowany jest dokument PZ. Pracownik księgowości materiałowej drukuje go dołączając do niego dokument dostawy (biała i różowa kopia PZ) i przekazuje odpowiedniemu branżyście, aby zweryfikować zgodności z zamówieniem. Różowa kopia PZ pozostaje w dziale księgowości magazynowej jako potwierdzenie dokonania procesu przyjęcia. Postępowanie to dotyczy zarówno towaru kupowanego, jak i materiału powierzonego bądź pożyczonego oraz wzorów materiału o małej wartości.

W przypadku dostawy wzorów wiązek do magazynu następuje ich ilościowe sprawdzenie przez magazyniera, a następnie dostarczenie (łącznie z załączoną dokumentacją techniczną – w przypadku kiedy takowa jest) do działu technicznego na podstawie kopii dokumentu dostawy. Dział techniczny po założeniu indeksu na wzór wiązki drogą mailową informuje osobę odpowiedzialną za przyjęcie o nadanym numerze indeksu. W celu ułatwienia ewidencji zostały stworzone nowe grupy indeksów np.:

- 1615 – wzory kompletów wiązek,
- 1620 – wzory wiązek eksportowych.

Drugi człon indeksu będzie odpowiadał części lub całości indeksu klienta. Całość procesów związanych z przyjęciem tj. zamówienie zakupu, notę dostawy i wydanie wykonuje osoba odpowiedzialna za przyjęcie.

W przypadku zwrotu towarów lub materiałów do dostawcy dział odpowiedzialny za zamówienie danej pozycji materiałowej przekazuje informację szefowi magazynu oraz pracownikowi księgowości magazynowej o zleceniu wysyłki do dostawcy na specjalnym do tego celu przygotowanym formularzu – *Zlecenie zwrotu do dostawcy*.

Informacja musi zawierać:

- nazwę i numer dostawcy,
- indeks i nazwę artykułu,
- ilość,
- numer zwracanej partii,
- numer dokumentu PZ, którym przyjęto zwracany towar,
- dane spedycyjne.

Na podstawie ww. informacji wystawia ZZ i generuje komunikat w systemie WMS dla pracownika magazynu, który realizuje proces zgodnie z danymi. Po uzyskowaniu materiału do zwrotu osoba odpowiedzialna za przyjęcie wystawia ujemną notę dostawy (Pz) oraz w przypadku zwrotu opakowań – zamówienie i notę dostawy.

Wydania materiałowe

Przesunięcia międzymagazynowe odbywają się na podstawie zlecenia przesunięcia MM, które może mieć formę mailową lub dokumentu ręcznego MM, na podstawie którego zostaje utworzone zlecenie STO w systemie iScala, który wygeneruje odpowiedni komunikat i konkretne zlecenie w systemie WMS. Fakt ten powoduje utworzenie i przesłanie na terminal PDA komunikatu zlecającemu pracownikowi magazynu przesunięcie międzymagazynowe (w tym wypadku uzyskania towaru na odpowiednim polu wydań).

Zlecenia tworzą odpowiednio:

- pracownik księgowości materiałowej,
- logistyk magazynowy, w przypadku przesunięcia na produkcję,
- logistyk produkcji, w przypadku zwrotów.

Ogólny proces wydania RW i WZ. Wszystkie wydania do klientów zewnętrznych (WZ) i do klienta wewnętrznego (RW) możemy podzielić na dwie grupy:

- wydania standardowe,
- wydania z alokacją.

Wydania standardowe – pod tym pojęciem rozumiane jest wystawianie dokumentów, które nie przenoszą się do WMS Formica, a pracownik magazynu dokonuje tzw. wydania ręcznego i alokacji w systemie WMS na podstawie ręcznie wypisanego dokumentu lub wydruku dokumentu z systemu iScala.

Wydania z alokacją – pod tym pojęciem rozumiane są wszystkie wydania, które przeniosą się do WMS Formica i zapoczątkują proces wydania w oparciu o WMS.

Wydania na produkcję z magazynów bilansowych odbywają się na podstawie dokumentów MM na magazyn „xyz” (według punktu 4.5.1.) oraz dokumentów RW. Odpowiedzialnym za wydania jest logistyk magazynu. Wszystkie komisje i zapotrzebowania na ręcznym dokumencie RW, które otrzymuje logistyk magazynu zostają przez niego sprawdzone, a ilości na które jest zapotrzebowanie, są wprowadzane do systemu jako zamówienie sprzedaży od klienta wewnętrznego z alokacją, które automatycznie

przeniesione zostają do WMS Formica, jako kompletacja na PDA. Przyjmowane zlecenia są realizowane według zasady chronologicznej. Każda komisja będzie odrębnym zamówieniem sprzedaży.

Pozostałe zapotrzebowanie będzie zgłaszane przez logistyków produkcyjnych do magazynu w formie dokumentu ręcznego RW i przekazywane bezpośrednio do logistyków magazynowych, którzy wystawiają ZS z alokacją i tym samym w systemie WMS Formica wygeneruje się zlecenie wydania jako kompletacja. O priorytetach realizacji zleceń będzie decydował logistik magazynowy w zależności od otrzymanych informacji od pozostałych działów.

Po otrzymaniu zlecenia kompletacji wewnętrznej na PDA pracownik magazynu podejmuje zlecenie. W pierwszej kolejności drukuje etykiety wydawcze dla każdej partii towaru z danego indeksu. Następnie według instrukcji zawartych w PDA kompletuje towar. Po zakończeniu kompletacji magazynier kończy zlecenie i drukuje listę wydawczą na podstawie której dostarcza materiał na produkcję, a osoba odbierająca kwituje odbiór. Dokument podpisany trafia do dokumentacji przechowywanej w biurze magazynu.

Wydania – sprzedaż towarów, materiałów i części zamiennych. Wszystkie wydania do klienta zewnętrznego – czyli sprzedaż towarów, materiałów i części zamiennych z magazynu „XYZ, XZZ,XXY” odbywa się jako wydanie z alokacją. Po zaalokowaniu sprzedanych pozycji i wydrukowaniu listy podjęć w systemie WMS Formica na urządzeniu PDA tworzy się zlecenie kompletacji. Pracownik magazynu może wówczas rozpocząć szykowanie towarów do wysyłki. Po zakończeniu kompletacji magazynier drukuje etykietę i listę wydawczą, którą pozostawia na uszykowanym zleceniu. Po zakończeniu zlecenia przez pracownika magazynu w systemie WMS Formica na terminalu stacjonarnym – w systemie iScala można przystąpić do wydrukowania WZ, a następnie FV.

Oba dokumenty są dostarczane do magazynu i stanowią dokumenty wysyłkowe, jako załączniki do uszykowanego wcześniej towaru.

Sytuacje jakie mogą wystąpić podczas kompletacji:

- ilość alokowana nie odpowiada opakowaniu logistycznemu,
- ilość alokowana jest większa niż ilość dostępna.

Jeżeli magazynier potwierdzi brak jakiegokolwiek pozycji, brakująca ilość trafia do „Clearingu” (to funkcjonalność systemu WMS, w której widoczne są wszystkie rozbieżności pomiędzy ilościami zlecanymi a rzeczywistymi. Pozycje z Clearingu są przez magazyn na bieżąco wyjaśniane w zależności od możliwości czasowych). Zakończenie zlecenia z brakiem jest równoznaczne ze stworzeniem się w systemie iScala WZ, a co za tym idzie koniecznością wystawienia FV.

Dział sprzedaży informuje Klienta i podejmuje decyzję o dalszych krokach:

1. Klient rezygnuje, przesuwa realizację całego zamówienia na późniejszy termin – dział sprzedaży musi cofnąć transakcję. Może to zrobić na dwa sposoby, jako korektę FV z alokacją – w WMS Formica będzie to transakcja przyjęcia lub jako korekta WZ w iScala bez alokacji – w WMS Formica przyjęcie ręczne. Charakter korekty jest ustalany indywidualnie na linii dział sprzedaży – magazyn.
2. Klient potwierdza odbiór mniejszej ilości. Magazynier realizuje zlecenie z brakiem.

Magazyn wyjaśnia rozbieżność z Clearingu, a o rezultatach informuje dział sprzedaży.

