

UCL Spółka Akcyjna

01-793 Warszawa, ul. Rydygiera 8, XI piętro, tel (22) 639-8755; fax: (22) 639-8749
REGON 001333666, konto PKO BP XV O/Warszawa, Al. Jerozolimskie 7 10201156-183468-270-1-111, NIP 526-00-31-833

Doc. dr hab. Marek J. Greniewski

MRP II – a wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym (referat na Drugą Konferencję MRP II, Warszawa PKiN 5-6 czerwca 1997 r)

Warszawa, czerwiec 1997 roku

Spis treści

<i>Uwagi wstępne</i>	3
<i>Rozdział 1 – Pojęcia podstawowe</i>	7
<i>Rozdział 2 – MRP II Standard System</i>	16
<i>Rozdział 3 – Zalecenia APICS</i>	18
<i>Rozdział 4 – JIT repetitive</i>	19
<i>Rozdział 5 – Klasyfikator elementów</i>	23
<i>Rozdział 6 – Konfigurator produktów</i>	24
<i>Rozdział 7 – Enterprise Resource Planning</i>	39
<i>Rozdział 8 – Modele zastosowania MRP II</i>	52
<i>Rozdział 9 – Zakup systemu</i>	62
<i>Rozdział 10 – Przygotowanie przedsiębiorstwa do ERP</i>	64
<i>Rozdział 11 – Wdrażanie systemu</i>	67
<i>Rozdział 12 – Efekty wdrożenia systemu ERP</i>	73
<i>Uwagi końcowe</i>	75

Wydawca: UCL Spółka Akcyjna

Nakład: 305 egzemplarzy

Wydanie pierwsze

Kopiowanie niniejszego dokumentu, w całości lub fragmentach wymaga każdorazowej pisemnej zgody UCL Spółka Akcyjna

(podstawa prawna: Ustawa o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 roku)

Copyright © 1997 UCL Spółka Akcyjna, Warszawa. All rights reserved.

ISBN 83-86823-08-9

Uwagi wstępne

Niniejszy referat jest ukierunkowany na pokazanie w szczególności roli konfiguratora produktów na tle rozwiązań oferowanych przez MRP II Standard System i całości problematyki rozszerzenia MRP II na problematykę wartościową – określoną w ramach systemów ERP (Enterprise Resource Planning). Zdaniem autora, roli konfiguratora produktów, jako podstawowego narzędzia planowania produkcji w przedsiębiorstwach produkujących wyroby na zamówienie klienta, nie można przecenić. Przykładowo, pełne wdrożenie systemu klasy MRP II jest praktycznie niemożliwe, jeśli system nie jest wyposażony w konfigurator produktów – w takich branżach jak hutnictwo (dokładnie mówiąc procesy walcownicze i wyciskanie produktów na prasach), przemysł motoryzacyjny, niektóre działy przemysłu tekstylnego.

W referacie wykorzystane zostały niektóre rozwiązania wypracowane w toku wdrażania systemów klasy MRP II przez UCL, w dwóch giełdowych spółkach akcyjnych: „Stomil-Olsztyn” S.A. i ZML „Kęty” S.A. Za możliwość wykorzystania wypracowanych rozwiązań autor składa niniejszym podziękowania obu spółkom.

Pojęcia pomocnicze

Zanim przejdziemy do omawiania problematyki dotyczącej MRP II, wprowadzimy kilka pomocniczych pojęć. Są to mianowicie takie pojęcia jak: (1) Przedsiębiorstwo; (2) Działalność dochodowa; (3) Kapitał obrotowy; (4) Rachunek kapitałowy; (5) Przedsięwzięcie gospodarcze. Każde z tych pojęć odgrywa istotną rolę w zrozumieniu kierunków dalszego rozwoju systemów klasy MRP II.

Ad.1: Przez przedsiębiorstwo rozumiemy organizację zapewniającą ciągłe powiązanie określonych świadczeń (np. typu działalność produkcyjna i serwisowa), które mają charakter pracy – służących uzyskiwaniu dochodu, przy wykorzystaniu innych zasobów, takich jak: kapitał obrotowy, „know how”, techniczne środki produkcji, środki transportu, surowce i materiały kupowane, usługi kooperacyjne podwykonawców, budynki i infrastrukturę.

Ad.2: Przez działalność dochodową rozumiemy taką działalność gospodarczą, która nie służy zaspokojeniu własnych potrzeb, a której celem jest uzyskiwanie dochodu (zysku), w wysokości uzasadniającej poniesienie nakładów na prowadzenie tej działalności gospodarczej, w dłuższym okresie czasu (np. w okresach kilku lub kilkunastu lat – zwrotu poniesionych nakładów). Oznacza to, że każda działalność dochodowa musi tworzyć wartość dodaną.

Ad.3: Przez kapitał obrotowy zaangażowany w działalność dochodową, rozumiemy sumę środków pieniężnych, których zaangażowanie jest niezbędne dla prowadzenia działalności dochodowej. Korzystanie z kapitału obrotowego, podobnie jak z innych zasobów, kosztuje. Dlatego też, racjonalne podejście do prowadzenia działalności gospodarczej, prowadzi do ograniczania zaangażowania kapitału obrotowego, do niezbędnego minimum.

Ad.4: Rachunek kapitałowy obejmuje sobą zarówno rachunek prowadzony w jednostkach naturalnych, jak i rachunek pieniężny oparty o wycenę pieniężną użytkowanych zasobów: pracy, kapitału obrotowego, „know how”, technicznych środków produkcji, środków transportu, surowców i materiałów kupowanych, usług

kooperacyjnych podwykonawców, budynków i infrastruktury – a celem prowadzenia rachunku kapitałowego jest uzyskanie racjonalnego zaangażowania zasobów, dla uzyskania dochodu (zysku). Rachunek kapitałowy, jest więc środkiem technicznym zapewniania racjonalności w prowadzeniu działalności dochodowej. Istnieje szereg różnych rodzajów rachunku kapitałowego – wyspecjalizowanych dla różnorodnych potrzeb.

Ad.5: Przedsięwzięcie gospodarcze, to działanie autonomiczne – o ograniczonym czasie trwania, prowadzone w ramach przedsiębiorstwa, zorientowane na zrealizowanie określonego racjonalnego celu lub celów. Rola przedsięwzięć, w ostatnich latach wzrosła bardzo istotnie, ze względu na szybkość zmian występujących na większości rynków, a w szczególności ze względu na postępujący zanik rynku klienta masowego i zastępowanie go przez coraz bardziej zindywidualizowane segmenty rynków. Przedsięwzięcia, są tym czynnikiem organizacyjnym, który tworzy zdolność przedsiębiorstwa – do ciągłego dostosowywania produktów, technologii i organizacji do stale zmieniających się rynków.

Co to jest MRP II?

Wracając do problematyki bezpośrednio dotyczącej MRP II, zastanówmy się nad odpowiedziami na pytania, które może postawić osoba – pierwszy raz w życiu stykająca się z nazwą MRP II. Pierwsze pytanie jakie może postawić czytelnik – brzmi: „Co to jest MRP II?”. Na pytanie to autor udzielił dwu odpowiedzi. Pierwsza odpowiedź dotyczy nazwy MRP II. Druga dotyczy istoty MRP II.

MRP II – pochodzi od angielskiej nazwy „Manufacturing Resource Planning”, która to nazwa w tłumaczeniu na język polski znaczy „Planowanie zasobów produkcyjnych”. Tak więc pierwsze trzy litery anglojęzycznej nazwy tworzą skrót MRP. Skąd się więc w nazwie wzięła rzymska cyfra dwa? Ten sam skrót MRP daje inna, wcześniej używana nazwa „Material Requirement Planning”, która w tłumaczeniu na język polski znaczy „Planowanie potrzeb materiałowych”. Dla odróżnienia tych dwu nazw, jako skrót od Manufacturing Resource Planning, używane jest MRP II.

Żeby udzielić drugiej odpowiedzi, wprowadzimy najpierw pojęcie tak zwanego „Uniwersalnego Równania Produkcji”. W krajach anglosaskich, zestaw niżej przedstawionych czterech pytań, jest nazywany Uniwersalnym Równaniem Produkcji:

1. Co mamy wyprodukować (jakie wyroby gotowe i w jakim terminie), aby zaspokoić rozpoznany popyt?
2. Czym musimy dysponować i w jakim czasie (zdolnościami produkcyjnymi, półfabrykatami, surowcami, itd.), żeby wykonać tę produkcję?
3. Co z tego posiadamy obecnie (jakimi zdolnościami produkcyjnymi netto – dysponujemy w kolejnych okresach planistycznych; jaki mamy zapas: produkcji w toku, półfabrykatów i surowców, który możemy użyć do wykonania tej produkcji)?
4. Co musimy jeszcze kupić (jakie surowce i jakie usługi kooperacyjne), żeby wykonać tę produkcję?

Uniwersalne równanie produkcji, trzeba więc widzieć jako podstawę prowadzenia rachunku kapitałowego – podejmowanych terminowych zobowiązań wobec klientów

przedsiębiorstwa. Technika rozwiązywania nadążnego uniwersalnego równania produkcji, jest umiejętnością o zasadniczej przydatności praktycznej.

MRP II – jest, opracowaną przez American Production & Inventory Control Society (w skrócie APICS – Amerykańskie Stowarzyszenie Sterowania Produkcją i Zapasami), metodą ilościowego rozwiązania nadążnego (w rozumieniu teorii sterowania) z zastosowaniem wspomaganie komputerowego – Uniwersalnego Równania Produkcji. MRP II jako ilościowe rozwiązanie jest oparte na rachunku prowadzonym w jednostkach naturalnych.

Co to jest JIT?

Kolejnym pytaniem jakie może zadać czytelnik brzmi, „Co to jest JIT?”. Podobnie jak w przypadku MRP II, autor wyjaśnia, że jest to skrót od słów „Just in Time”, które w przekładzie na język polski znaczą „Na czas”, czyli „wtedy gdy jest to potrzebne”. Pojęcie to dotyczy wykonywania dostaw lub wykonywania produkcji, tylko wtedy gdy istnieje na tę dostawę lub produkcję popyt. JIT jest więc metodą sterowania zaopatrzeniem i produkcją, zapewniającą zaspokajanie popytu na to co jest przedmiotem dostawy lub produkcji – dokładnie w tym czasie, kiedy wystąpi popyt.

Z czasem Just in Time (JIT) stał się pewną filozofią zarządzania produkcją, która koncentruje się na minimalizacji zasobów niezbędnych do uzyskania wartości dodanej wytwarzanych produktów i takim prowadzeniu działalności produkcyjnej, aby eliminować wszelkiego rodzaju straty. Zasoby to: robocizna, materiały, wyposażenie produkcyjne, powierzchnia i czas. Stratą natomiast, jest wszystko – co nie zwiększa wartości dodanej produktów. Przemieszczając produkcję w toku ze stanowiska roboczego na stanowisko robocze, magazynując i sortując, angażując kapitał w nadmierne zapasy robót w toku i zapasy surowców, prowadząc kontrolę jakości u dostawcy, jak również wypełniając powierzchnie magazynowe wyrobami gotowymi – mamy do czynienia z działaniami, które zwiększają koszty, a nie wartość wytwarzanych produktów.

Uprzedzając dalsze pytania czytelnika, autor wyjaśnia iż metoda JIT – narodziła się w Japonii (dokładniej mówiąc w Toyota Corporation) i pierwotnie opierała się o zdecentralizowany model planowania produkcji wykorzystujący technikę kart KanBan. Karta KanBan jest trzy częściowym formularzem. Tworzenie zawartości karty KanBan odbywa się w następujących krokach:

- Krok 1 – dyspozytor wydziałowy produkcji (w naszym rozumieniu rozdzielca posiadający uprawnienia decyzyjne) wystawia kartę KanBan – część planistyczną, na podstawie ocenianego popytu na dany element i przekazuje kartę do wydziału producenta elementu. Należy wiedzieć, że metoda KanBan zakłada produkcję w partiach o stałej wielkości, odpowiadającej pojemności standardowego pojemnika transportowego dla danego elementu.
- Krok 2 – planista wydziałowy, wydziału producenta elementu, uruchamia zlecenie na wykonanie partii produkcyjnej elementu, określając wykonawców i przydzielając komponenty (np. materiały) niezbędne do wykonania zlecenia, uzupełniając zapisy w otrzymanej karcie KanBan.
- Krok 3 – wykonawcy, po odbiorze wykonanej produkcji przez kontrolę jakości, oddzielają od karty KanBan pierwszą część, zwracając ją do planisty wydziałowego, jako dowód wykonania zlecenia, umieszczając pozostałe dwie

części karty KanBan w pojemniku z wykonaną ilością elementu. Następnie pojemnik zostaje przetransportowany do wydziału zamawiającego.

- Krok 4 – w momencie kiedy pracownik zaczyna pobierać elementy z pojemnika, czyli rozpoczyna użytkowanie zapasu elementu z dostarczonego pojemnika, oddziela drugą część karty KanBan i przekazuje ją dyspozytorowi wydziałowemu produkcji, jako dowód rozpoczęcia użytkowania zawartości pojemnika. Jest to sygnał dla dyspozytora, że zapas elementu odpowiadający danej karcie KanBan, jest już zużywany.
- Krok 5 – w momencie wyczerpania zawartości pojemnika, czyli zapasu elementu z tego pojemnika, pracownik przekazuje trzecią część karty KanBan dyspozytorowi. Jest to sygnał wyczerpania zapasu elementu w pojemniku.

Zamknięta pętla sterowania

Kolejne wyjaśnienie dotyczy pojęcia „Closed Loop”. Pojęcie to oznacza zamkniętą pętlę sterowania nadążnego (w rozumieniu teorii sterowania), realizowaną przez system wspomagania zarządzania produkcją. Należy podkreślić, że pierwsza historycznie metoda komputerowego wspomagania rozwiązywania Uniwersalnego Równania Produkcji, opracowana przez APICS – nazwana „MRP”, była metodą statyczną nie zawierającą zamkniętej pętli sterowania nadążnego. Kolejna z metod opracowanych przez APICS, nosiła nazwę „Closed Loop MRP” i była rozszerzeniem poprzedniej metody o pętlę sterowania nadążnego. Ostatnia wreszcie z opracowanych metod – „MRP II”, zawiera w sobie pętlę sterowania nadążnego.

Klasy produktów i typy produkcji

MRP II jest przeznaczone do obsługi czterech klas produktów, które zostaną omówione w ramach niniejszego referatu oraz czterech typów produkcji. A mianowicie tzw. produkcji zleceńowej (discrete), produkcji powtarzalnej (JIT repetitive), produkcji aparaturowej (process) i produkcji mieszanej (mixed).

Funkcje nie opisane standardem.

Rozszerzenie zakresu MRP II do ERP, jest konsekwencją dominującego w zachodniej kulturze i tradycji gospodarowania – podejścia zapewnienia racjonalności, podbudowanej tzw. rachunkiem kapitałowym. Rachunek kapitałowy jest rachunkiem ilościowo – wartościowym. Równocześnie rachunek kapitałowy jest zarówno rachunkiem „Ex post” jak i rachunkiem „Ex ante”. Księgowość finansowa jest historycznie pierwszym sformalizowanym rachunkiem kapitałowym, będącym przykładem praktycznego zastosowania racjonalności w prowadzeniu działalności gospodarczej. MRP II dostarczało jedynie możliwości prowadzenia rachunku ilościowego dla sterowania przedsięwzięciami produkcyjnymi. Rozszerzenie do ERP, pociągnęło za sobą objęcie rachunkiem kapitałowym zarówno pojedynczych przedsięwzięć produkcyjnych, jak również całej działalności przedsiębiorstwa.

Rozdział 1 – Pojęcia podstawowe

Zanim przejdziemy do omawiania podstawowych idei MRP II i JIT repetitive, wprowadzimy kilka podstawowych pojęć składających się na konwencje obowiązujące w systemach klasy MRP II. Są to odpowiednio:

Item Management – czyli prowadzenie indeksu elementów

System MRP II identyfikuje materiały, detale, podzespoły, zespoły dowolnego rzędu, zespoły główne, wyroby gotowe i narzędzia – w postaci tzw. elementów. Każdy występujący w systemie element musi posiadać identyfikator, zwany – indeksem elementu. Jedną z funkcji systemu klasy MRP II, jest prowadzenie zbioru identyfikacji i opisu wszystkich elementów, w formie tzw. Indeksu Elementów. Każdy element ma określony cykl (w dniach) uzyskiwania tego elementu.

W środowisku przedsiębiorstwa wielozakładowego, element może występować zarówno w całym przedsiębiorstwie, jak również w jednym lub kilku zakładach. W tym ostatnim przypadku, należy wskazać zakład, w którym dany element występuje. Definiujemy w ten sposób pojęcie – element/zakład, czyli elementu – który istnieje jedynie dla wskazanego zakładu.

Dla każdego elementu określona jest przynajmniej jedna jednostka miary, dla prowadzenia ewidencji elementu w przedsiębiorstwie (transakcje magazynowania, wydawania i zamawiania). Każda ilość przyjmowana elementu, musi być wyrażona w jednej z jednostek miary elementu. Przeliczniki jednostek miar służą do przeliczania ilości określonej w jednej jednostce na ilość w drugiej. Na przykład, możemy zdefiniować przelicznik określający, że jedna stopa równa się 12 cali, pudełko ołówków z jakiejś dostawy, zawiera 150 sztuk itd. Możemy zdefiniować przeliczniki jednostek miar dla poszczególnych elementów, zakładów, dostawców i stanowisk roboczych lub definiować ogólny przelicznik do przeliczania ilości pomiędzy dwoma jednostkami.

Products family – czyli rodziny produktów

Przez rodzinę produktów, będziemy w dalszym ciągu – rozumieli grupę podobnych produktów, występujących z określonym udziałem ilościowym w tej grupie produktów. Należy podkreślić, że ten sam produkt może równocześnie należeć do kilku rodzin produktów. Pojęcie rodziny produktów zostało wprowadzone przez APICS, dla uproszczenia planowania średnio-terminowego (plany sprzedaży i produkcji), umożliwiając jednocześnie przejście do harmonogramu ilościowego splotu wykonanej produkcji (elementów końcowych) z jednej strony i Biznes Planu, z drugiej.

Orders – czyli zlecenia produkcji, zakupu i sprzedaży

Jest to ogólny termin na określenie różnych dokumentów, jak: zamówienie zaopatrzeniowe (zamówienie na materiały wystawiane przez służbę zaopatrzenia), zamówienie od klienta, zlecenie produkcyjne, operatywny plan produkcji (główny harmonogram produkcji i harmonogramy zaspokojenia potrzeb na elementy produkowane i kupowane), zatwierdzone do realizacji. W systemach MRP II rozróżniane są następujące podstawowe stany zleceń:

1. Zlecenia planowane, czyli zlecenia tworzone przez system MRP II, nie będące

zleceniami zatwierdzonymi lub otwartymi do realizacji, które system sam może zmieniać i modyfikować. Zlecenia planowane nie są numerowane.

2. Zlecenia „zamrożone” lub zatwierdzone, czyli zlecenia bądź ręcznie przygotowane, bądź składające się na zatwierdzony przez użytkownika systemu główny harmonogram produkcji, czyli harmonogram sptywu produkcji finalnej. System MRP II, nie może sam (bez akceptacji użytkownika systemu) wprowadzić zmian do zleceń „zamrożonych”. Zlecenia te są numerowane, numerami umożliwiającymi ich identyfikację.
3. Zlecenia otwarte, czyli zatwierdzone do realizacji, w wyniku zatwierdzenia zlecenia planowanego lub zwolnienia do realizacji zlecenia „zamrożonego” utworzony zostaje harmonogram warsztatowy realizacji zlecenia. Zlecenia otwarte posiadają numery identyfikacyjne.

Demand Management – czyli zarządzanie popytem

W systemach MRP II, wyróżniamy dwa rodzaje popytu na elementy: (1) popyt pierwotny – zwany również popytem niezależnym i (2) popyt wtórny – zwany również popytem zależnym. Przez popyt pierwotny, rozumiemy popyt na elementy końcowe, czyli produkty finalne wytwarzane przez dane przedsiębiorstwo. Przez popyt wtórny rozumiemy popyt na elementy – komponenty bezpośrednio lub pośrednio wchodzące do elementów końcowych, czyli produktów finalnych.

Prognozowanie popytu pierwotnego i zarządzania popytem na elementy końcowe (produkty finalne), ma na celu dostarczenie, możliwie pełnej informacji o kształtowaniu się popytu pierwotnego i podjętych zobowiązaniach – w formie przyjętych do realizacji zamówień klientów. Tak więc Demand Management – obejmuje czynności prognozowania popytu pierwotnego, przyjmowanie zamówień klientów, określanie terminów realizacji przyjmowanych zamówień, śledzenie wykonywania zleceń produkcyjnych i zleceń zaopatrzeniowych składających się łącznie na realizację przyjętych zamówień klientów, spedycję produktów zgodnie z otrzymanymi i przyjętymi do realizacji zamówieniami klientów. Ponadto, Demand Management określa zapotrzebowania (popyt) na elementy zamienne (np. dla potrzeb serwisu) i nadzoruje ich realizację.

Współczesna produkcja, jest w znacznym stopniu zarządzana w oparciu o prognozy popytu. W celu przeprowadzenia dalszych rozważań, dokonamy umownego podziału czasu przyszłego prowadzenia działalności, aż do umownie przyjętego horyzontu (np. 2 lata) na cztery następujące po sobie okresy – przyjmując, że pierwszy z tych okresów zaczyna się od dnia dzisiejszego, a ostatni – czwarty kończy się przyjętym horyzontem planowania działalności.

Pierwszy z tych okresów wynosi np. od jednego tygodnia do dwóch tygodni. W dalszym ciągu ten okres będziemy nazywali okresem zamrożenia planu, czyli okresem, w którym unikamy wprowadzania zmian do harmonogramu sptywu elementów końcowych, czyli produkcji finalnej (MPS) i planu potrzeb materiałowych, czyli planu zapotrzebowań na elementy – komponenty (MRP).

Drugi okres wynosi np. trzy – cztery tygodnie. Jest to okres, w którym niemal na wszystko co ma być wyprodukowane, przedsiębiorstwo posiada zamówienia klientów, uzupełnione krótkoterminowymi prognozami, określanymi przez służbę sprzedaży. W dalszym ciągu ten okres będziemy nazywali okresem popytu

uzgodnionego z klientami.

Trzeci okres wynosi np. kilka miesięcy. Jest to okres, w którym posiadamy pewną liczbę zamówień klientów na to, co ma być wyprodukowane oraz prognozę popytu opartą o np. zamówienia będące w toku negocjacji lub tzw. umów blankietowych na powtarzalne dostawy – wymagające jednak uzgodnienia z wyprzedzeniem kilku tygodni, w stosunku do terminu dostawy. W dalszym ciągu ten okres będziemy nazywali okresem prognoz średnioterminowych. Prognozy średnioterminowe są określane przez służby sprzedaży.

Czwarty okres wynosi np. kilkanaście miesięcy. Jest to okres, w którym dysponujemy wyłącznie prognozą popytu, określoną z dokładnością do miesiąca. W dalszym ciągu ten okres będziemy nazywali okresem prognoz długoterminowych. Przy czym prognozy długoterminowe są w zasadzie określane przez służby marketingu.

Horyzont planowania, czyli koniec czwartego okresu, jest wyznaczony przez ciągniony cykl zaopatrzenia i produkcji (*), skrócony o tę część cyklu ciągnionego, która odpowiada zaawansowaniu robót w toku – przydatnych do zrealizowania produkcji elementów – produktów, na które wystąpił popyt pierwotny. Oznacza to, że im krótszy jest ciągniony cykl zaopatrzenia i produkcji oraz lepiej zaplanowane roboty w toku, tym bliższy jest horyzont planowania.

Inventory Control – czyli sterowanie zapasami

Inventory Control – jest to zbiór funkcji odpowiedzialny za prowadzenie bieżącej ewidencji ilościowej zapasów elementów w magazynach i warsztatowych powierzchniach odkładczych (dotyczy tylko produkcji powtarzalnej), nadzorowanie dostaw pomiędzy komorą przyjęć a magazynami, rezerwowanie i wydawanie elementów z magazynów, rozliczanie zużycia elementów, wykonywanie analizy ABC i prowadzenie inwentaryzacji ciągłej. Ponadto, Inventory Control umożliwia tworzenie zleceń produkcyjnych i zapotrzebowań zaopatrzeniowych, dla elementów.

W tym celu wprowadzono pojęcie tzw. polityk zamawiania. Polityki zamawiania określają sposób wyznaczania wielkości zleceń produkcyjnych i zleceń zaopatrzeniowych oraz łączenia popytu na element w zlecenia. Wyróżniane są cztery klasy polityk zamawiania. A mianowicie:

1. Polityki zakładające okres stałej długości, dla którego zbierany jest popyt na element i zmienną wielkość zlecenia produkcyjnego.
2. Polityki zakładające okres zmiennej długości, dla którego zbierany jest popyt na element i stałą wielkość zlecenia produkcyjnego.
3. Polityki zakładające okres zmiennej długości, dla którego zbierany jest popyt na element i zmienną wielkość zlecenia produkcyjnego.
4. Polityki zakładające sterowanie odtwarzaniem zapasu metodami statystycznej teorii zapasów.

Typy elementów

APICS wprowadził pewną podstawową klasyfikację typów elementów, którą można przedstawić z pewnymi uproszczeniami i uzupełnieniami w sposób poniższy:

- Element – produkt finalny (zwany również – elementem końcowym),

wytwarzany nieregularnie w skali tygodnia, zwany również elementem dyskretnym MPS.

- Element – produkt finalny (zwany również – elementem końcowym), wytwarzany powtarzalnie w skali tygodnia, zwany również elementem powtarzalnym MPS/JIT.
- Element – komponent bezpośredni lub pośredni produktu finalnego, wytwarzany nieregularnie w skali tygodnia, zwany również elementem MRP wytwarzanym
- Element – komponent bezpośredni lub pośredni produktu finalnego, wytwarzany powtarzalnie w skali tygodnia, zwany również elementem powtarzalnym i magazynowany, zwany również elementem MRP/JIT wytwarzanym
- Element – komponent bezpośredni lub pośredni produktu finalnego, wytwarzany nieregularnie w skali tygodnia, zwany również elementem dyskretnym nie magazynowanym (czyli istniejący tylko na linii produkcyjnej), tzw. „phantom” dyskretny.
- Element – komponent bezpośredni lub pośredni produktu finalnego, wytwarzany powtarzalnie w skali tygodnia i nie magazynowany (czyli istniejący tylko na linii produkcyjnej), tzw. „phantom” powtarzalny
- Element – komponent bezpośredni lub pośredni produktu finalnego, kupowany nieregularnie dostarczany w skali tygodnia, zwany również elementem MRP kupowanym.
- Element – komponent bezpośredni lub pośredni produktu finalnego, kupowany powtarzalnie z dostawami w skali tygodnia, zwany również elementem MRP/JIT kupowanym.