3. Klient rezygnuje z transakcji:

- jeżeli magazynier nie podjął jeszcze zlecenia kompletacji lub kompletacja nie podlegała jeszcze anulowaniu linii zamówienia w systemie WMS Formica – wtedy sprzedawca ma możliwość skorygowania ZS, a tym samym cofnięcia alokacji w przypadku anulowania całego zlecenia lub tylko skorygowaniu żądanej linii,
- po zakończeniu zlecenia przez magazyniera, towar uszykowany do wysyłki – w iScala tworzy się WZ – sprzedawca zobowiązany jest wystawić korektę WZ i FV na całe zlecenie, jeżeli anulowaniu podlegała tylko pojedyncza linia – sprzedawca ponawia zlecenie według nowych danych.

Wnioski i potrzeby firmy w zakresie systemów wspomagania

Po przeanalizowaniu aktualnego stanu, firma doszła do wniosku, że należy zamówić zespół urządzeń, w skład których wchodzi 10 przenośnych terminali do raportowania procesów produkcji, logistyki i sprzedaży, o następującej konfiguracji:

- urządzenia mają służyć utrzymaniu kontroli nad kosztami wyprodukowania, magazynowania i sprzedaży tych produktów,
- urządzenia mają pozwalać na zbieranie informacji o stanie realizacji zleceń, operacji, przepływu materiałów, podzespołów i wyrobów w trakcie procesu technologicznego,
- technologia, na której oparte są urządzenia ma pozwalać na przeprowadzenie analiz danych dotyczących czasu trwania danej operacji, informacji o wykorzystanych surowcach i półproduktach, zaangażowanej liczbie osób, wykorzystywanych maszynach i narzędziach,
- każdy istotny element procesu produkcyjnego: operacja technologiczna, ważny podzespół, wyrób finalny czy wykonujący operacje pracownik ma być identyfikowany za pomocą unikalnego kodu kreskowego (kody kreskowe jednowymiarowe i dwuwymiarowe, RFID),
- instalacja tego urządzenia w firmie „H” ma pozwolić na: skrócenie czasu produkcji, w pełni nadzorować materiał i odpady materiałowe, zwiększyć nadzór nad wszystkimi etapami produkcji (cięcie i nadruk, układanie, montaż, kontrola jakości, sprzedaż, wysyłka), stworzyć 100% nadzór posprzedażny (serwis – pełna identyfikowalność wyrobów) i na podstawie historii i danych tworzyć ulepszone wyroby, tańsze, o lepszej jakości,
- urządzenie ma pozwolić na kontrolę, monitoring i koordynację procesów produkcji, logistyki i sprzedaży w celu lepszej organizacji procesów produkcji, efektywniejszego wykorzystania zasobów osobowych i maszyn, podniesienia jakości, eliminacji przyczyn braków, błędów i gromadzenia rzetelnych i aktualnych danych, mająca na celu udostępnienie informacji o: stanie realizacji (zleceń produkcyjnych, zamówień klienta, poszczególnych operacji oraz pojedynczych zadań realizowa-

nych przez pracowników maszyny do cięcia i obróbki), czasie (realizacji operacji i zadań, wykorzystania maszyn i stanowisk i pracy pracowników) oraz (genealogii produktu (jakie surowce zostały wykorzystane do produkcji) z dokładnością serii, partii i ilości, miejscach wykorzystania produktów (w wyrobach gotowych i półproduktach), zarejestrowanych parametrach produkcyjnych, powstałych brakach oraz przyczynach tych braków oraz czasie przestojów maszyn, stanowisk z ich przyczynami, planie realizacji produkcji i ich wykonaniu).

Charakterystyka wprowadzanej technologii:

- wykorzystanie technologii kodów kreskowych do usprawnienia operacji magazynowych, do rejestracji przepływu surowców i produktów, kontroli jakości i rejestracji czasu pracy,
- użycie przenośnych terminali do rejestracji operacji wykonanych na produkcji,
- komunikacja między urządzeniem (terminalem) do raportowania procesów produkcji, logistyki a już istniejącym na terenie firmy, zintegrowanym systemem do zbierania tych danych i określania efektywności, rentowności procesów zachodzących w firmie, odbywać się ma drogą radiową na częstotliwości 2.4 GHz, zgodnie ze standardem 802.11 b/g i prędkością 54 Mb/s,

ANALIZA PRZEDSIĘBIORSTWA „J”

Charakterystyka przedsiębiorstwa

Firma jest spółką z o.o., która od 1980 roku specjalizuje się w projektowaniu oraz produkcji wyrobów z laminatów poliestrowo-szkłanych do pojazdów komunikacji publicznej (autobusów miejskich i turystycznych, tramwajów, autobusów szynowych, metra, pociągów pasażerskich), pojazdów użytkowych oraz siedzeń pasażerskich.

W wyniku współpracy między działem projektowo-konstrukcyjnym a działem przygotowania produkcji powstają szkice i rysunki wykonawcze, na podstawie których wykonywane są modele i formy. Pracownicy tych działów nadzorują cały proces produkcyjny. Firma zatrudnia ponad 200 osób i zajmuje obszar około 7500 m².

Wyroby firmy spełniają szereg norm branżowych zarówno europejskich, jak i światowych, m.in. dyrektywa UE 95/28/EC, DIN 5510-2, karta UIC 564-2, Regulamin EKG 80, PN-K-02511:2000, PN-92/K-02502.

Firma „J” posiada certyfikaty potwierdzające funkcjonowanie zintegrowanego systemu zarządzania jakością i środowiskiem opartego na normach IRIS rev.02 i EN ISO 9001:2008 oraz ISO 14001:2004.

System ERP i obrót materiałów w magazynie

Przedsiębiorstwo korzysta z systemu ERP Comarch CDN XL oraz programu, który współpracuje z systemem ERP CDN XL – PMS Grado (mobilne zarządzanie magazynem).

Dokumentowanie przychodu magazynowego odbywa się następująco:

1. Dokument o symbolu **PZ** – stanowi dowód przyjęcia do magazynu materiałów od dostawcy zewnętrznego krajowego. Dokument ten w 2 egzemplarzach sporządza jednostka magazynowa przyjmująca materiały na podstawie potwierdzonej przez magazyniera faktury i przekazuje oryginał do działu finansowo-księgowego, drugą kopię zatrzymuje jako dowód stanowiący podstawę przychodu materiałów w ewidencji magazynowej.
2. Dokument o symbolu **PZI-SAD** – stanowi dowód przyjęcia do magazynu materiałów od dostawcy zewnętrznego zagranicznego. Dalszy tok postępowania tak jak w pkt. 1.
3. Dokument o symbolu **PZ-PRO** – stanowi dowód przyjęcia do magazynu materiałów od dostawcy zewnętrznego krajowego poddostawcy – outsourcing. Dalszy tok postępowania tak jak w pkt.1. Dokumenty PZ i PZI powinny być ponumerowane chronologicznie, dotyczy to daty wystawienia oraz numeru dokumentu. Dokumenty te powinny zawierać informację dotyczącą magazynu którego dotyczy przyjęcie.
4. Dokument o symbolu **MM** – stanowi dowód przyjęcia do magazynu materiałów w magazynie innej jednostki organizacyjnej (przesunięcia między magazynami). Dokument ten w 3 egzemplarzach sporządza jednostka organizacyjna przekazująca materiał. Oryginał dokumentu należy przekazać do działu finansowo-księgowego, pierwszą kopię dla jednostki odbierającej materiał, druga kopia pozostaje w magazynie.
5. Dokument o symbolu **ZW** – stanowi dowód przyjęcia materiałów do magazynu w przypadku zwrotu materiałów uprzednio pobranych dowodem **Rw**, lecz niewykorzystanych na własne potrzeby. Dokument ten w 3 egzemplarzach wystawia jednostka zwracająca materiały i przekazuje oryginał i pierwszą kopię magazynierowi celem ujęcia przychodu w ewidencji magazynowej. Magazynier po wpisaniu indeksu materiałowego, przesyła oryginał do działu finansowo-księgowego, druga kopia pozostaje w jednostce razem z dowodem **Rw**, na podstawie którego uprzednio pobrano materiał.