Wszystkie wymienione wyżej typy elementów będziemy dalej nazywali elementami standardowymi. W odróżnieniu jednak od omawianych wyżej elementów standardowych reprezentujących konkretne fizyczne istnienia, musimy wprowadzić jeszcze dwa typy elementów. Są to mianowicie:

- Element skustomizowany, zwany „Customized Item”. Jest to element utworzony (zdefiniowany) dla potrzeb konkretnego zamówienia klienta. Element skustomizowany jest zdefiniowany jedynie na okres realizowania wyżej wzmiankowanego zamówienia i jest dostępny jedynie dla zleceń produkcyjnych lub zaopatrzeniowych i jedynie w tym okresie.
- Element uogólniony, zwany „Generic Item”. Jest to wzorzec, czy też szablon – do tworzenia czyli konfigurowania różnorodnych elementów skustomizowanych lub standardowych. Każdemu elementowi uogólnionemu należy przyporządkować pewną liczbę cech, z których każda może przebiegać pewien zbiór wartości. Wartości cech nazywamy krótko opcjami. W zależności od przyporządkowania poszczególnym cechom opcji – otrzymamy jakiś konkretny element. W szczególnym przypadku gdy otrzymany element był już wcześniej zdefiniowany w danym systemie klasy MRP II jako element standardowy, otrzymany element z elementu uogólnionego jest również elementem standardowym. W przypadku jednak, gdy odpowiadający skonfigurowanemu

elementowi, element nie był wcześniej zdefiniowany w danym systemie jako element standardowy, element nowo skonfigurowany nazywamy elementem skustomizowanym („Customized Item”). Na podstawie elementu skustomizowanego, można z kolei zdefiniować nowy element standardowy.

Elementy standardowe, które są używane często i regularnie w skali tygodnia nazywamy elementami powtarzalnymi. Elementy powtarzalne, muszą być planowane, a następnie produkowane lub kupowane, według stałego harmonogramu przez jeden zakład lub wiele zakładów. Wprowadzenie elementów powtarzalnych, pozwala wprowadzić wielokrotnie wykonywane zlecenie – tzw. harmonogram powtarzalny, dla wielokrotnego wytwarzania lub kupowania powtarzalnych ilości znormalizowanych elementów.

Natomiast element standardowy lub skustomizowany, który zwykle nie jest magazynowany lecz jest bezpośrednio montowany (zużywany w procesie produkcji) nazywa się elementem typu „phantom”. Sposób planowania elementów typu „phantom” jest określony jedynie dla popytu zależnego. Element zamawiany jako popyt zależny (np. jako komponent dla operacji konfekcjonowania opony), jest rozwijany przez system i planowane jest zapotrzebowanie na elementy-komponenty; potrzebne na element-zespół wyższego poziomu („parent”), zawierający komponent typu „phantom”.

Dodatkowym typem elementu, występującym w wielu realizacjach systemów MRP II, jest tzw. komplet elementów wzajemnie nie połączonych (ang. kit). Przykładem kompletu, może być komplet kół dla samochodu osobowego, które bezpośrednio nigdy nie są połączone, ale który to komplet kół musi być zaplanowany dla każdego planowanego do produkcji samochodu osobowego.

BOM – czyli struktury elementów

Każdy element produkowany, tzw. rodzic („parent”), składa się z elementów komponentów bezpośrednio do niego wchodzących wraz z normami zużycia komponentów. Taką zależność nazwano w MRP II – jednopoziomową strukturą. Z kolei, każdy bezpośredni komponent rodzica, może składać się z elementów – komponentów niższego poziomu. W ten sposób, nakładające się na siebie jednopoziomowe struktury, składają się na wielopoziomową strukturę elementów finalnych. Struktury jedno i wielopoziomowe są objęte wspólną nazwą BOM (Bill of Material).

Na BOM obok danych – opisów struktur jednopoziomowych, składa się zestaw funkcji transakcyjnych – umożliwiających zakładanie struktur jednopoziomowych – pozycji BOM i wprowadzanie zmian we wcześniej założonych pozycjach. BOM umożliwia definiowanie wytwarzanych produktów i identyfikowanie elementów wykorzystywanych do ich produkcji. Pozwala wprowadzić podstawowe informacje o procesie wytwarzania w przedsiębiorstwie. Informacje wprowadzone do BOM, są używane w całym systemie MRP II + JIT, do sporządzenia planu potrzeb materiałowych oraz harmonogramów produkcji i zakupów elementów.

Podstawowe funkcje BOM to:

1. Aktualizacja struktur wyrobów, oddzielenie zmian struktury od struktur stosowanych w produkcji, do dnia zwolnienia – zmian struktury, celem zastosowania zmienionej struktury w produkcji

2. Wprowadzanie zmian bezpośrednio do struktur wyrobów
3. Używanie kart zmian konstrukcyjnych i numerów zmian do śledzenia i dokumentowania zmian struktur produktów
4. W przedsiębiorstwie wielozakładowym, dzielenie informacji o elementach na część wspólną – obowiązującą w całym przedsiębiorstwie i części informacji dotyczących jedynie wydzielonych zakładów.
5. Dostarczanie dodatkowych informacji dotyczących elementów, w postaci tekstowej.

BOM umożliwia przechowywanie co najmniej dwóch modeli struktur. A mianowicie:

- Wielopoziomowych struktur technologicznych (produkcyjnych) produktów jako superpozycji struktur jednopoziomowych elementów.
- Jednopoziomowych struktur rodzin produktów finalnych, służących do prezentowania powiązań pomiędzy planem produkcji opracowanym dla rodzin produktów, a głównym harmonogramem spływu elementów końcowych (produktów finalnych).

MRP II przewiduje możliwość budowania i przechowywania w BOM dalszych jeszcze modeli struktur, takich jak: model konstrukcyjny produktu, tzw. generic model – czyli model będący podstawą sporządzania kalkulacji ofertowych i organizacji prac projektowo – konstrukcyjnych na produkty konstruowane i wytwarzane na indywidualne zamówienie, itd.

Ze względu jednak na planowanie produkcji, podstawową rolę odgrywają dwa wymienione wyżej modele struktur. APICS, opracowało szereg zaleceń dotyczących tworzenia wielopoziomowych struktur technologicznych, zaleceń objętych wspólną nazwą modularyzacji BOM. Na to, aby struktury były uznane jako modułarne, spełnionych musi być kilka wymienionych niżej warunków:

1. Podział BOM na część wspólną dla większości wytwarzanych produktów (tzw. opcje podstawowe lub zunifikowane) i części dotyczące jedynie poszczególnych produktów (tzw. opcje indywidualne, zamienne i dodania).
2. Przyjęcie zasady, że wspólny indeks zostaje przyporządkowany elementowi wytwarzanemu na logicznej lub fizycznej linii produkcyjnej, począwszy od pierwszej operacji przesądzającej o rodzaju elementu, który zostanie wytworzony na danej linii produkcyjnej, a skończywszy na ostatniej operacji nadającej końcową postać wytwarzanego elementu (przykładem zastosowania niniejszej zasady, jest przedstawiony dalej schemat 5 – zasad budowy opisu opony, a dokładniej mówiąc pokazana w górnej części schematu struktura opony, rozpoczynająca się od operacji wykonania bieżnika, a kończąca się na klasyfikacji wykonanej opony).
3. Posługiwanie się tzw. pseudoelementami („kit”), czyli kompletami elementów występujących wspólnie w ramach danego produktu, ale wzajemnie bezpośrednio nie połączonych.
4. Minimalizacji liczby poziomów, z jednoczesnym wykorzystaniem elementów typu „phantom” przy opisywaniu elementów poziomów pośrednich, które nie podlegają ewidencji (elementy, które istnieją jedynie na liniach produkcyjnych i

powierzchniach odkładczych nie objętych bezpośrednią ewidencją robót w toku).

BOM pozwala określić stanowisko w procesie produkcji, w którym dany komponent elementu jest zużywany. Numer operacji miejsca użycia (wskazujące centrum robocze) stosuje się w rozliczaniu zużycia komponentów i uzupełnianiu zapasu podręcznego. Numer operacji możemy definiować dla wszystkich zakładów lub dla zakładu domyślnego.

Routings – czyli marszrutę technologiczne

Przez marszrutę technologiczną rozumiemy w MRP II – szczegółowy zbiór informacji, opisujących sposób wyprodukowania danego elementu. Obejmuje operacje, które mają być wykonane, ich kolejność, stanowiska robocze, na których mają być wykonane, oraz normy czasowe. W niektórych przedsiębiorstwach marszruta technologiczna obejmuje również informacje o narzędziach, grupach kwalifikacji zawodowych, kontroli jakości, próbach i badaniach, itd. Każda z opisanych operacji stanowi krok w marszrucie technologicznej, czyli procesie wytwarzania elementu, zwykle wykonywany w jednym centrum roboczym (przez jednego lub kilku ludzi / maszyn). Istotnym z punktu widzenia zastosowania MRP II w wielu przedsiębiorstwach, jest możliwość nakładkowania operacji. Gdzie przez nakładkowanie, rozumiemy proces wykonywania zlecenia (a raczej zadania) warsztatowego, polegający na przekazywaniu podpartii elementów, na których zakończono wykonywanie danej operacji do następnej operacji; przed zakończeniem wykonywania bieżącej operacji na wszystkich elementach partii objętej zleceniem warsztatowym.

Work Centers (centra robocze) – czyli gniazda lub linie produkcyjne

Jednostka produkcyjna, składająca się z jednego lub więcej pracowników lub maszyn, która może być uważana za jedną jednostkę dla celów planowania zdolności produkcyjnych. Wszystkie maszyny i urządzenia produkcyjne przedsiębiorstwa, muszą być przyporządkowane do poszczególnych centrów roboczych. Koszty bezpośrednie produkcji rejestrowane są, w poszczególnych centrach roboczych, podobnie narzuty dotyczące amortyzacji maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz koszty utrzymania ruchu. Z kolei centra robocze, są grupowane w wydziały produkcyjne, gdzie rejestrowane są narzuty ogólnowydziałowe.

MPS – czyli tworzenie harmonogramu spływu produkcji finalnej

MPS przekształca plan produkcji rodzin produktów, w główny harmonogram produkcji sporządzony dla konkretnych wyrobów gotowych, a nie dla rodzin tych produktów. Służby szefa produkcji lub logistyki, są z kolei odpowiedzialne za prowadzenie i koordynację głównego harmonogramu produkcji, który stanowi podstawę dla MRP do planowania i harmonogramowania potrzeb na elementy komponenty, w tym również materiały. Główny harmonogram produkcji stanowi zestawienie tego, co przedsiębiorstwo planuje wyprodukować, wyrażone w postaci jednostek kompletacyjnych, ilości i terminów wykonania. Plan sprzedaży, jest prognozą zbytu (sprzedaży), która reprezentuje zestawienie popytu. Główny harmonogram produkcji uwzględnia prognozę sprzedaży w postaci priorytetów wykonania poszczególnych pozycji, plan produkcji (suma elementów należących do poszczególnych rodzin produktów, musi być równa danym planu produkcji) i inne czynniki, jak dostępność materiałów, dysponowane zdolności produkcyjne, politykę

kierownictwa, cele strategiczne, itd.

MRP – czyli planowanie potrzeb materiałowych.

Jest to zbiór procedur wykorzystujących strukturę wyrobu, dane o stanach zapasów i główny harmonogram produkcji, dla wyliczenia zapotrzebowań na elementy komponenty, w tym również materiały kupowane. MRP – udziela zaleceń w zakresie konieczności wprowadzenia korekt otwartych zleceń tam, gdzie np. nie ma zgodności przewidywanych i wymaganych terminów realizacji. MRP – pierwotnie traktowany jako jedynie lepszy sposób na wystawianie zamówień, obecnie uważany jest za podstawową technikę harmonogramowania, tj. metodę określania i utrzymywania ważnych (obowiązujących) terminów wykonania (priorytetów) zamówień (zleceń).

CRP – planowanie zapotrzebowań na zdolności produkcyjne.

Pojęcie „planowanie zapotrzebowań na zdolności produkcyjne” – czyli CRP, w tym kontekście oznacza proces ustalania jakie zasoby (ludzie, maszyny i urządzenia, itp.) i w jakiej ilości każdy z nich, jest potrzebny dla wykonania określonych zadań produkcyjnych. Otwarte zlecenia produkcyjne i planowane zlecenia produkcyjne w systemie "Closed-Loop MRP II" (czyli pętli sterowania produkcją systemu MRP II), są wprowadzane do CRP, który tłumaczy te zlecenia na roboczogodziny lub maszynogodziny – na poszczególne stanowiska robocze, na wskazane okresy.

PUR – czyli zarządzanie zaopatrzeniem.

Jest to zbiór procedur zarządzania zaopatrzeniem, między innymi prowadzący obsługę informacji o dostawcach, zapotrzebowaniach, cenach, zamówieniach, przyjęciach dostaw i kontroli dostaw elementów. PUR między innymi służy do tworzenia zleceń (zamówień) zakupu.

Order Entry – czyli przyjmowanie zamówień klientów

„Order Entry” czyli przyjmowanie zamówień klientów jest to zbiór procedur zarządzania sprzedażą, między innymi prowadzący obsługę informacji o klientach, zamówieniach klientów, przyjęciach zobowiązań wobec klienta na podstawie złożonych przez klienta zamówień i ewentualnie umów. „Order Entry” między innymi służy do tworzenia zleceń produkcyjnych na podstawie przyjętych zamówień klienta oraz umożliwia wystawienie dokumentów wydania i dostawy zrealizowanego zamówienia klienta. „Order Entry” jest uważany za część składową „Demand Management”.

Co-Product – czyli produkt dodatkowo wytwarzany

Pojęcie „Co-Product” tłumaczone zwykle jako współprodukt i ewentualnie pojęcie „By-Product” tłumaczone zwykle jako produkt uboczny, są pojęciami umożliwiającymi zarówno opisywanie dalszych gatunków produktu podstawowego, jak również produktu powstającego przy okazji wytwarzania elementu podstawowego. Typowym przykładem współproduktów, są opony drugiego i dalszych gatunków powstające w procesie produkcyjnym obok opon pierwszego gatunku. Przykładem produktu ubocznego, są typowe dla produkcji meblarskiej – elementy, do którejś operacji wytwarzane łącznie, a następnie w wyniku wykonania operacji podziału, dzielą się na dwa lub więcej różnych elementów. W takim

przypadku, jeden z elementów musi być potraktowany jako element główny, zaś pozostałe elementy – muszą być potraktowane jako elementy uboczne. W strukturze elementu podstawowego podane są ilości „Co-Product” lub „By-Product”. Z kolei na każdy Co-Product” lub „By-Product” – podane są struktury elementu i marszruty technologiczne wytwarzania elementu. W niektórych oferowanych oprogramowaniach systemu klasy MRP II, elementy typu Co-Product” i „By-Product”, nie są rozróżniane pomiędzy sobą.

Generic BOM i Customized BOM

Rozszerzeniem pojęcia struktury produktu, czyli BOM'u, są „Generic BOM” i „Customized BOM”. „Generic BOM” zawiera opis struktury klasy asortymentowej produktu, z podaniem wszystkich wariantów produktu finalnego możliwych do uzyskania. W wyniku ustalenia konkretnych pojedynczych wartości opcji dla poszczególnych cech, powstaje tzw. wariant produktu – będący przedmiotem zamówienia klienta. Z kolei dla wybranego wariantu, w oparciu o „Generic BOM”, powstaje opis struktury wariantu, zwany dalej „Customized BOM”. Komponentami klasy asortymentowej produktu finalnego są elementy „generic” o znormowanym zużyciu: takie jak wlewki „generic”, matryca „generic”, walcówka „generic” i farba proszkowa „generic”. Wariantowi natomiast, odpowiadają już komponenty, będące elementami „standard”, czyli w tym przypadku: wlewek o określonym gatunku, średnicy i długości; matryc o konkretnym numerze i numerze seryjnym egzemplarza; walcówka o określonym gatunku, średnicy i długości; konkretna farba proszkowa.

Przykładowo, „Generic BOM” dla prasówki na kształtownik pusty, składa się z wlewki „generic” i matrycy „generic”, wraz z normami ich zużycia.

Każdy „Customized BOM”, może zostać przekształcony w BOM, czyli „Standard BOM”, pod warunkiem jednak, że element skustomizowany opisany z pomocą „Customized BOM”, zostanie przekształcony w element standardowy, czyli „Standard Item”.

Generic Routing i Customized Routing

Rozszerzeniem pojęcia marszruty technologicznej produktu, czyli „Routing”, są „Generic Routing” i „Customized Routing”. Podobnie jak „Generic BOM” zawiera opis struktury dla klasy asortymentowej produktu, tak „Generic Routing” zawiera opis wariantowej marszruty technologicznej, stosowanej do wytworzenia wszystkich wariantów produktu finalnego możliwych do uzyskania. W wyniku ustalenia konkretnych pojedynczych wartości opcji dla poszczególnych cech i powstania tzw. wariant produktu – będącego przedmiotem zamówienia klienta, powstaje również w oparciu o „Generic Routing”, konkretna marszruta technologiczna wytworzenia wariantu produktu. Ta marszruta technologiczna, nosi z kolei nazwę „Customized Routing”.

Przykładowo, „Generic Routing” dla prasówki na kształtownik pusty, składa się z operacji alternatywnych wyciskania na poszczególnych typach pras, operacji alternatywnych uzyskania odpowiedniego stanu i operacji lakierowania, wraz z czasami jednostkowymi na kg masy.

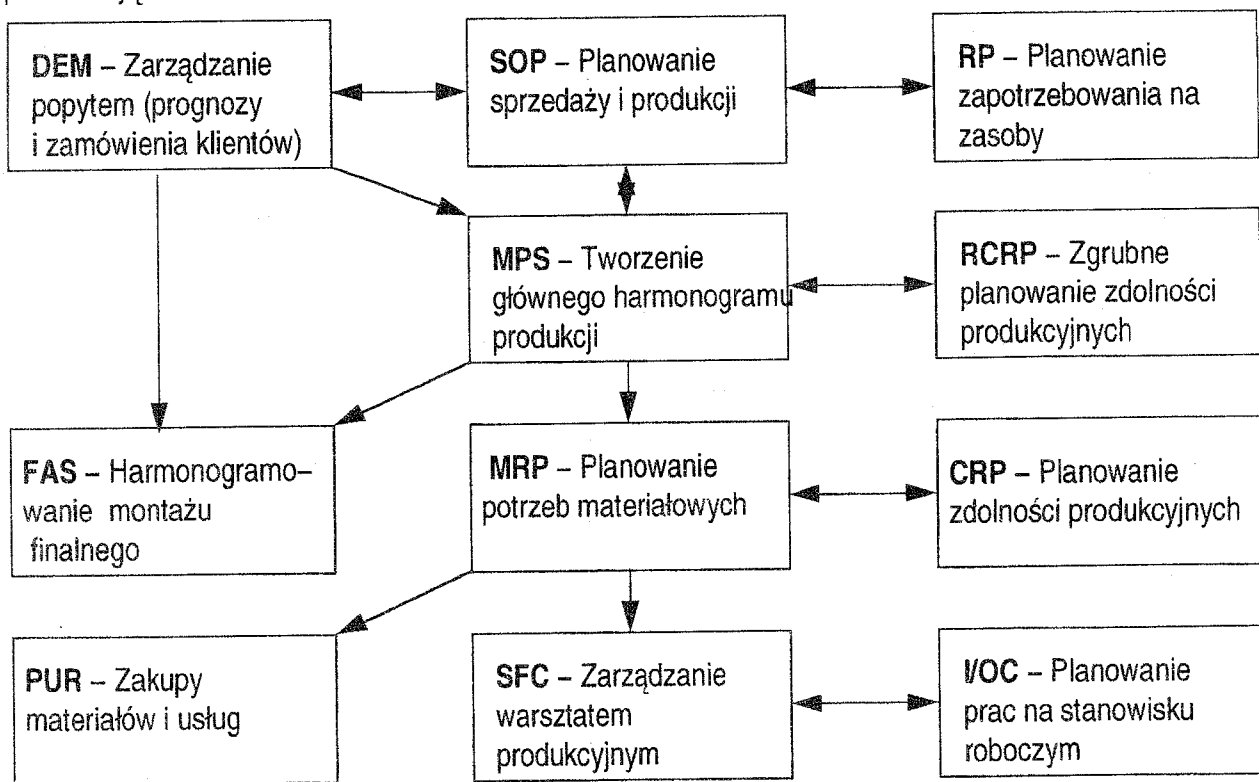
Każdy „Customized Routing”, może zostać przekształcony w standardową marszrutę technologiczną, czyli „Standard Routing”, pod warunkiem jednak, że element

skastomizowany opisany z pomocą „Customized BOM” i „Customized Routing”, zostanie przekształcony w element standardowy, czyli „Standard Item”.

Rozdział 2 – MRP II Standard System

W poprzednim rozdziale wprowadziliśmy podstawowe pojęcia dla systemów klasy MRP II. Z kolei, niniejszy rozdział poświęcimy bardzo skrótowej prezentacji MRP II Standard System.

Jak już zostało powiedziane, MRP II – skrót od słów Manufacturing Resource Planning (nie należy mylić z MRP – skrót od słów Material Requirement Planning), jest standardem oprogramowania na wspomaganie zarządzania produkcją. MRP II jest równocześnie metodą wspomaganie zarządzania produkcją i dystrybucją – opracowaną z inicjatywy i przy udziale APICS. Ideą przewodnią metody jest założenie, że komputer jedynie wspomaga człowieka w procesach zarządzania produkcją.



Schemat 1. Poziomy planowania w systemie MRP II.

Z inicjatywy APICS powstają co kilka lat, kolejne wersje dokumentu – o nazwie: „MRP II Standard System”. Jest to normatywny opis metody MRP II. Ostatnia wersja tego dokumentu została opracowana przez Darryla V. Landvater'a i Christophera D. Gray'a, opublikowana w 1989 roku, przez Oliver Wight Publications, Inc., Essex Junction, Vermont, USA. MRP II Standard System obejmuje specyfikacje 16 grup funkcji systemu: Sales and Operation Planning – SOP (Planowanie sprzedaży i produkcji), Demand Management – DEM (Zarządzanie popytem), Master Production Scheduling – MPS (Harmonogramowanie sływu produkcji finalnej), Material Requirement Planning – MRP (Planowanie potrzeb materiałowych), Bill of Material Subsystem – BOM (Specyfikacje struktur produktów w rozbiciu na komponenty kolejnych poziomów wchodzenia), Inventory Transaction Subsystem – INV

(Transakcje strumienia materiałowego), Scheduled Receipts Subsystem – SRS (Sterowanie zleceniami), Shop Floor Control – SFC (Sterowanie warsztatem produkcyjnym), Capacity Requirement Planning – CRP (Planowanie zdolności produkcyjnych), Input/Output Control – I/OC (Sterowanie stanowiskiem roboczym), Purchasing – PUR (Zakupy materiałowe i kooperacja bierna), Distribution Resource Planning – DRP (Planowanie zasobów dystrybucji), Tooling Planning and Control (Pomoce warsztatowe), Financial Planning Interfaces (Interfejsy modułów finansowych), Simulation (Symulacja), Performance Measurement (Pomiar wyników).

Układ grupowania funkcji systemu przyjęty w MRP II Standard System, jest układem umownym, z reguły nie przestrzegany przez dostawców oprogramowania.

Metoda MRP II powstała w swojej pierwotnej formie, na początku lat osiemdziesiątych, jako bezpośrednia rozbudowa wcześniejszej metody „Closed-Loop MRP”, o interfejsy modułów finansowych. W początkowym okresie MRP II była metodą „popychania produkcji” („push”). W dalszych etapach rozwoju, metoda MRP II została rozszerzona o mechanizmy JIT (Just In Time). W ten sposób MRP II stała się metodą zarządzania produkcją zawierającą również mechanizm „ciągnięcia produkcji” („pull”).

Schemat 1 pokazuje powiązania pomiędzy wybranymi grupami funkcji systemu klasy MRP II, uczestniczącymi w procesach planowania.

MRP II obsługuje cztery klasy produktów:

- Produkty konstruowane na zamówienie, z typowych modułów w oparciu o tzw. „generic model” struktury produktu (Engineer-to-Order-Products) – np. turbiny energetyczne .
- Produkty wielo wykonaniowe, wytwarzane na zamówienie, w oparciu o tzw. „generic moduls” modułów doprojektowywanych do indywidualnych potrzeb użytkownika i typowych części (Make-to-Order-Products) – np. samochody ciężarowe.
- Produkty wielo wykonaniowe, montowane na zamówienie, z typowych modułów i części (Assembly-to-Order-Products) – np. samochody osobowe.
- Produkty przeznaczone dla anonimowego klienta, czyli produkowane na tzw. magazyn (Make-to-Stock-Products) – np. odbiorniki telewizyjne.

Należy podkreślić, że MRP II Standard System opisuje najprostszy zestaw rozwiązań – niezbędnych dla zrealizowania działającego systemu MRP II. Definicja zakresu MRP II przyjęta w Standard System, nie jest arbitralna. Działający system MRP II jest zawsze symulacją logistyki przedsiębiorstwa produkcyjnego. Na logistykę przedsiębiorstwa produkcyjnego, składa się sterowanie strumieniem materiałowym (elementów) w: wydziałach produkcyjnych, zaopatrzeniu, dystrybucji oraz magazynach. Doświadczenia zebrane w toku wdrożeń i eksploatacji efektywnie funkcjonujących systemów MRP II – pokazują, że zasady planowania, harmonogramowania oraz koordynacji działalności produkcyjnej, są praktycznie takie same we wszystkich przedsiębiorstwach. Doświadczenia, o których mowa wyżej, potwierdziły istnienie standardowego zestawu narzędzi planowania i harmonogramowania produkcji. Ten zestaw standardowych narzędzi, daje się

równie dobrze zastosować przy produkcji damskiej bielizny, jak i silników odrzutowych.