Dokumentowanie rozchodu magazynowego odbywa się następująco:

1. Dokument o symbolu **WZ** – stanowi dowód wydania lub sprzedaży materiałów na zewnątrz jednostki. Dokument ten w 3 egzemplarzach sporządza jednostka organizacyjna wydająca materiał. Oryginał otrzymuje magazynier, drugą kopię otrzymuje odbierający materiał.
2. Dokument o symbolu **MM** – stanowi dowód rozchodu dla magazynu przesuwanego materiały do innego magazynu (przesunięcia między magazynami).
3. Dokument o symbolu **RW** – stanowi dowód wydania materiałów z magazynu do użytku na potrzeby wewnętrzne jednostki. Dokument ten w 2 egzemplarzach sporządza jednostka wydająca materiały, oryginał pozostaje w jednostce magazynowej wydającej materiały. Pierwszą kopię otrzymuje odbiorca wewnętrzny.

Prawidłowo sporządzony dokument obrotu materiałowego musi być wystawiony czytelnie i bezbłędnie oraz zawierać co najmniej:

- nazwę materiału i numer indeksowy,
- nazwę dostawcy lub odbiorcy,
- cenę jednostkową wraz z jednostką miary,

- ilość wydaną lub otrzymaną oraz datę wydania lub przyjęcia materiału,
- datę wystawienia dokumentu,
- podpis magazyniera oraz podpis osoby zatwierdzającej dokument,
- podpis wydającego i otrzymującego materiał w sposób umożliwiający identyfikację tych osób (niedopuszczalne jest podpisywanie dowodów in blanco)
- wykreślenie rubryk lub pozycji pozostających niewypełnionymi.

Dokumenty magazynowe stanowiące podstawę przyjęcia materiałów do magazynu oraz rozchodu z magazynu są dokumentami ścisłego zarachowania, powinny być wystawione chronologicznie co do daty wystawienia i numeru kolejnego dokumentu, pod rygorem nieważności.

Kontrola gospodarki magazynowej

- kontrolę wewnętrzną w zakresie gospodarki magazynowej sprawuje kierownik i główny księgowy jednostki. Kierownik jednostki może upoważnić również inne osoby do systematycznej kontroli gospodarki magazynowej,
- kontrolę zgodności rzeczywistych stanów zapasów materiałowych należy przeprowadzić w drodze inwentaryzacji w terminach wynikających z obowiązujących przepisów oraz w razie zamian na stanowisku magazyniera, w przypadku włamania, pożaru lub zalania, a także na skutek innych uzasadnionych okoliczności,
- w przypadku stwierdzenia braków w magazynie należy przeprowadzić postępowanie wyjaśniające, mające na celu ustalenie przyczyn ich rzeczywistego powstania.

Wnioski

Kierownictwo wyższego szczebla ma na celu zintegrowanie wszystkich działów przedsiębiorstwa dla lepszej jego kontroli. Poprawi to rentowność firmy. Cel ten można osiągnąć dzięki ulepszeniu współpracy modułów i funkcjonalności systemów działających w firmie oraz „uchwyceniu” produkcji w toku.

7.3. Podsumowanie i propozycje zmian

Wnioski z badań

Projekt badawczy pozwolił pracownikom nauki nie tylko skonfrontować wiedzę teoretyczną z praktyką na przykładzie 10 odwiedzonych przedsiębiorstwach, ale również zapoznać się ze specyfiką oraz różnicami w wykorzystaniu systemów typu ERP oraz innych narzędzi wspomagających w zarządzaniu przedsiębiorstwem z różnych sektorów gospodarczych.

Uwzględniając kryterium sektora gospodarki, są to firmy, które działają w sektorze pierwszym, drugim i trzecim, czyli w rolnictwie, przemyśle i usługach.

Z kolei według podziału na charakter działalności są to przedsiębiorstwa funkcjonujące w formie firm przemysłowych, rolniczych, czy też usługowych.

Kryterium branżowe pozwala podzielić firmy na działające w branży przemysłu pазowego i utylizacyjnego, przemysłu maszynowego, przemysłu metalowego, przemysłu precyzyjnego oraz przemysłu poligraficznego.

Ze względu na wykorzystanie systemów zarządzania przedsiębiorstwem możemy wyróżnić 3 grupy podmiotów. Pierwsza grupa to firmy w ogóle nie posiadające systemu klasy ERP.

Druga to firmy, które posiadają system wykorzystując tylko kilka jego modułów. Wynika to z różnych przyczyn, takich jak:

- brak wiedzy o możliwościach systemu klasy ERP ze strony osoby obsługującej te moduły, wynikające z nieefektywnego szkolenia,
- brak charyzmy u osób wdrażających system, co powoduje, że osoby te nie są w stanie przekonać osoby szkolone do systemu i do nowych rozwiązań innowacyjnych,
- brak zaangażowania ze strony najwyższego kierownictwa przedsiębiorstwa.

Trzecia grupa są to przedsiębiorstwa, które świadomie posiadają system klasy ERP i traktują go jako inwestycję, a nie jako zło konieczne. Korzyści płynące z zastosowania systemu, nie są tym firmom obce. Do pozytywnych aspektów wdrażania systemu należą, między innymi: prestiż, który uwiarygodnia wysoki poziom organizacyjny przedsiębiorstwa w oczach kontrahentów, inwestorów i klientów, zmniejszenie kosztów zakupu towarów i surowców, dzięki realnej – racjonalnej kontroli, zmniejszenie kosztów składowania produktów, zmniejszenie kosztów administracji, szybki dostęp do aktualnych danych, szybsze raportowanie i podejmowanie decyzji, lepszy przepływ informacji, uporządkowanie przepływu materiału pomiędzy i w magazynach, bardziej przystępna możliwość prognozowania na przyszłość.

Ponadto analiza danych opublikowanych przez firmy konsultingowe PriceWaterhouse-Coopers, Andersen Consulting, McKinsey, Mentor Group Inc. za rok 2002 (<http://aldea.pl/go.live.php/>), prowadzi do wniosku, że kadra zarządzająca przedsiębiorstwem może liczyć się z korzyściami w **obszarze gospodarki materiałowej**. Dotyczą one redukcji zapasów magazynowych o 7-25%, wynikających z możliwości monitorowania zużycia materiałów. Zastosowane zmiany dają lepsze podstawy do planowania poziomu zapasów zgodnych z prognozowaną sprzedażą i akceptowania tylko tych dostaw, które w danym czasie są niezbędne.

W skutek odbytych wizyt studyjnych zbudować można wnioski związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw oraz praktycznym wykorzystaniem narzędzi wspierających zarządzanie.

Najważniejszym, lecz i najogólniejszym stwierdzeniem jest fakt, że nowoczesne systemy zarządzania przedsiębiorstwem nie są wykorzystywane przez wszystkie badane firmy z sektora MSP.

Systemy klasy ERP w większości są wykorzystywane przy tworzeniu planów produkcyjnych, kontroli stanów magazynowych, do celów marketingowych oraz finansowych.

W żadnej z przebadanych firm nie wykorzystywano możliwości systemu do zarządzania zasobami pracowniczymi.

Tylko w 2 przedsiębiorstwach, w których funkcjonuje system Kanban wspomaga się rozwiązaniami ułatwiającymi wprowadzanie danych do systemu poprzez wykorzystanie czytników kodów kreskowych. Dzięki temu urządzeniu pracownicy szybciej uzyskują informacje o danym produkcie, wiedzą gdzie się znajduje. Z kolei dane wprowadzone do systemu z czytnika automatycznie są analizowane i przetwarzane na potrzeby przedsiębiorstwa.

Należy pamiętać o uwzględnieniu przy wdrażaniu systemu ERP kompetencji użytkowników tegoż systemu, tak aby można było kontrolować wprowadzane dane i ewentualnie je weryfikować. Nie należy zbyt dowolnie rozszerzać uprawnień ponieważ utrudni to panowanie nad systemem, a w konsekwencji nad przedsiębiorstwem.

W procesie magazynowania w części przedsiębiorstw jest podział na różne magazyny ze względu na charakter składowanych elementów. I tak, wyróżnić można magazyn surowców oraz komponentów (różnie nazywany ze względu na branżę działalności przedsiębiorstwa), magazyn wydziałowy (na halach produkcyjnych – inaczej magazyn półproduktów) oraz magazyn wyrobów gotowych.

Im większe przedsiębiorstwo (nawet tylko pod względem zajmowanej powierzchni) to można zauważyć taki podział terenu magazynowego. Z kolei w mniejszych przedsiębiorstwach magazyn ulokowany jest w jednym miejscu i umownie traktuje się podział rodzajowy. Nawet w badaniu analizowana była firma, w której nie występuje typowa powierzchnia magazynowa, a jedynie część pomieszczenia została zaadaptowana na magazyn.