Rozdział 3 – Zalecenia APICS

Przedstawione podejście do procesów wspomagania zarządzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym, wywodzi się bezpośrednio z zaleceń opracowanych przez stowarzyszenie APICS – twórcy koncepcji MRP II (patrz schemat 2).

W szczególności, służby logistyczne przedsiębiorstwa, odgrywają kluczową rolę w zaleceniach opracowanych przez APICS (samo pojęcie logistyka – szeroko rozumiana służba zaopatrzenia i koordynacji realizacji przedsięwzięć, wywodzi się z armii USA i powstało w czasie drugiej wojny światowej).

Podział funkcji planowania

Przykładowo, w myśl zaleceń APICS, ma miejsce podział procesów planowania pomiędzy:

1. Służby finansowo-księgowe (kroczący biznes plan i budżet).
2. Służby sprzedaży (projekty ilościowych planów sprzedaży – weryfikowanych następnie przez służby logistyczne).
3. Służby logistyczne (ilościowe plany produkcji i sprzedaży, oraz plan spedycji; MPS/MRP i CRP – plan zgrubny zapotrzebowania na zdolności produkcyjne).
4. Służby szefostwa produkcji (harmonogramy warsztatowe i CRP – plan szczegółowy zapotrzebowania na zdolności produkcyjne).
5. Służby zaopatrzenia (harmonogramy zaopatrzeniowe).
6. Służby marketingowe (plan nowych uruchomień i plan akcji marketingowych)
7. Służby głównego mechanika i energetyka (plany utrzymania przedsiębiorstwa w ruchu, modernizacji i remontów).

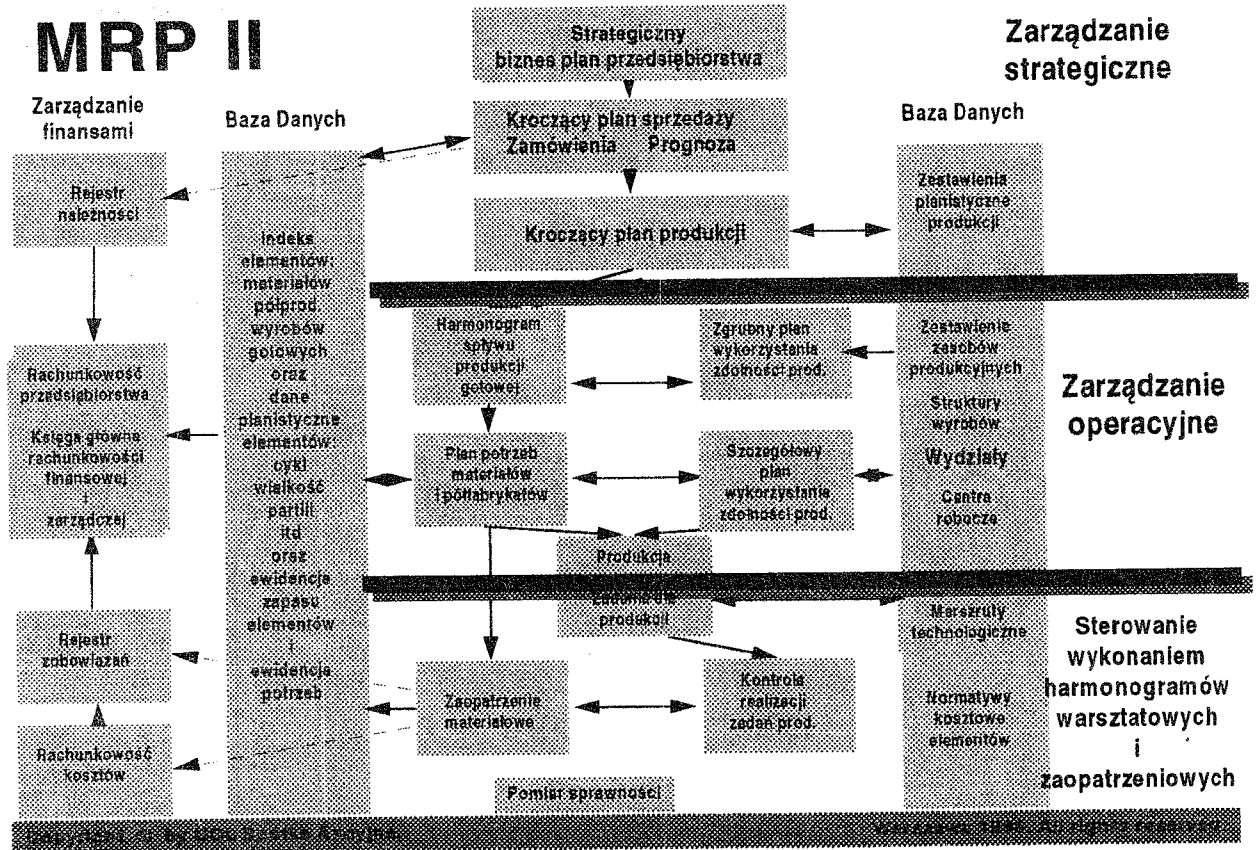
Źródłem informacji dla planowania

1. Prognozy długoterminowe opracowywane przez służby marketingu.
2. Prognozy średnio i krótkoterminowe opracowywane we współpracy z siecią dilerską przez służby sprzedaży.
3. Zamówienia klientów pochodzące zarówno od dilerów jak i dużych klientów końcowych.
4. Decyzje dotyczące kształtowania poziomu zapasów poszczególnych elementów.
5. Dane historyczne kosztowe, finansowe i ilościowe – posiadane przez służby finansowo-kosztowe przedsiębiorstwa, służby głównego mechanika i energetyka, itd.

Wynika z tego, że efektywnemu wykorzystaniu systemu klasy MRP II, musi towarzyszyć dopasowana do zasad MRP II – organizacja procesu planowania kroczącego w przedsiębiorstwie.

Pętla zarządzania sprzedażą

System klasy MRP II (czyli system zgodny ze specyfikacją APICS MRP II – Standard System), z punktu widzenia wspomaganie sprzedaży przedsiębiorstwa, działa w cztero etapowej pętli zarządzania sprzedażą:



Schemat 2. Zalecenie APICS powiązania systemu MRP II z systemem zarządzania.

- Opracowywanie prognoz sprzedaży (przy czym prognozy długo i średnioterminowe, w układzie kwartalno miesięcznym, są np. opracowywane dla rodzin produktów, zaś prognozy krótkoterminowe, w układzie kilku tygodniowym, są opracowywane dla poszczególnych produktów).
- Przyjmowanie i akceptacja zamówień klientów, na poszczególne oferowane produkty finalne.
- Tworzenie zleceń produkcji i zaopatrzenia dla stworzenia zapasów (surowców, produkcji w toku i produktów finalnych) niezbędnych dla realizowania sprzedaży, a w szczególności przyjętych do realizacji zamówień klientów.
- Analizowanie zrealizowanej sprzedaży.

Rozdział 4 – JIT repetitive

Jak wynika z wcześniej wprowadzonych pojęć, JIT może być również definiowany jako program redukcji ciągnionych cykli zaopatrzenia i produkcji. W dalszym ciągu interesować nas będzie jedynie przypadek zastosowania podejścia JIT do produkcji powtarzalnej w skali tygodnia. Ten rodzaj JIT znany jest jako „JIT repetitive”. JIT repetitive nie zastępuje MPS/MRP i INV, uzupełnia jedynie funkcje MRP II – o

funkcje sterowania produkcją powtarzalną w skali tygodnia.

W procesach wytwórczych, brak podstawowych – istotnych informacji, powoduje zakłócenia zarówno w fazie planowania, jak i kontroli wykonywania zadań produkcyjnych. Zakłócenia te, z kolei powodują straty w wykorzystaniu czasu pracy, materiałów i zasobów zdolności produkcyjnych maszyn i urządzeń. W przypadku środowiska produkcji powtarzalnej (repetitive), podejście JIT w powiązaniu z MPS/MRP, prowadzi do bardzo sprawnego zarządzania procesami prowadzenia działalności wytwórczej. Zastosowanie JIT dotyczy:

- Planowania produkcji i planowania potrzeb materiałowych.
- Kontroli przebiegu realizacji zadań produkcyjnych.
- Zaopatrzenia.
- Automatycznego zbierania danych.

Kierownictwom wielu przedsiębiorstw produkcyjnych nasuwają się następujące pytania dotyczące usprawniania procesów wytwórczych:

1. Jak podwyższyć produktywność maszyn i ludzi?
2. Czy można wyrównywać obciążenia stanowisk produkcyjnych, w sytuacji kiedy chcemy poprawić zarówno obsługę klientów, jak i wykorzystanie maszyn i urządzeń produkcyjnych?
3. Czy można zwiększyć sprawność procesów działalności produkcyjnej skracając ciągnione cykle produkcji i zaopatrzenia?
4. Czy można równocześnie zmniejszyć czas zużywany na kontrolę jakości produkcji i zmniejszyć liczbę napraw źle wykonanych elementów?
5. Jak można współpracować z dostawcami, żeby zaplanować dostawy we właściwej ilości, miejscu i czasie?
6. Jak można utrzymywać w realizowanych procesach produkcyjnych, zapasy elementów i produktów finalnych na minimalnym niezbędnym poziomie?
7. Czy można zsynchronizować produkcję podobnych elementów, dla zmniejszenia udziału czasów przygotowawczo – zakończeniowych, przebrojeń oraz kolejek zadań oczekujących na wykonanie operacji technologicznej lub transport?
8. Jak praktycznie wyeliminować psucie materiałów?
9. Jak można zapewnić dobre wykorzystanie zapasów materiałowych?
10. Jak można śledzić wykonywanie produkcji na maszynach będących wąskim gardłem w prowadzonej działalności wytwórczej?
11. Czy koniecznym jest rejestrowanie wykonania każdej operacji?
12. Czy można stosować rozliczanie, używanych masowo materiałów o niskich kosztach jednostkowych, bez konieczności rejestracji bezpośredniego zużycia?
13. Czy można analizować koszty produktu, w rozbiciu na poszczególne operacje marszruty technologicznej?
14. Jak można znormalizować konstrukcję wszystkich wytwarzanych elementów, minimalizując jednocześnie koszty wprowadzania zmian do BOM?

15. Czy można konstruować elementy, wykorzystując zalety podobieństwa realizowanych technologii?
16. Czy można harmonogramować przeglądy zapobiegawcze maszyn i urządzeń, tak aby wydłużyć ich żywotność?
17. Czy można zminimalizować przestoje linii produkcyjnych?
18. Czy można harmonogramować produkcję w oparciu o zadania dzienne, tygodniowe, itd.?
19. Czy można w sposób prosty wprowadzać zmiany do harmonogramów?
20. Czy można nadzorować produkcję realizowaną na linii potokowej?
21. Czy można analizować wydajność wykorzystania materiałów dla każdej operacji?
22. Jak można reagować na wymagania typu Just in Time, ze strony klientów, bez zwiększania zapasów?
23. Jak można zwiększyć zdolność dostosowywania się do zmian na rynku?

Planowanie produkcji i zapotrzebowań na komponenty, przy stosowaniu metody JIT repetitive, odbywa się w trzech skalach czasowych: długofalowo, średniofalowo i krótkofalowo. Podobnie jak przy zastosowaniu MRP II, plan produkcji i zapotrzebowań na komponenty, musi uwzględniać i inicjować:

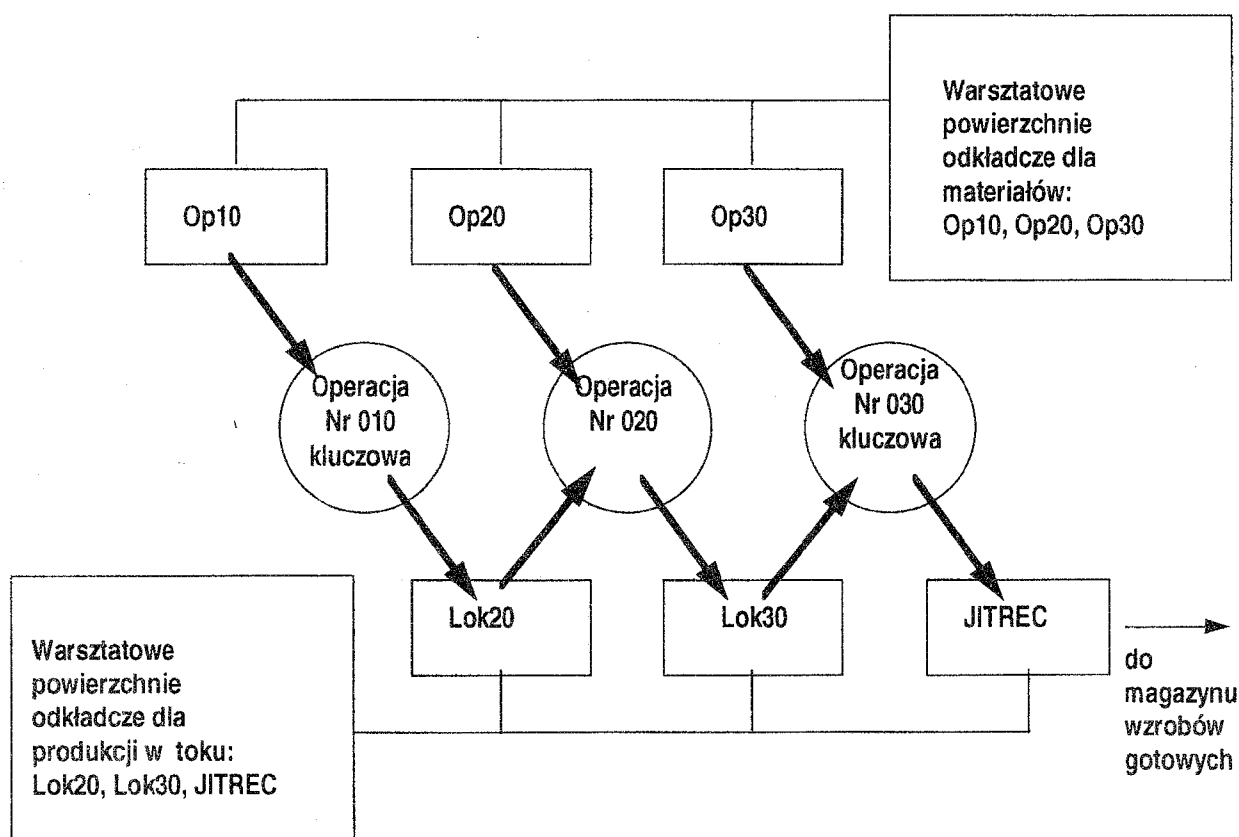
1. Ustalenia zawarte w Business Plan oraz planie produkcji i sprzedaży.
2. Planowane obciążanie stanowisk roboczych (robocizna oraz maszyny i urządzenia), jest ograniczone przez maksymalny poziom dostępności zdolności produkcyjnych.
3. Uzgodnienia dokonywane z wyprzedzeniem, odnośnie dostaw komponentów, zapewniające dostawę w odpowiedniej ilości, miejscu i terminie.
4. Harmonogramy powtarzalne i warsztatowe, muszą być dopasowane do harmonogramów przeglądów prewencyjnych maszyn i urządzeń.
5. Minimalny niezbędny jedynie udział: czasów przygotowawczo – zakończeniowych, czasów przezbrojenia i długość kolejek zadań oczekujących na wykonanie operacji technologicznej.

JIT repetitive – planowanie produkcji i zapotrzebowań, wykorzystuje podsystemy MPS/MRP, zapewniając tym samym ścisłe powiązanie z MRP II. Dodanie do MRP II mechanizmu JIT, daje w wyniku rozszerzenie systemu w sferze planowania, na środowisko produkcji powtarzalnej (repetitive). JIT – planowanie produkcji i zapotrzebowań, planując tempo wykonywania produkcji (rate base production), umożliwia korzystanie z opcji technologii grupowej (group technology).

Produkcja powtarzalna, jest z reguły łączona z zastosowaniem podejścia zasysania strumienia materiałowego („pull principles”), a nie tylko przepychania strumienia materiałowego przez produkcję („push principles”). Z podejściem zasysania strumienia materiałowego wiąże się zastosowanie kart KanBan.

Punktem wyjścia jest określenie przez użytkownika – dziennego rytmu produkcji, dla każdego produktu indywidualnie, które to dane, są następnie użyte przez system do przyrostowego obciążania dysponowanych zdolności produkcyjnych. Na podstawie

głównego harmonogramu produkcji, JIT repetitive – planowanie produkcji i zapotrzebowań, buduje codzienne harmonogramy produkcji, w oparciu o które, wyznacza zapotrzebowanie – metodą zasysania, na elementy – komponenty wytwarzane w ramach przedsiębiorstwa i kupowane. Codzienne tempo produkcji z kolei, ustala tempo zużycia elementów – komponentów oraz rytmu wykorzystywania zdolności produkcyjnych, eliminując tym samym nadwyżki i niedobory zapasów robót w toku i zapasów magazynowych elementów. JIT repetitive – planowanie produkcji i zapotrzebowań, korzysta z algorytmu obciążania do przodu (forward scheduling), dla wykonania przejścia do zgrubnego przybliżenia – w zakresie terminów spływu wykonanej produkcji i wykorzystania jedynie krytycznych zdolności produkcyjnych, jakim jest główny harmonogram produkcji, – do szczegółowych harmonogramów, zarówno spływu wykonanej produkcji, jak zapotrzebowań na elementy – komponenty i wykorzystywania dysponowanych zdolności produkcyjnych.



Schemat 3 – zasady ewidencjonowania produkcji powtarzalnej.

Charakterystycznym dla produkcji powtarzalnej, jest rozróżnianie operacji zwanych kluczowymi, od pozostałych operacji. Operacje kluczowe, to operacje po wykonaniu których dokonuje się rejestracji wykonanej produkcji, umożliwiając tym samym śledzenie robót w toku. Pozostałe operacje, to operacje po wykonaniu których nie dokonuje się rejestracji produkcji. Zasady ewidencjonowania produkcji powtarzalnej, pokazane są na schemacie 3.

Jak już zostało powiedziane, podstawowym celem zastosowania MRP II + JIT repetitive, jest uzyskanie istotnego skrócenia ciągnionych cykli zaopatrzenia i produkcyjnych. Jak widać z rozważań przeprowadzonych w paragrafie pt. „Demand Management – czyli zarządzanie popytem”, im krótszy ciągniony cykl zaopatrzenia i

produkcji, tym mniejsza niepewność w zakresie przyszłego popytu. Z drugiej strony, w wyniku skracania ciągnionych cykli produkcji przez wielkich producentów finalnych, ulega skróceniu u dostawców okres drugi popytu uzgodnionego z klientami. Przykładowo, jeszcze kilkanaście lat temu planowanie zapotrzebowań na materiały kupowane, było dokonywane z ponad kwartalnym wyprzedzeniem i dotyczyło okresów kwartalnych. Dzisiaj, typowym jest planowanie zapotrzebowań na materiały kupowane, dokonywane dla okresów miesięcznych. Przewiduje się, że w niedalekiej przyszłości planowane zapotrzebowania na materiały kupowane, dokonywane będą dla okresów tygodniowych. Sytuacja taka, wytwarza presję na wszystkich dostawców wielkich producentów wyrobów finalnych, zmuszając ich z kolei do skracania ciągnionych cykli zaopatrzenia i produkcji. Tym samym wzrasta zapotrzebowanie na system MRP II z opcją JIT repetitive.

Rozdział 5 – Klasyfikator elementów

Klasyfikator elementów, został wprowadzony do funkcji rozszerzających zakres MRP II Standard System, jako narzędzie umożliwiające operowanie krótkimi indeksami elementów, budowanymi w oparciu o cechy charakterystyczne elementów. Tradycyjnie starano się zawrzeć w kodach indeksów elementów informacje – o wartościach przyjętych przez cechy charakteryzujące dany element. Prowadziło to, do tworzenia długich kodów indeksów elementów. Przykładowo, indeks materiałowy oparty o SWW – zawierał często kilkanaście znaków numerycznych. Skrócenie indeksów do np. 8 ÷ 10 znaków, jest wygodne dla użytkownika, ponieważ zmniejsza prawdopodobieństwo powstawania błędów oraz zmniejsza pracochłonność związaną z wystawianiem dokumentów transakcyjnych. Z drugiej jednak strony, wygodnym jest ustalenie na podstawie kodu indeksu wartości cech danego elementu. Rozwiązanie tej pozornej sprzeczności w podejściu do zasad budowy indeksów elementów, uzyskano na drodze wprowadzenia klasyfikatora elementu. W dalszej części niniejszego rozdziału, prześledzimy zasady działania klasyfikatora elementów.

Cechy charakterystyczne elementów

Każdy element występujący w przedsiębiorstwie można scharakteryzować za pomocą pewnej liczby cech. Np. wlewki używane do tłoczenia kształtowników, są scharakteryzowane z pomocą czterech cech. A mianowicie cechy zerowej mówiącej o tym, że dany element jest wlewkiem oraz trzech pozostałych cech: pierwszej – gatunek metalu, drugiej – średnica wlewka i trzeciej – długość wlewka.

Indeksowanie elementów z uwzględnieniem cech

Jak widać z powyższego przykładu, cecha zerowa jest charakterystyczna dla danej grupy elementów, zwanej również rodziną elementów w przypadku produktów finalnych. Jest to w jakimś sensie odpowiednik np. grupy w SWW. Należy przyjąć, że na cechę zerową przeznaczona jest pewną liczbę znaków, np. sześć znaków. W przypadku wlewka, cecha zerowa może być kodowana indywidualnie jako „WLW_____”.

Pozostałe cechy wlewka są kodowane z pomocą np. wielomianu, jako liczby czterocyfrowe. Minimalną wartością tej części indeksu będzie kod „0000”, a maksymalną może być „9999”. Wyobraźmy sobie, że dopuszczamy wystąpienie;

1. 26 – różnych gatunków wlewków;

2. 7 – różnych średnic wlewków;
3. 22 – różnych długości wlewków

to oznacza, że mamy maksimum 4004 różnych kombinacji cech wlewków. Wystarczy więc ponumerować kolejne gatunki od 1 do 26, kolejne średnice wlewków od 1 do 7 i kolejne długości wlewków od 1 do 22 i obliczyć wartości wielomianu dla danego gatunku, średnicy i długości wlewka, aby wyznaczyć indeks dla konkretnego wlewka.

W rzeczywistości powyższy mechanizm musi być rozszerzony o opcję rozszerzania zakresu zmian wartości poszczególnych cech, itp. Jest to wprawdzie niezbędne dla efektywnego działania mechanizmu wyznaczania indeksu na podstawie wartości cech, ale w niczym nie zmienia podejścia do kodowania indeksów.

W omawianym przypadku wlewków, indeksy wlewków będą miały kody od „WLW___0000” do „WLW___4003”.

Mechanizm wyszukiwania elementów według cech

Jak widać z powyższego, mając określone wartości cech elementu, możemy z łatwością wyznaczyć wartość indeksu elementu, lub wybrać wszystkie indeksy odpowiadające danej wartości pojedynczej cechy albo kombinacjom wartości wybranych cech. Z drugiej strony, na podstawie danego indeksu – możemy wyznaczyć wartości poszczególnych cech tegoż elementu.

Pomijając szczegóły techniczne, można stwierdzić, że klasyfikator elementów umożliwia połączenie krótkich indeksów z bezpośrednim dostępem do cech elementów.

Rozdział 6 – Konfigurator produktów

Konfigurator produktów został wprowadzony do funkcji rozszerzających zakres MRP II Standard System, jako narzędzie umożliwiające tworzenie tzw. wariantów produktów według cech charakteryzujących rodzinę produktów (dotyczy produktów typu: „Engineer to Order Product”, „Configure to Order Product”, „Make to Order Product” i „Assembly to Order Product”). W konfiguratorze produktów wykorzystane zostały następujące pojęcia:

- Cechy produktów należących do danej rodziny i zbiory opcji (czyli zbiory wartości) przyjmowanych przez te cechy.
- Więzy ograniczające przyjmowanie opcji przez daną cechę ze względu na opcje przyjęte przez inną cechę lub inne cechy.
- Przyporządkowanie cech produktów poszczególnym elementom uogólnionym.
- „Generic BOM” jako wzorzec struktury do konfigurowania.
- „Generic Routing” jako wzorzec marszruty technologicznej do konfigurowania.
- Wariant produktu konfigurowanego – określony przez opcje przyjmowane przez poszczególne cechy produktu.
- Elementy skustomizowane jako elementy odpowiadające przyjęciu przez poszczególne cechy elementu uogólnionego – wybranych jednoznacznie opcji.

- „Customized BOM” jako struktura wariantu produktu – określony przez opcje przyjmowane przez poszczególne cechy produktu.
- „Customized Routing” jako struktura wariantu produktu – określony przez opcje przyjmowane przez poszczególne cechy produktu.
- Przejście od elementów skustomizowanych do elementów standardowych.

Jest to podejście oparte o wprowadzone – odpowiednio „Generic BOM” i „Generic Routing” oraz „Constrats” czyli więzy ograniczające zastosowanie kombinacji określonych indywidualnie przez „Generic BOM” i „Generic Routing”. Konfigurator produktów z reguły zawiera mechanizm tworzenia indeksów elementów uczestniczących w procesie konfigurowania produktu, a w szczególności mechanizm tworzenia indeksów produktów finalnych. Więzy ograniczające natomiast, umożliwiają dodatkowo usuwanie zbędnych dla danej konfiguracji produktu komponentów „Generic BOM” i zbędnych dla danej konfiguracji produktu operacji technologicznych „Generic Routing”. Dodatkowo, więzy ograniczające umożliwiają zmianę wartości parametrów operacji marszruty technologicznej tworzonej na podstawie „Generic Routing”. Jak już zostało powiedziane na wstępie, bez zastosowania konfiguratora produktów, trudno zrealizować system ERP np. dla produkcji hutniczej.

Dla standaryzacji opisu marszrut technologicznych, wprowadzimy dodatkowo pojęcie „Task” – zadania technologicznego.

Definicje zadań technologicznych

Każda marszruta technologiczna składa się z operacji technologicznych. System zakłada zdefiniowanie technologii wykonywania poszczególnych operacji. Technologie wykonywania poszczególnych operacji marszruty technologicznej – noszą nazwę „Tasks”. Przykładowo, marszruty technologiczne pewnych asortymentów, obejmują następujące operacje technologiczne:

1. Operacja wyciskania, dzielenia, prostowania i obcinania (dotyczy kształtownika pustego starzonego i lakierowanego).
2. Operacja wyciskania i nawijania na bęben (dotyczy pręta sześciokątnego i wyciskania prasówki dla wytworzenia rury okrągłej ciągnionej cienkościennej).
3. Operacja wyżarzania (dotyczy rury okrągłej ciągnionej cienkościennej).
4. Operacja odtłuszczenia (dotyczy rury okrągłej ciągnionej cienkościennej).
5. Operacja starzenia (dotyczy kształtownika pustego starzonego i lakierowanego).
6. Operacja lakierowania (dotyczy kształtownika pustego starzonego i lakierowanego).
7. Operacja zaost్రzania (dotyczy prasówki dla wytworzenia rury okrągłej ciągnionej cienkościennej).
8. Operacja ciągnięcia i obcinania (dotyczy rury okrągłej ciągnionej cienkościennej).
9. Operacja ciągnięcia na wielociągu (dotyczy drutu ciągnionego z walcówki na wielociągu).
10. Operacja obróbki mechanicznej elementów grzejników CO.

11. Operacja montażu finalnego grzejników CO.
12. Obróbka mechaniczna w narzędziowni (dotyczy wytwarzania matryc do wyciskania kształownika).
13. Obróbka elektro–drążeniem kształtu (dotyczy wytwarzania matryc do wyciskania kształownika).
14. Obróbka ciepłno–chemiczna w narzędziowni (dotyczy wytwarzania i regeneracji matryc do wyciskania kształownika).

Zbiór cech elementów

Jak już zostało powiedziane na wstępie, należy zdefiniować na początku – zbiór wszystkich cech występujących w opisach poszczególnych elementów uogólnionych. Poniższy przykład zawiera listę cech występujących w elementach (produktach finalnych, półproduktach i elementach kupowanych), wytwarzanych techniką wytlaczania wlewków aluminiowych i wlewków ze stopów aluminium, na prasach.

Każda z poniższych cech przebiega pewien zbiór dopuszczalnych wartości, zwanych opcjami danej cechy. Przykładowo wlewek, jak już mówiliśmy przy okazji omawiania klasyfikatora elementów, jest scharakteryzowany trzema cechami:

1. Gatunek metalu (rozzróżniamy np. 26 różnych gatunków aluminium i stopów aluminiowych),
2. Średnica wlewka (rozzróżniamy np. 7 różnych średnic wlewków),
3. Długość wlewka (rozzróżniamy np. 22 różnych długości wlewków).

Lista cech (część 1)

```

+++++
; Maintain Product Features
+++++

```

Product Feature	Description	Search Key	Option Domain	Sel. Opt.	Text
STAN	stan	STAN	Alphanumeric	Yes	No
FARBA	kolor kształownika lakier	KOLOR KSZTALOWNI	Alphanumeric	Yes	No
UZYSK	uzysk z wlewka	UZYSK Z WLEWKA	Fractions	No	No
OBSADA	obsada prasy	OBSADA PRASY	Integers	No	No
ODBIOR	warunki odbioru	WARUNKI ODBIORU	Integers	Yes	No
WYBIEG	długosc wybiegu prasy	DLUGOSC WYBIEGU	Integers	No	No
DLUGWLW	długosc wlewka	DLUGOSC WLEWKA	Integers	No	No
DOKLWYK	dokładność wykonania	DOKLADNOSC WYKON	Alphanumeric	Yes	No
GATUNEK	gatunek materialu	GATUNEK MATERIAL	Alphanumeric	No	No
MASAPRD	masa produktu zamowniona	MASA PRODUKTU ZA	Integers	No	No
MASAWLW	masa wlewka w kg	MASA WLEWKA W KG	Fractions	No	No
NRKATAL	numer katalogowy produktu	NUMER KATALOGOWY	Alphanumeric	Yes	No
NRMGATU	norma na gatunek	NORMA NA GATUNEK	Alphanumeric	Yes	No
NRMPROD	norma na produkt	NORMA NA PRODUKT	Alphanumeric	Yes	No
POW_LAK	powierzchnia do lakierowa	POWIERZCZNIA DO	Fractions	No	No
SRDNWLW	średnica wlewka	SREDNICA WLEWKA	Integers	No	No
WYMIAR1	średnica zewnętrzna	SREDNICA ZEWNETR	Fractions	No	No
WYMIAR2	grubosc scianki	GRUBOSC SCIANKI	Fractions	No	No
WYMIAR3	tzeci wymiar	TZECI WYMIAR	Fractions	No	No
WYMPRAS	wymiar prasowki	WYMIAR PRASOWKI	Alphanumeric	No	No
CIEZARMB	ciężar 1mb w kg	CIEZAR 1MB W KG	Fractions	No	No
DLUGOSC1	długosc 1	DLUGOSC 1	Integers	No	No

```

+++++

```

Lista cech (część 2)

```

+++++
| Maintain Product Features
+++++
|
| Product Description Search Key Option Sel. Text
| Feature Domain Opt.
|
| DLUGOSC2 dlugosc 2 DLUGOSC 2 Integers No No
| DLUGPRAS dlugosc prasowki DLUGOSC PRASOWKI Fractions No No
| DLUGPROD dlugosc produktu DLUGOSC PRODUKTU Fractions No No
| DLWLWMAX maksymalna dlugosc wlewka MAKSYMALNA DLUGO Integers No No
| DLWLWMIN minimalna dlugosc wlewka MINIMALNA DLUGOS Integers No No
| INDEKWLW indeks wlewka INDEKS WLEWKA Alphanumeric No No
| LICBASZT liczba sztuk produktu LICZBA SZTUK PRO Integers No No
| LICBAWLW liczba wlewkow LICZBA WLEWKOW Integers No No
| MAXGRSCI maksymalna grubosc sciank MAKSYMALNA GRUBO Alphanumeric No No
| MINGRSCI minimalna grubosc scianki MINIMALNA GRUBOS Fractions No No
| MINUTWLW minut na wlewek na prasie MINUT NA WLEWEK Fractions No No
| MSMBPROD masa metra biezacego prod MASA METRA BIEZA Fractions No No
| NADPRMIN minimalnie na odciiecie MINIMALNIE NA OD Fractions No No
| PAKOWANE sposob pakowania SPOSOB PAKOWANIA Alphanumeric No No
| PAT_WYLA patent lub wylacznosc PATENT LUB WYLAC Alphanumeric Yes No
| PODZPRAS podzielnosc prasowki PODZIELNOSC PRAS Integers No No
| PREB_KON przebijka lub konc. PRZEBIJKA LUB KO Alphanumeric Yes No
| PROPERZA properzia PROPERZIA Alphanumeric No No
| RODZDLUG rodzaj dlugosci RODZAJ DLUGOSCI Alphanumeric Yes No
| SRDKLAOP srednica kola opisanego SREDNICA KOLA OP Fractions No No
| SRDPRZEB srednica przebijaka lub k SREDNICA PRZEBIJ Fractions No No
| STWLKPAR standardowa wielkosc part STANDARDOWA WIEL Integers No No
| TYPMATRY typ matrycy (liczba otwor TYP MATRYCY (LIC Integers No No
| TYPNARZE typ narzedzia TYP NARZEDZIA Alphanumeric No No
| URZADZEN urzadzenie (prasa) URZADZENIE (PRAS Alphanumeric Yes No
|
| Choice: .

```

Przyporządkowanie cech poszczególnym elementom „generic”

Każdy element uogólniony, jest scharakteryzowany za pomocą pewnej liczby cech. Ponieważ każda z cech przebiega określony zbiór wartości, zwanych dalej opcjami, to wybierając dla poszczególnych cech po jednej opcji, otrzymujemy z elementu uogólnionego, tzw. element skustomizowany – w tym przypadku wariant elementu uogólnionego. Tak więc element uogólniony, jest szablonem – umożliwiającym opisanie konkretnego produktu, na drodze nadania określonej opcji każdej z cech pierwotnych i następnie wyliczenie na tej podstawie opcji przyporządkowanych cechom wtórnym. Natomiast element kastomizowany jest elementem kupowanym lub produkowanym (np. wariantem wyrobu finalnego identyfikowanego numerem wariantu i indeksem elementu uogólnionego).

Przykład 1 – uogólnionemu elementowi wlewek, przyporządkowano cechy:

```

+++++
| Maintain Product Features by Generic Item
+++++
| Generic Item: WLW___          wlewek
|
| Ser.  Product  Description          Effective   Expiry   Constraint  Sel.  Text
| Num.  Feature   Description          Date       Date
|
| 10  GATUNEK  gatunek materialu   03-05-97
| 20  SRDNWLW  srednica wlewka    03-05-97
| 30  DLUGWLW  dlugosc wlewka     03-05-97
| 40  INDEXWLW  indeks wlewka      03-05-97
| 50  MASAWLW  masa wlewka w kg   03-06-97
|
|                                          a001 Yes  No
|                                          a002 Yes  No
|                                          a003 Yes  No
|                                          a004 No   No
|                                          a010 No   No
|
|                                          Choice: .

```

Przykład 2. Natomiast uogólnionemu elementowi typu „phantom” – prasówka na kształtownik pusty, przyporządkowano cechy:

```

+++++
| Maintain Product Features by Generic Item
+++++
| Generic Item: PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
|
| Ser.  Product  Description          Effective   Expiry   Constraint  Sel.  Text
| Num.  Feature   Description          Date       Date
|
| 10  STWLKPAR  standardowa wielko 03-04-97
| 15  LICBASZT  liczba sztuk produ 03-06-97
| 18  DLUGPROD  dlugosc produktu   03-06-97
| 20  TYPMATRY  typ matrycy (liczb 03-04-97
| 30  URZADZEN  urzadzenie (prasa) 03-04-97
| 35  WYBIEG   dlugosc wybiegu pr 03-06-97
| 40  OBSADA   obsada prasy        03-06-97
| 45  TYPNARZE  typ narzedzia       03-25-97
| 50  DLUGPRAS  dlugosc prasowki   03-06-97
| 60  PODZPRAS  podzielnosc prasow 03-04-97
| 70  NADPRMIN  minimalnie na odci 03-06-97
| 90  LICBAWLW  liczba wlewkow     03-04-97
| 100 MINUTWLW  minut na wlewek na 03-06-97
| 110 MASAWLW  masa wlewka w kg   03-06-97
|
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          Ye   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|                                          No   No
|
|                                          Choice: .

```


Przykład 3. Z kolei produktowi finalnemu – kształtownik lakierowany pusty, przyporządkowano cechy:

```

+++++++
| Maintain Product Features by Generic Item
+++++++
| Generic Item: PCKLE_____ kształtownik lakierowany pusty
|
| Ser. Product Description Effective Expiry Constraint Sel. Text
| Num. Feature Date Date Date Opt.
|
| 10 MASAPRD masa produktu zamo 03-04-97 No No
| 20 NRKATAL numer katalogowy p 03-05-97 Yes No
| 25 DOKLWYK dokladnosc wykonan 03-04-97 Yes No
| 30 RODZDLUG rodzaj dlugosci 03-04-97 Yes No
| 40 DLUGOSC1 dlugosc 1 03-04-97 No No
| 50 DLUGOSC2 dlugosc 2 03-04-97 No No
| 60 GATUNEK gatunek materialu 03-04-97 No No
| 70 STAN stan 03-06-97 Yes No
| 80 FARBA kolor kształownika 03-04-97 Yes No
| 90 NRMGATU norma na gatunek 03-04-97 Yes No
| 100 NRMPROD norma na produkt 03-04-97 Yes No
| 110 ODBIOR warunki odbioru 03-04-97 Yes No
| 120 PAKOWANE sposob pakowania 03-04-97 No No
|
| Choice: .

```

Więzy dopuszczalnych konfiguracji

W przedstawionym wyżej przykładzie 1, podane są odwołania do następujących więzów: a001, a002, a003, a004 i a010. Z kolei zajmiemy się omówieniem tych więzów odpowiedzialnych odpowiednio za wybór opcji cech w liniach: 10, 20, 30, 40 i 50.