Przedsiębiorstwa poszerzające swoją działalność gospodarczą są tymi firmami, które wdrożyły, wdrażają albo w niedługim czasie będą wdrażać system typu ERP. W mniejszym firmach, gdzie nie występuje wzrost wytwórczy, na razie kierownictwa firm nie zauważają albo nie są świadome korzyści wynikających z wdrożenia systemów zarządzania firmą.

Zalety modułu magazynowania w ERP

Oprogramowanie magazynowe w systemie ERP – działa w czasie rzeczywistym, co jest jedną z jego największych zalet. Dobre **programy magazynowe** o wysokiej wydajności sprzętowej i systemowej pozwalają na pełną kontrolę wszystkich towarów będących w magazynie w dowolnym momencie działania systemu. Cecha ta umożliwia pracownikom magazynu oraz personelowi zarządzającemu stanem magazynowym podejmowanie szybkich decyzji i błyskawiczne reagowanie na zmiany w stanie towarów w magazynie.

Kolejną zaletą zintegrowanego **systemu informatycznego do zarządzania magazynem** jest automatyzacja większości kluczowych procesów zachodzących w magazynie. To posunięcie ma na celu maksymalizację efektywności tych procesów. Zaliczamy do nich przede wszystkim dostawę towarów do magazynu, kontrolowanie stanu magazynu, obsługę klienta, a także cały łańcuch realizacji zamówień i wysyłek towarów.

Nowoczesny **program do zarządzania magazynem** powinien być oparty na najlepszych praktykach logistycznych. Wspierane nowoczesną technologią sprzętową

oprogramowanie magazynowe zapewnia pełną optymalizację procesów magazynowych i wprowadzenie przejrzystości w zarządzaniu, raportowaniu i przepływie produktów w magazynie.

Szukając skutecznych sposobów rozwiązania tego problemu, coraz więcej firm decyduje się na realizację zamówień klientów dokładnie na czas (ang. Just-in-time). Takie rozwiązanie pomaga im lepiej zarządzać przepływem towarów w przedsiębiorstwie, unikać gromadzenia dużych stanów magazynowych, dzięki czemu nie zamrażają swojego kapitału w magazynowanym towarze. Warto przy tym pamiętać, że to samonapędzający się mechanizm, bowiem jeśli klient będzie zadowolony z terminowo realizowanych zamówień, wówczas nie będzie szukał nowych dostawców. A przecież na lojalnych klientach najbardziej nam zależy.

Dla niektórych przedsiębiorstw dobrym rozwiązaniem może być wdrożenie regałów *pick to light* wykorzystujących sygnały świetlne i wyświetlacze. Zespół złożony z lampki sygnalizacyjnej i wyświetlacza znajduje się przy każdej lokalizacji [5, s. 183]. Jak również czytników RFID, czy wózków automatycznych. Oczywiście każda firma będzie musiała rozszerzyć system WMS o takie rozwiązanie, które najbardziej odpowiada specyfice prowadzonego przez nią biznesu. Zwykle jednak skutecznym staje się połączenie wielu różnych mechanizmów. Dla przykładu, w jednej firmie doskonale sprawdzą się czytniki RFID, a w innej konieczne będą wózki automatyczne, poruszające się po mapie RFID, lub po szynach indukcyjnych.

Zastosowanie przez przedsiębiorstwa elektronicznych czytników RFID w magazynie pozwala na zwiększenie efektywności pracy magazynierów, głównie poprzez możliwość zdalnego skanowania jednocześnie wielu etykiet z kodami na paletach, a tym samym szybkie rozpoznanie rodzaju i ilości asortymentu. Warto podkreślić, że te urządzenia stale się rozwijają i powoli stają się standardowym wyposażeniem magazynów. Wpływ na ich popularność ma nie tylko coraz niższy koszt zakupu, ale także ich dokładność. Ponadto, jedne zastępowane są drugimi (np. wózki automatyczne poruszające się po szynach ustępują miejsca wózkom poruszającym się po mapie).

Pojawiają się także nowości – np. bramki RFID, ułatwiające kontrolę towaru przychodzącego i wychodzącego z hali, dzięki której można precyzyjnie określić, czy do klienta wyjeżdża kompletne zamówienie. Coraz częściej wykorzystywane są także wydruki znaczników, głównie ze względu na coraz mniejsze koszty zakupu, które pozwalają na rejestrację transportu wewnętrznego w magazynie.

Innym, skutecznym rozwiązaniem, pozwalającym ograniczyć zatrudnienie w magazynie, wykorzystywanym coraz częściej przez duże przedsiębiorstwa, jest sprzęt typu *pick to light* [10].

Organizację procesu pracy magazynierów wspomagają na przykład wyposażenie regałów w system świetlny polegający na informowaniu za pomocą zapalonych lampek, które informują magazyniera o możliwości pobrania określonego towaru z regału. Rzadziej stosowanym rozwiązaniem jest system, w którym magazynier kompletuje towar przeznaczony do wysyłki, z kartonu podejżdżającego do niego na taśmie. Przy tym rozwiązaniu wydajność pracy magazyniera dochodzi do imponujących 1000 pozycji towarowych na 1 godzinę.

Przedsiębiorstwa mające magazyny wielkopowierzchniowe, które nie radzą sobie ze sprawnym kompletowaniem zamówień od klientów, integrują system WMS z regałami przesuwanymi (system karuzelowy). Takie rozwiązanie pomaga ograniczyć liczbę pomyłek magazynierów w trakcie szykowania towarów, wspiera firmę w efektywnym wykorzystaniu miejsca w hali i pozwala ograniczyć liczbę pracowników, potrzebnych do obsługi tego procesu. Mimo stosunkowo wysokich kosztów implementacji, część kosztów zwraca się już na początku inwestycji, bowiem rozwiązanie to pozwala oszczędzić na kosztach budowy nowej, mniejszej hali na mniejszej działce. Nowa hala będzie miała te same, bądź lepsze parametry, w porównaniu do tradycyjnego rozwiązania. Ponadto w długiej perspektywie takie rozwiązania wpływa na wzrost wydajności pracowników.

Automatyczna identyfikacja, jak i zintegrowane systemy informatyczne (ZSI) zapewniają przedsiębiorstwu produkcyjnemu oszczędności czasu przy analizie potrzeb, określeniu zamierzeń oraz podejmowaniu decyzji biznesowych. Takie wykorzystanie narzędzi informatycznych jest konieczne w rozbudowanych organizacyjnie przedsiębiorstwach oraz wykonujących bardzo dużo zamówień [1], dzięki czemu następuje:

- eliminacja błędów i pomyłek (przy przyjmowaniu materiału, wydawaniu go na produkcję, a także produktu gotowego do magazynu),
- oszczędność siły roboczej przy magazynowaniu, zmniejszenie wielkości zapasów,
- automatyzacja procesów magazynowych,
- usprawnienie wzajemnych relacji między handlem a produkcją,
- operatywne zarządzanie magazynami i placówkami handlowymi,
- możliwość sprostania wciąż zmieniającemu się popytowi na poszczególne produkty,
- możliwość ustalenia optymalnego terminarza dostaw,
- wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem w zakresie planowania, produkcji i dystrybucji,
- przystosowanie do szybkiego obiegu i przyswajania informacji oraz kontrolowania przebiegu procesów gospodarczych w relacjach zarówno zewnętrznych (klienci, kontrahenci itp.), jak i wewnętrznych (np. pracownicy),
- jednoczesne planowanie potrzeb materiałowych i zdolności produkcyjnych,
- przejście od systemów planowania opartego na historycznych danych o wielkości popytu (*push system*) do systemów, gdzie przepływ produktów uruchamiany jest na podstawie informacji o rzeczywistym popycie (*pull system*),
- trwały i ciągły związek z klientem.

Przyczyny wdrażania systemu ERP

Główną korzyścią z wdrożenia systemu zintegrowanego jest zautomatyzowanie większości procedur operacyjnych zachodzących w przedsiębiorstwie w taki sposób, że zwiększenie obrotów ponad trzykrotnie nie spowoduje konieczności zatrudniania dodatkowych pracowników.

Nadmienić należy również, że do kolejnych korzyści należy optymalne wykorzystanie tej samej powierzchni magazynowej, bez konieczności inwestowania znacznych środków finansowych na budowę lub wynajem tych powierzchni. Należy również podkreślić, że dzięki zastosowaniu przez firmę systemu klasy ERP niewątpliwie wzrośnie jej konkurencyjność na rynku. Ogólną cechą systemów wspierających obsługę procesów logistycznych, magazynowych jest to, że pozwalają skutecznie nadzorować przepływ towarów. Proces ten rozpoczyna się od chwili przyjęcia towaru do magazynu surowców lub półproduktów, poprzez obróbkę na produkcji, aż do momentu wydania z magazynu wyrobów gotowych do klienta.

Przystępując do sporządzenia ogólnej charakterystyki przedsiębiorstw nie jest możliwe stworzenie jednego schematu opisowego dla wszystkich firm, gdyż profil działalności każdej z nich różni się od pozostałych, a za tym opisując wszystkie podmioty gospodarcze jednym schematem nie oddalibyśmy w pełni specyfiki działalności, zapotrzebowania względem systemu itp. (dla przykładu, specyfika działalności apteki jest całkiem inna aniżeli przedsiębiorstwa produkcyjnego, ale i w jednym jak i w drugim system klasy ERP ma swoje zastosowanie).

W związku z powyższym został przyjęty swobodny opis każdej z firm, uwzględniający wspomniane aspekty.

Zalecenia i propozycje usprawnień

1. Skuteczne zarządzanie magazynem i zapasami pozwala nie tylko dostarczyć właściwy towar we właściwym czasie i we właściwe miejsce, ale także zoptymalizować koszty całego procesu.
2. *Enterprise Resource Planning* (ERP) – Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa, to zbiór aplikacji, które pozwalają integrować działania przedsiębiorstwa na wszystkich szczeblach zarządzania, zapewniając optymalne wykorzystanie zasobów oraz uporządkowanie i przejrzystość procesów wewnętrznych.
3. ERP przeznaczone jest przede wszystkim dla przedsiębiorstw produkcyjnych. System obejmuje całość procesów produkcji i dystrybucji, integruje różne obszary działania przedsiębiorstwa, usprawnia przepływ krytycznych dla jego funkcjonowania informacji i pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu. W nowoczesnych aplikacjach ERP pracujących on-line informacje są uaktualniane w czasie rzeczywistym i dostępne są w momencie podejmowania decyzji.
4. ERP w szerszym ujęciu to narzędzie integrujące wszystkie działania firmy pozwalające na zarządzanie procesami biznesowymi na szczeblu strategicznym i operacyjnym, eliminacja barier technologicznych stojących na drodze skutecznego zarządzania i rozrostu firmy. Przekłada się to na redukcję kosztów oraz zwiększenie dynamiki prowadzonej działalności.
5. Firma która zamierza kupić i wdrożyć system klasy ERP powinna rozpocząć od zdefiniowania własnych potrzeb w każdym dziale z osobna oraz w całym przedsiębiorstwie. To one przede wszystkim powinny determinować decyzję o wyborze rozwiązania.
6. Decydując się na konkretny system, firma musi patrzeć nie tylko na bieżące, ale także przyszłe potencjalne potrzeby. Dlatego rozwiązanie ERP musi być rozsze-

rzalne zarówno pod względem ilości użytkowników, a także pod względem nowych obszarów biznesowych, które w przyszłości firma zdecyduje się wdrożyć.

7. Ważne jest, aby firma dostarczająca system miała stabilną i pewną pozycję na rynku oraz zasoby, aby nie okazało się, że po pewnym czasie z rozwiązaniem pozostajemy sami sobie, gdyż dostawca już nie istnieje lub na czas nie wprowadza wymaganych zmian do systemu.
8. Wiedza i doświadczenie dostawcy poparte referencjami. Przed wyborem rozwiązania warto zapoznać się z przykładami przeprowadzonych podobnych projektów.
9. Kryterium cenowe, ważne ale nie powinno być najważniejsze.

Wytyczne dla przedsiębiorstw i nauki w zakresie dalszej współpracy

W dzisiejszych czasach przedsiębiorstwa coraz bardziej opierają się na systemach ERP, wiąże się to z akumulacją ogromnych ilości danych. A jednak, mimo posiadania dużych ilości danych, menadżerowie mają ogromne problemy z uzyskaniem jasnego obrazu fundamentalnych części przedsiębiorstwa, np. poziomu zapasów, ilości i rodzajów oczekujących zamówień, czy historii współpracy z klientem.

1. Należy podkreślić, że pomimo podpisania przez pracowników naukowych klauzuli dochowania tajemnicy firmy, w dalszym ciągu niektóre firmy uniemożliwiły im dostęp do wszystkich informacji na temat systemów, dokumentów, magazynów itp.
2. Autorzy są przekonani, że przedsiębiorstwa nie powinny oszczędzać na dofinansowaniu badań naukowych, których owocem byłoby unowocześnienie, uaktualnienie oraz dopasowanie systemów klasy ERP do potrzeb firm XXI wieku. Niestety nadal funkcjonują pewne systemy tej klasy, które opierają się na technologii i wiedzy sprzed dwudziestu, a nawet trzydziestu lat.
3. Przewidywane korzyści można podzielić na:
 - korzyści z racjonalizacji, które wynikają przede wszystkim z bardziej racjonalnego opracowania niezbędnych procesów (operacji) gospodarczych,
 - korzyści ze wspomagania decyzyjnego, będące w szczególności rezultatem funkcji, które nie mogły być w ogóle lub w sposób racjonalny realizowane w ramach dotychczasowego rozwiązania. Są to przede wszystkim tzw. funkcje dyspozycyjne, planowania oraz statystyczne.

Zdaniem autorów w obszarze, który badano należy implementować system, który nadzoruje procesy magazynowe od chwili przyjęcia surowca/produktu, poprzez cały okres jego przebywania w magazynie, aż do momentu wydania go na produkcję lub wysyłki do odbiorcy. Te działania podnoszą efektywność planowania zasobów i pozwalają dostarczać produkty JIT do klientów, wyprzedzając poczynania konkurencji, co w naturalny sposób podnosi konkurencyjność danej firmy. Zdaniem autorów powyższe fakty stanowią wystarczające argumenty do wdrażania informatycznych systemów wspomagających zarządzanie w obszarze gospodarki magazynowej.

Literatura

1. Białek E., *Zintegrowane systemy informatyczne*, <http://www.slideshare.net/EwaB/systemy-informatyczne-definicje>
2. Blaik P., *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*, PWE, Warszawa 2010.
3. Ciesielski M., *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*, PWE, Warszawa 2009.
4. Kawa A., *Konfigurowanie łańcucha dostaw. Teoria, instrumenty i technologie*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2011.
5. Kiperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.), *Logistyka*, Wyd. Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
6. Krawczyk S., *Zarządzanie procesami logistycznymi*, PWE, Warszawa 2001.
7. Wojciechowski Ł., Wojciechowski A., Kosmatka T., *Infrastruktura magazynowa i transportowa*, WYD. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2009.
8. Materiały otrzymane od opiekunów oraz strony internetowe firm biorących udział w projekcie.
9. http://www.elstudento.org/articles.php?article_id=1691 zintegrowane systemy zarządzania klasy erp
10. Informatyka na usługach magazynu, http://www.log4.pl/artypul-247-Informatyka_na_uslugach_magazynu.html
11. <http://www.msipolska.pl>
12. <http://www.bcpolska.pl>
13. <http://www.twoja-firma.pl>
14. <http://aldea.pl/go.live.php>
15. Opracowanie na podstawie badań w przedsiębiorstwie.

8. PODSUMOWANIE BADAŃ I WNIOSKI KOŃCOWE

8.1. Uwagi ogólne

Tak jak wspomniano we wstępie niniejszego opracowania, przeprowadzone badania ze względu na zbyt mało liczną grupę badanych przedsiębiorstw nie stanowią wartości statystycznej. Niemniej celem tych badań była pogłębiona analiza dokonana wspólnie z pracownikami przedsiębiorstw, a nie spojrzenie ogólne na temat poprzez powierzchowne zebranie odpowiedzi. Dzięki takiej orientacji prac poznajemy w pełniejszy sposób uwarunkowania funkcjonowania przedsiębiorstw objętych badaniem, co z kolei umożliwia odnalezienie w próbie badawczej zbliżonych mechanizmów działania do tych, jakie interesują Czytelnika tej lektury. W tym kontekście również różnorodność analizowanych branż, jak i różna wielkość przedsiębiorstw, może być postrzegana jako atut tego wydawnictwa. Zatem można wnioskować, że dla praktyków zarządzania o dużym doświadczeniu lektura opracowania umożliwia dokonania **specyficznego benchmarkingu (porównania) zastosowanych rozwiązań**. Takie porównanie można dokonać zarówno w odniesieniu do własnej praktyki, jak i dla wybranych poziomów zarządzania analizowanych w opracowaniu przedsiębiorstw. Na podstawie lektury pracy można poszerzyć wiedzę na temat sposobu organizacji funkcjonowania danego obszaru zarządzania oraz roli, jaką spełnia w nim informatyczne wspomaganie zarządzania. Dla mniej zaznajomionego z tematem Czytelnika proces wnioskowania wspomaga część teoretyczna każdego z rozdziałów. Wprowadzenie teoretyczne bowiem prezentuje zarówno dany obszar zarządzania w ujęciu funkcjonalnym jak i procesowym oraz miejsce w nim i potencjał wspomaganie informatycznego.

Reasumując, można stwierdzić, że zaprezentowany materiał badawczy może służyć jako przydatne opracowanie o dużym potencjale użyteczności zarówno dla praktyków gospodarczych, jak i pracowników akademickich czy studentów kierunków zarządzania i logistyki. Tak szeroki krąg potencjalnych odbiorców niewątpliwie wspomaga **proces transferu wiedzy między ośrodkami akademickimi oraz światem biznesu**.

8.2. Poziom planu sprzedaż i operacji (SOP)

Wspomaganie informatyczne na poziomie zintegrowanego planu produkcji i sprzedaży w badanych przedsiębiorstwach prezentuje niski stopień. Do głównych powodów takiej sytuacji należy fakt stosunkowo niewielkiej znajomości tej koncepcji zarządzania wśród praktyków gospodarczych. Z drugiej zaś strony zintegrowane planowania SOP są domeną przedsiębiorstw dużych, które planują swoje działania w długim horyzoncie czasu (co najmniej 12 miesięcy), wykorzystując przy tym różne strategie produkcji (na magazyn i na zamówienie) dla szerokiego asortymentu wyrobów gotowych. Zatem w przypadku przedsiębiorstw małych i średnich realizacja tego sposobu planowania, a tym bardziej jego informatyczne wspomaganie jest zjawiskiem niezmiernie rzadkim.

Tabela. 8.1. Zakres wspomaganie danej funkcji szczegółowej realizowanej w ramach planowania SOP oraz liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi

Nr	NAZWA/OPIS FUNKCJI SZCZEGÓŁOWYCH REALIZOWANYCH W RAMACH PLANOWANIA SPRZEDAŻY I OPERACJI (SOP)	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO (na przecięciu liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi)				
		1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych (kartoteki itp.)	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie (Według zadanych parametrów)
1.	Planowanie sprzedaży	2	3	1		
2.	Planowanie produkcji	1	4	2		
3.	Planowanie zaopatrzenia		1	2	5	
4.	Budżetowanie	2	1	1		
5.	Zbieranie zamówień		1			
6.	Zarządzanie klientami		1			
7.	Planowanie zasobów ludzkich	1	1			
8.	Projektowanie wyrobów			2		

Źródło: opracowanie własne.

Analiza tabeli 8.1. dostarcza informacji, że przedsiębiorstwa postrzegają, że w ramach planowania sprzedaży i operacji należy realizować takie funkcje szczegółowe jak:

- planowanie sprzedaży,
- planowanie produkcji,
- planowanie zaopatrzenia,
- budżetowanie,
- zbieranie zamówień,
- zarządzanie klientami,
- planowanie zasobów ludzkich,
- projektowanie wyrobów.

Mimo tak szerokiego postrzeżenia przez badane przedsiębiorstwa obszaru SOP, stopień ich wspomagania jest niski i zwykle ogranicza się do elektronicznej archiwizacji danych lub przetwarzania jednych informacji w inne, o bardziej użytecznej formie dla procesu zarządzania. Najsilniej wspomaganą funkcją jest planowanie zaopatrzenia gdzie 5 firm (patrz tabela 8.1.) wskazało, że posiada wspomaganie podejmowania decyzji w tym zakresie. Należy tu jednak zaznaczyć, że nie jest to funkcja „sensu stricte” należąca do obszaru SOP, ponieważ silniej dotyczy poziomu operacyjnego powiązanego z planami produkcji, a nie decyzji bilansowych.

Zatem, jak pokazują wyniki badań (szerzej patrz rozdział 2.) w żadnym z przedsiębiorstw nie funkcjonuje wzorcowy model planowania SOP. Zamiast tego mamy do czynienia z pewną grupą funkcji szczegółowych (które można zakwalifikować do tego obszaru), o ogólnie niskim stopniu wspomagania informatycznego. Reasumując, jest to obszar o jednym z najmniejszych poziomów z informatyzowania ze wszystkich badanych.

8.3. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie głównego planu produkcji (MPS)

Główny plan produkcji (zwany również głównym harmonogramem produkcji) można postrzegać jako „serce systemu” zintegrowanego planowania w aplikacjach klasy ERP. To tu spotyka się wiele założeń i ograniczeń bilansowych z wyższych poziomów zarządzania, a następnie stanowi podstawę do planowania szczegółowego na wydziałach produkcyjnych oraz planu zapotrzebowania materiałowego MRP. W badanych przedsiębiorstwach poziom głównego planu produkcji rozumiany jest generalnie, jako plan główny wraz z najbliższymi powiązanymi z nim funkcjami (zakwalifikowanymi według potrzeb biznesowych danej firmy).

Na poziomie planowania głównego harmonogramu produkcji badane przedsiębiorstwa wśród listy realizowanych funkcji deklarują realizację:

- planowania obciążenia stanowisk,
- przetwarzania i uwzględniania zamówień,
- przetwarzania i uwzględniania prognoz,
- planowania poziomu zapasów,
- uwzględniania potrzeb działu marketingu,
- określania zdolności produkcyjnych (w ujęciu zagregowanym),
- ustalania wpływu promocji na popyt,
- określenia kosztu całkowitego wyrobu.

Najwyższy poziom wspomagania informatycznego realizowany jest dla funkcji: planowania obciążenia stanowisk, przetwarzania i uwzględniania zamówień oraz planowania poziomu zapasów. Jak wiadomo, są to funkcje silnie powiązane, ponieważ w klasycznym przypadku poziom obciążenia stanowisk jest efektem planowania produkcji na podstawie spływających zamówień oraz analizy stanów zapasów. Stąd też

w przedsiębiorstwach użytkujących systemy informatyczne taki zestaw funkcji, które stanowią powiązany ze sobą zestaw informacji i zależności jest charakterystyczny.

Tabela. 8.2. Zakres wspomaganie danej funkcji szczegółowej realizowanej w ramach planowania na poziomie głównego planu produkcji oraz liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi

Nr	NAZWA/OPIS FUNKCJI SZCZEGÓŁOWYCH REALIZOWANYCH W RAMACH PLANOWANIA NA POZIOMIE GŁÓWNEGO PLANU PRODUKCJI (MPS)	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO (na przecięciu liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi)				
		1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych (kartoteki itp.)	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie (Według zadanych parametrów)
1.	Planowanie obciążania stanowisk produkcyjnych	3			4	1
2.	Przetwarzanie i uwzględnianie zamówień	2		1	1	4
3.	Przetwarzanie i uwzględnianie prognoz	6	2			1
4.	Planowanie poziomu zapasów	2		2		5
5.	Uwzględnianie potrzeb działu marketingu	8			2	
6.	Określenie zdolności produkcyjnych	6		1	2	1
7.	Ustalenie wpływu promocji na popyt	9		1		
8.	Określenie kosztu całkowitego produktu (siła robocza, półprodukty, itp.)			4	1	5

Źródło: opracowanie własne.

Drugim obszarem wspomaganym jest obszar finansowy, który jest tu reprezentowany przez funkcję określenia kosztu całkowitego wyrobu. Zwykle jest to wspomaganie informatyczne poprzez klasyczny rachunek kosztów działań i odpowiednie raporty. Nie zanotowano wspomaganie bardziej zaawansowanych koncepcji rozliczeniowych, jak np. rachunku kosztów działań.

Realizowanym w badanych przedsiębiorstwach zestawem funkcji na poziomie głównego planu produkcji, a jednocześnie nie wspomaganym informatycznie są: uwzględnienie prognoz w planie produkcji, potrzeb działu marketingu czy szacowanie wpływu promocji na popyt. Przedsiębiorstwa wskazują jednoznacznie na istotną rolę tych działań, niemniej realizują je poza systemami informatycznymi. Zatem jest to obszar nie zintegrowany w pełnym zakresie potrzeb (w sensie informatycznym), co powinno stanowić zainteresowanie firm wdrożeniowych.

8.4. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie zapotrzebowania materiałowego (MRP)

Planowanie potrzeb materiałowych to obok głównego planu produkcji „rdzeń” systemu informatycznego klasy MRP II/ERP. Stąd też grupę badanych przedsiębiorstw możemy podzielić jednoznacznie na te: o wdrożonym module MRP (planowania potrzeb materiałowych), będące na etapie wdrożenia (przejsiowy etap) oraz te które nie mają wdrożenia (brak wspomaganie).

Tabela. 8.3. Zakres wspomaganie danej funkcji szczegółowej realizowanej w ramach planowania zapotrzebowania materiałowego oraz liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi

Nr	NAZWA/OPIS FUNKCJI SZCZEGÓŁOWYCH REALIZOWANYCH W RAMACH PLANOWANIA ZAPOTRZEBOWANIA MATERIAŁOWEGO (MRP)	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO (na przecięciu liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi)				
		1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych (kartoteki itp.)	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie (Według zadanych parametrów)
1.	Planowanie zapotrzebowania (zakupów)	2	1	1		3
2.	Planowanie poziomu zapasów	2		1		3
3.	Planowanie produkcji	3	1			
4.	Sterowanie wydaniem materiałowym (Kanban)	1				
5.	Planowanie transportu			1		

Źródło: opracowanie własne.

Przedsiębiorstwa o wdrożonym module MRP zwykle posiadają wspomaganie informacyjne szeregu funkcji takich jak: planowanie zakupów, planowane poziomu zapasów, zarządzanie strukturami materiałowymi (specyfikacją opisu produktu tzw. BOM) czy sterowanie zleceniami. Tak jest również w tym przypadku, gdzie grupa przedsiębiorstw użytkujących moduł MRP wykorzystywała system informatyczny do wspomaganie realizacji szerokiej grupy funkcji (Patrz również Rozdział 4., tabela 4.3.1. Ocena zakresu objęcia poszczególnych funkcjonalności MRP systemem klasy ERP w analizowanych przedsiębiorstwach).

Z drugiej zaś strony mamy licznie reprezentowaną grupę przedsiębiorstw, która nie posiada wspomaganie informatycznego funkcji planowania zapotrzebowania materiałowego. W tych przypadkach wskazana jest analiza zasadności przebudowy funkcjonujących systemów zarządzania zapasami i wdrożenie tego modułu informatycznego (lub pełniejsze poszerzone o kolejne funkcjonalności).

Reasumując, dostrzec można, że ten klasyczny obszar wspomaganie informatycznego przez systemy klasy MRP II/ERP jest stosunkowo najlepiej rozpoznany i wdrożony (w postaci najbliższej modelowi). Oczywiście dotyczy to tylko tych firm, które zdecydowały się na wdrożenie. Pozostałe przedsiębiorstwa mają jednak ułatwioną drogę, ponieważ mogą skorzystać w dużej mierze z opanowanych wzorców implementacji.

8.5. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa na poziomie sterowania produkcją (PAC)

Obszar planowania zasobów na poziomie sterowania produkcją to sfera wspomaganie wyspecjalizowanego, stanowiącego kolejny krok na etapie implementacji systemów klasy MRP II/ERP. Zazwyczaj wdrożenie systemu informatycznego zatrzymuje się na etapie głównego planu produkcji (MPS) oraz planu potrzeb materiałowych (MRP). Poziom sterowania produkcją (PAC) oznacza przejście na niższy, bardziej szczegółowy etap zarządzania dotyczący pojedynczych stanowisk roboczych i sekwencji prac na nich.

Tabela. 8.4. Zakres wspomaganie danej funkcji szczegółowej realizowanej w ramach planowania na poziomie sterowania produkcją oraz liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi

Nr	NAZWA/OPIS FUNKCJI SZCZEGÓŁOWYCH REALIZOWANYCH W RAMACH PLANOWANIA NA POZIOMIE STEROWANIA PRODUKCJĄ (PAC)	ZAKRES WSPOMAGANIA KOMPUTEROWEGO (na przecięciu liczba podmiotów wskazująca dane odpowiedzi)				
		1. Brak wspomaganie	2. W zakresie archiwizacji danych (kartoteki itp.)	3. W zakresie przetwarzania informacji	4. Wspomaganie podejmowania decyzji	5. Pełne wspomaganie (Według zadanych parametrów)
1.	Planowanie pracowników	4			3	
2.	Planowanie maszyn	4		1	2	
3.	Planowanie narzędzi	5		1	1	
4.	Sekwencja uruchomień na poszczególnych maszynach	5	1	1	1	
5.	Minimalna wielkość uruchomienia partii produkcji	5	1	1	1	
6.	Łączenie partii produkcji	5	1		1	
7.	Sprawozdawczość ewidencyjna – zliczanie i raportowanie spływu sztuk	3	1	3	1	
8.	Sprawozdawczość kontrolna – wskaźniki (mierniki) finansowe, jakościowe, wydajnościowe	1	2	2	3	

Źródło: opracowanie własne.

Należy tu zaznaczyć, że wdrożenie tego poziomu planowania uzasadnia złożoność systemu produkcyjnego oraz typ organizacji produkcji. Dlatego też potrzebę wspomaganie informatycznego na poziomie operacji technologicznych zgłaszają przedsiębiorstwa o złożonej strukturze wielowydziałowej i zwykle gniazdowym, a nie liniowym typie produkcji.

Na tym poziomie możemy zidentyfikować szereg funkcji szczegółowych jak:

- planowanie pracowników,
- planowanie pracy maszyn,
- planowanie narzędzi,
- sekwencja uruchomień na poszczególnych maszynach,

- minimalna wielkość uruchomienia partii produkcji,
- łączenie partii produkcji,
- sprawozdawczość ewidencyjna – zliczanie i raportowanie spływu sztuk,
- sprawozdawczość kontrolna – wskaźniki (mierniki) finansowe, jakościowe, wydajnościowe.

Przeprowadzony wywiad wśród badanych przedsiębiorstw pokazuje wyraźnie, że większość z nich nie posiadała wdrożonych funkcjonalności z tego obszaru. Zaledwie 3 podmioty dysponowały bardziej zaawansowanym wspomaganie w zakresie planowania zadań pracowników, planowania pracy maszyn oraz sprawozdawczości kontrolnej. Jedno przedsiębiorstwo z tego grona posiadało pełen zakres wspomaganie w/w funkcjonalności.

Takie wyniki wyraźnie pokazują niską popularność wdrożeń systemów informatycznych na poziomie operacji. Niemniej, jak wspomniano poniżej jest to kwestia nie tylko znajomości tego rodzaju rozwiązań, ale przede wszystkim potrzeb wynikających z systemu produkcyjnego i sposobu zarządzania nim.

8.6. Zamknięta pętla MRP

Zamknięta pętla planowania MRP to koncepcja sprzężenia zwrotnego weryfikującego plany na podstawowych poziomach decyzyjnych organizacji. Rezultaty tego zestawienia stanowią podstawę do wprowadzenia ewentualnych zmian na poziomach: wyrobów gotowych, części składowych i operacji. Korekcie ulegają: główny harmonogram produkcji, plan zapotrzebowania materiałowego oraz plany wykonawcze (szczegółowo patrz: Rozdział 6., tabela 6.1. Schemat systemu „closed loop MRP”).

Praktyka wdrożeń pokazuje, że według różnych szacunków ten poziom wdrożenia osiąga 10-20% podmiotów, które użytkują system klasy MRP II/ERP. Powodem takiego stanu rzeczy jest potrzeba osiągnięcia wysokiej doskonałości w zakresie:

- jakości danych wsadowych dostarczanych do systemu,
- dyscypliny planistycznej i zrozumienia wzajemnych zależności w systemie zarządzania,
- jakości sprawozdawczości (czasowej i ilościowej).

Niemniej koncepcję „zamkniętej pętli” planowania można rozumieć również jako samo sprzężenie weryfikujące plany, bez rygorystycznej (procentowej) oceny stopnia jej poprawności. W tym ujęciu większość przedsiębiorstw posiadających wspomaganie informatyczne, realizuje tę funkcjonalność dla wybranych zagadnień szczegółowych. Do najczęściej wymienianych przez badane przedsiębiorstwa obszarów sprzężenia zwrotnego należy tu:

- uwzględnianie w systemie planowania zdolności/możliwości przerobowych/produkcyjnych; wykorzystania siły roboczej/maszyn/czasu, również planów sprzedawców i dostawców,
- powiązanie ze sobą systemów sprzedaży, produkcji i zakupów,
- informacja zwrotna od klientów.

Stopień skuteczności realizacji tych sprzężeń jest trudny do określenia. Wiele firm również nie udostępnia takich danych, traktując je jako poufne, ponieważ mogą świadczyć na ich niekorzyść w kontekście posiadanej doskonałości systemu zarządzania. Niemniej należy stwierdzić, że jest to obszar, w którym jest jeszcze bardzo wiele do zrobienia. Szczególnie jeżeli weźmie się pod uwagę potrzeby bieżącego zarządzania w warunkach dużej zmienności rynkowej. Obszar ten powinien odpowiadać na oczekiwania w zakresie kontrolingu operacyjnego jak i strategicznego, do czego niezbędna jest wiarygodność i czasowa dostępność informacji zarządczych. To jak pokazują liczne przykłady, w praktyce gospodarczej jest trudne do osiągnięcia.

8.7. Planowanie zapotrzebowania magazynowego (SRP)

Ostatnim, objętym badaniem, obszarem było planowanie zapotrzebowania magazynowego. Planowanie zapotrzebowania magazynowego (inna bardziej popularna nazwa to: zarządzanie magazynem, albo zarządzanie gospodarką magazynową) to szereg funkcji szczegółowych, obejmujących wspomaganie pracy magazynu na etapie:

- przyjęcia,
- składowania,
- kompletacji,
- wydania.

W praktyce, zależnie od stopnia zaawansowania systemów wspomagających prace magazynu, są to funkcjonalności obejmujące swym zakresem:

od funkcji **podstawowych**, takich jak:

- ewidencja stanów magazynowych,
- zarządzanie systemem adresowym,
- wskazywanie lokalizacji,

aż po funkcje bardziej **zaawansowane**, jak:

- optymalizacja rozmieszczenia asortymentu (z uwzględnieniem rotacji i liczby pobrań),
- zarządzanie zapasami w strefie kompletacji,
- optymalizacja procesu kompletacji (trasy kompletacji i kolejność pobrań),
- automatyczna identyfikacja (kody kreskowe, RFID itd.)
- raporty i analizy zarządcze.

W ocenianej przez badania praktyce gospodarczej ok. ¼ przedsiębiorstw posiadało wspomaganie informatyczne porównywalne ze standardem rozszerzonym na poziomie systemu informatycznego klasy WMS. Pozostałe przedsiębiorstwa ograniczały się do ewidencji stanów magazynowych. Konkludując, jest to obszar „mało zagospodarowany” przez systemy informatyczne. Niemniej należy stwierdzić, że zapotrzebowanie na wspomaganie informatyczne planowania zapotrzebowania magazynowego jest silnie powiązane z wielkością podmiotu gospodarczego, a co za tym idzie wielkością strumieni

materiałowych, które obsługują magazyny. W przypadku małych i średnich przedsiębiorstw znacznie większą popularnością mogą cieszyć się „małe” aplikacje magazynowe o przystępnej cenie i dobrze dobranym zestawie oferowanych funkcjonalności.

8.8. Wnioski końcowe

Reasumując, należy stwierdzić, że przeprowadzone badania dostarczają interesującego materiału badawczego, zarówno dla praktyków gospodarczych, jak i nauczycieli akademickich. Wyraźnie dostrzegamy, że w próbie badanych przedsiębiorstw stopień wspomaganie informatycznego procesów jest niewystarczający do deklarowanych potrzeb.

Wyłania się tu wyraźnie grupa przedsiębiorstw o wysokim stopniu wdrożeń systemów informatycznych, które z powodzeniem je stosują. Są to zwykle firmy większe, o dużym potencjale rozwojowym, często z kapitałem zagranicznym i wypracowanymi wzorcami zarządzania. Głównymi obszarami objętymi wspomaganiami są tu funkcjonalności związane z:

- planowaniem zasobów na poziomie głównego planu produkcji (MPS),
- planowaniem zasobów przedsiębiorstwa na poziomie zapotrzebowania materiałowego (MRP),
- oraz częściowo, w ograniczonym zakresie, planowaniem na poziomie sterowania produkcją (PAC).

Jest więc to typowy „kręgosłup” systemu klasy MRP II/ERP, obejmujący kolejno poziomy: wyrobów gotowych (MPS), części składowych (MRP) i operacji (PAC). W przypadku planowania według logiki planu sprzedaży i operacji (SOP), sytuacja jest interesująca, ponieważ ta grupa firm realizuje wiele funkcjonalności zakwalifikowanych do tego obszaru, ale nie jest to działanie zgodne z modelem SOP. Wydaje się zatem, że należy ten sposób planowania traktować jako praktykę alternatywną do klasycznego planowania według logiki MRP II (lub jej wycinkowe rozszerzenie według potrzeb danego podmiotu gospodarczego). Przedsiębiorstwa te posiadają również rozbudowane wspomaganie o część funkcjonalności oferowanych w ramach planowania zasobów magazynowych. Niemniej zdecydowanie nie jest to poziom możliwości, jakie oferują współczesne systemy klasy WMS.

Kolejna grupa to przedsiębiorstwa znajdujące się na etapie wdrażania systemów klasy MRP II/ERP. Tu kluczowe jest realne rozpoznanie ich potrzeb oraz poprawne przeprowadzenie procesu implementacji. Oczywiście czas pokaże, na jakim etapie zakończy się ten proces, niemniej warto tu zaznaczyć, że ewentualne niepowodzenie może bardzo silnie rzutować na zdolność organizacji do dalszego doskonalenia. Kluczowy w tym procesie jest, jak pokazuje praktyka „czynnik ludzki”. Przychylność kadry zarządzającej i załogi, zrozumienie potencjału aplikacji oraz jej ograniczeń jest niezbędne, aby system informatyczny stał się realnym narzędziem zarządzania.

Ostatnia grupa to przedsiębiorstwa, które stosują informatyczne wspomaganie w obszarze wybranych funkcji na poziomie archiwizacji danych, a w pozostałych obszarach

występuje tu całkowity brak takiego wsparcia. Z jednej strony związane jest to z stosunkowo niskim stopniem komplikacji realizowanych procesów zarządzania. Z drugiej strony z orientacją przedsiębiorstw na bieżące działanie (realizację funkcji podstawowych), a nie na rozwój poprzez doskonalenie warsztatu zarządzania. Oczywiście w wielu przypadkach taka sytuacja jest zrozumiała i wdrażanie skomplikowanych systemów byłoby po prostu krokiem nieuzasadnionym. Zamiast tego, należy dokonać realnej oceny potrzeb organizacji znajdującej się danym etapie rozwoju. Wybór aplikacji wspomagającej zarządzanie powinien ten proces rozwoju wspierać, a nie stać się ograniczeniem absorbującym energię organizacji.

PODZIĘKOWANIA

Beneficjent – firma L-Systems oraz partnerzy projektu – Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile i Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, składają serdeczne podziękowania wszystkim przedsiębiorstwom biorącym udział w projekcie „**Nauka bliżej biznesu, biznes bliżej nauki**”, ich kierownictwu i pracownikom, za pomoc i wsparcie udzielone podczas realizacji staży pracowników naukowo-dydaktycznych w ich siedzibach.

AKORD Wytwórnia Superkoncentratów i Pasz z Ponieca

Astromal Sp. z o.o. z Wilkowic

CGS Drukarnia z Mrowina

EL-Cab Sp. z o.o. z Bolechowa

Homag Machinery ze Środy Wielkopolskiej

KARPOL Sp. z o.o. z Piły

K&M Grupa Sp. z o.o. z Gruszczyzna

Metalplast Karo Złotów SA ze Złotowa

METALPIL Mariusz Błocki z Piły

PJ Design z Rawicza

Xylem PCI Membranes Polska Sp. z o.o. z Kostrzyna Wielkopolskiego

ZPUH A. Leciejewski z Lasocic

System Plus Sp. z o.o. z Leszna