Przykład 4 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór cechy wlewka gatunek, opisanej w linii 10 przykładu 1.

```

+++++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++++
| Generic Item       : WLW_____ wlewek
| Constraint ID.    :          a001 gatunek wlewka
| Constraint Section: Validation
|
| |double masa global
| |long gatunek global
| |double poprawka global
|
| |c: [GATUNEK] is {...,"A1",...,"PA381",...}
|
| |if [GATUNEK] = "A1" then
| | |gatunek = 2
| | |poprawka = 1.0000
| |endif
| |...
| |if [GATUNEK] = "PA381" then
| | |gatunek = 7
| | |poprawka = 0.9960
| |endif
| |...
|
| Choice: C
+++++++

```

Przykład 5 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór cechy wlewka średnica, opisanej w lini 20 przykładu 1.

```

+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : WLW____      wlewek
| Constraint ID.    :              a002  srednica wlewka
| Constraint Section: Validation
+++++
|
| long srdnwlw global
|
| c: [SRDNWLW] is {109,145,175,215,245,295,395}
|
| if [SRDNWLW] = 109 then
|   srdnwlw = 1
| endif
| if [SRDNWLW] = 145 then
|   srdnwlw = 2
| ...
| endif
| if [SRDNWLW] = 395 then
|   srdnwlw = 7
| endif
+++++
|
| Choice: C
+++++

```

Przykład 6 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór cechy wlewka długość, opisanej w lini 30 przykładu 1.

```

+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : WLW____      wlewek
| Constraint ID.    :              a003  dlugosc wlewka
| Constraint Section: Validation
+++++
|
| string index global
| long gatunek global
| long srdnwlw global
| long dlugwlw global
| long podstaw global
| c: [DLUGWLW] is {200,220,230,250,270,300,320,330,400,420,450,470,500,
| 550,600,650,700,750,800,850,880,900}
| if [DLUGWLW] = 200 then
|   dlugwlw = 1
| endif
| if [DLUGWLW] = 220 then
|   dlugwlw = 2
| endif
| if [DLUGWLW] = 230 then
|   dlugwlw = 3
| endif
| ...
| if [DLUGWLW] = 900 then
|   dlugwlw = 22
| endif
| podstaw = 8*23*(gatunek-1)+8*(srdnwlw-1)+dlugwlw
| podstaw = abs(podstaw)
| index = edit(podstaw,"9999")
| message = index
+++++
+++++

```

Przykład 7 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór cechy wlewka indeks, opisanej w lini 40 przykładu 1.

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : WLW_____ wlewek
| Constraint ID.    :                a004 indeks wlewka
| Constraint Section: Before input
| +++++
| |string index global
| |input = false
| |[INDEXWLW] = index
|
| +++++
| |
| | Choice: .
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : WLW_____ wlewek
| Constraint ID.    :                a004 indeks wlewka
| Constraint Section: Validation
| +++++
| |string index global
| |long gatunek global
| |long srdnwlw global
| |long dlugwlw global
| |long podstaw global
|
| |podstaw = 8*23*(gatunek-1)+8*(srdnwlw-1)+dlugwlw
| |podstaw = abs(podstaw)
| |index = edit(podstaw,"9999")
| |message = index
|
| +++++
| |
| | Choice: .
+++++
```

Przykład 8 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór cechy wlewka masa, opisanej w lini 50 przykładu 1.

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : WLW_____ wlewek
| Constraint ID.    :                a010 masa wlewka
| Constraint Section: Before input
| +++++
| |double masa global
| |double poprawka global
|
| |input = false
| |masa = 0.25 * pi * [SRDNWLW] *
| | [SRDNWLW] * [DLUGWLW] * 2.7 * poprawka
| |masa = round(masa,2,1)
| |[MASAWLW] = masa
|
| +++++
| |
| | Choice: .
+++++
```

Marek J. Greniewski

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : WLW____      wlewek
| Constraint ID.    :              a010 masa wlewka
| Constraint Section: Validation
| +++++
| |double masa global
| |double poprawka global
| |
| |message = edit(masa,"ZZ9V.99")
| |
| +++++
| Choice: .
```

Przykład 9 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór cechy prasówki do kształtownika pustego – urządzenie z przykładu 2.

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :              o001 Wyciskanie-prasa 1250
| Constraint Section: Before input
| +++++
| |input = false
| |display = false
| |
| |if [URZADZEN] = "1250" then
| |   display = true
| |   input = true
| |endif
| |
| +++++
| Choice: .
```

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :              o001 Wyciskanie-prasa 1250
| Constraint Section: Validation
| +++++
| |c: [URZADZEN] = "1250"
| |
| +++++
| Choice: .
```

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :              o001 Wyciskanie-prasa 1250
| Constraint Section: Parameter substitution
| +++++
| |run_time = [MINUTWLW] / [MASAWLW]
| |
| +++++
| Choice: .
```

Przykład 10 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór operacji technologicznej wyżarzanie prasówki do kształtownika pustego – z przykładu 2.

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :                s001 Wyzarzanie
| Constraint Section: Before input
| +++++
| |input = false
| |display = false
| |
| |if [STAN] = "m" then
| |  display = true
| |  input = true
| |endif
| |
| +++++
| Choice: .
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :                s001 Wyzarzanie
| Constraint Section: Validation
| +++++
| |c: [STAN] = "m"
| |
| +++++
| Choice: .
+++++
```

Przykład 11 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór operacji technologicznej przesycanie prasówki do kształtownika pustego – z przykładu 2.

```
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :                s002 Przesycanie
| Constraint Section: Before input
| +++++
| |input = false
| |display = false
| |
| |if [STAN] = "ta" or [STAN] = "tb" then
| |  display = true
| |  input = true
| |endif
| |
| +++++
| Choice: .
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :                s002 Przesycanie
| Constraint Section: Validation
| +++++
| |c: [STAN] = "ta" or [STAN] = "tb"
| |
| +++++
| Choice: .
+++++
```

Przykład 12 – opis więzów odpowiedzialnych za wybór operacji technologicznej starzenie sztuczne prasówki do kształtownika pustego – z przykładu 2.

```

+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :                s003 Starzenie sztuczne
| Constraint Section: Before input
+++++
|input = false
|display = false
|
|if [STAN] = "tb" or [STAN] = "td" then
|    display = true
|    input = true
|endif
|
| Choice: .
+++++
| Maintain Constraints by Generic Item
+++++
| Generic Item      : PCKLEPR_      prasowka do kształtownika pus
| Constraint ID.    :                s003 Starzenie sztuczne
| Constraint Section: Validation
+++++
|c: [STAN] = "tb" or [STAN] = "td"
|
| Choice: .
+++++

```

Indeksacja elementów

Nadawanie indeksów elementom uogólnionym, musi być spójne z systematyką indeksacji elementów standardowych. W związku z powyższym stwierdzeniem, koniecznym jest przyjęcie określonej struktury indeksów standardowych półfabrykatów i surowców. W przypadku wlewków przyjęto, że każdy indeks elementu standardowego, składa się z dwu części:

1. Sześciocyfrowego kodu wlewków „WLW____”,
2. Czterocyfrowego numeru zwanego „INDEXWLW”, obliczanego zgodnie z przedstawionym przykładem 1, na podstawie opcji przyjętych przez trzy cechy: GATUNEK, SREDNICA i DŁUGOSC.

formuła obliczeniowa:

$$\text{INDEXWLW} = 8 * 23 * (\text{gatunek} - 1) + 8 * (\text{sredwlv} - 1) + \text{dlugwlv}.$$

Natomiast element uogólniony – wlewek posiada indeks jednoczęściowy „WLW____”.

W ten sposób zapewniona zostaje spójność indeksacji elementów wlewków standardowych i elementu uogólnionego wlewków. Poniższy przykład 13, pokazuje jak w oparciu o wybrane opcje cech elementu uogólnionego, powstaje element skatomizowany.

Przykład 13 – tworzenie indeksu, opisu, danych materiałowych i danych o wymiarach, dla tworzonego elementu skustomizowanego.

```

+++++
| Maintain Generic Item Data
+++++
| Generic Item: WLW_____ wlevek
| Item Field : Item code
|
| Ser. Text Position Description          Product Text Constraint
| Num. Line From To                      Feature Block
|
| 10           1  8 WLW_____
| 60           9 12          INDEXWLW No          a003
|
| Choice: .
+++++
| Maintain Generic Item Data
+++++
| Generic Item: WLW_____ wlevek
| Item Field : Description
|
| Ser. Text Position Description          Product Text Constraint
| Num. Line From To                      Feature Block
|
| 10           1 30 wlevek
|
| Choice: .
+++++
| Maintain Generic Item Data
+++++
| Generic Item: WLW_____ wlevek
| Item Field : Material
|
| Ser. Text Position Description          Product Text Constraint
| Num. Line From To                      Feature Block
|
| 10           1  8          GATUNEK No
|
| Choice: .
+++++
| Maintain Generic Item Data
+++++
| Generic Item: WLW_____ wlevek
| Item Field : Size
|
| Ser. Text Position Description          Product Text Constraint
| Num. Line From To                      Feature Block
|
| 10           1  3          SRDNWLW No
| 20           4  4 x
| 30           5  7          DLUGWLW No
|
| Choice: .
+++++

```

Generic BOM i Customised BOM

Jak już wcześniej zostało powiedziane, „Generic BOM” zawiera opis struktury klasy asortymentowej produktu, z podaniem wszystkich wariantów produktu finalnego możliwych do uzyskania. W wyniku ustalenia konkretnych pojedynczych wartości opcji dla poszczególnych cech, powstaje tzw. wariant produktu – będący

przedmiotem zamówienia klienta. Z kolei dla wybranego wariantu, w oparciu o „Generic BOM”, powstaje opis struktury wariantu, zwany dalej „Customized BOM”. Komponentami klasy asortymentowej produktu finalnego są elementy „generic” o znormowanym zużyciu: takie jak wlewki „generic”, matryca „generic”, walcówka „generic” i farba proszkowa „generic”. Wariantowi natomiast, odpowiadają już komponenty, będące elementami „standard”, czyli w tym przypadku: wlewki o określonym gatunku, średnicy i długości; matryce o konkretnym numerze i numerze seryjnym egzemplarza; walcówka o określonym gatunku, średnicy i długości; konkretna farba proszkowa.

Przykładowo, „Generic BOM” dla PCKLEPR_ (czyli prasówki na kształtownik pusty), składa się z wlewka „generic” i matrycy „generic”, wraz z normami ich zużycia. W przykładzie tym, przyjęto proponowaną wcześniej konwencję podzielenia cech pomiędzy element produkt finalny i element pomocniczy. W przykładzie ograniczono się jedynie do „Generic BOM” i „Customised BOM”, dla elementu pomocniczego, czyli prasówki:

Przykład 14 zawiera „Generic BOM” dla prasówki do kształtownika pustego i produktu finalnego kształtownik pusty lakierowany.

```

+++++
| Maintain Generic BOMs
|+++++
| Generic Item: PCKLEPR_          prasowka do ksztaltownika pus          1 kg
|
| Pos./Ser Item Code      Description                      Net Quantity Un. Text
|
| 10   PCMAT_             matryca do wytł. ksztalt          0.0001 szt No
| 20   WLW_...           wlewki                          1.3333 kg No
| 30   FARBA_0001        farba proszkowa w/g RAL          0.0005 kg No
|
|+++++
|| Effective Date : 03-05-97  Constraint ID.      :
|| Expiry Date   :           Warehouse Code   : M23 Rozdzielnia-ZP2
|| Length [mm]  : 0.00    Planned Qty [kg] : 1000.0000
|| Width [mm]   : 0.00    Planning Perc. [%]: 100
|| Number of Units: 0     Lead Tm.Offset [d]: 0
|| Scrap Factor : 0      Phantom              : No
|| Operation    : 10    Extra Information : Choice: C
|+++++
| Maintain Generic BOMs
|+++++
| Generic Item: PCKLE_____  ksztaltownik lakierowany pusty  1000 kg
|
| Pos./Ser Item Code      Description                      Net Quantity Un. Text
|
| 10   PCKLEPR_...       prasowka do ksztaltowni          1000.0000 kg No
|
|+++++
|| Effective Date : 03-05-97  Constraint ID.      :
|| Expiry Date   :           Warehouse Code   : M23 Rozdzielnia-ZP2
|| Length [mm]  : 0.00    Planned Qty [kg] : 1000.0000
|| Width [mm]   : 0.00    Planning Perc. [%]: 100
|| Number of Units: 0     Lead Tm.Offset [d]: 0
|| Scrap Factor : 0      Phantom              : Yes
|| Operation    : 10    Extra Information : Choice: C
|+++++

```

Na podstawie opcji przyporządkowanym poszczególnym cechom, uwzględniając

nałożone więzy na proces konfigurowania, konfigurator tworzy skastomizowany BOM dla prasówki do kształtownika pustego i produktu finalnego kształtownik pusty lakierowany. Patrz poniższy przykład 15 prezentuje skastomizowany BOM dla prasówki do kształtownika pustego.

Przykład 15.

```

+++++
| Maintain Customised Bills of Material |
+++++
| Project      :          3 proba          Active |
| Manuf. Item : PCKLEPR_   prasowka do kształtownika pus   1 kg |
| Pos. Item Code   IT Description                Net Quantity Unit Text |
| 10 PCMAT__A7445   St matryca do wytł. PCKPU__          0.0001 szt No |
| 20 LAWLW__4463   St wlewek                          1.3333 kg No |
| 30 FARBA__0001   St farba proszkowa w/g RAL 9          0.0005 kg No |
+++++
|| Length      [mm ]:          0.00 Warehouse Code   : M23 Rozdzielnia-ZP23 |
|| Width       [mm ]:          0.00 Operation        : 10 |
|| Number of Units :          0 Phantom              : No |
|| Scrap Factor   :          0 Extra Information:                Choice: C |
+++++

```

Generic Routing i Customised Routing

Podobnie jak „Generic BOM” zawiera opis struktury klasy asortymentowej produktu, tak „Generic Routing” zawiera opis wariantowej marszruty technologicznej, stosowanej do wytworzenia wszystkich wariantów produktu finalnego możliwych do uzyskania. W wyniku ustalenia konkretnych pojedynczych wartości opcji dla poszczególnych cech i powstania tzw. wariant produktu – będącego przedmiotem zamówienia klienta, powstaje również w oparciu o „Generic Routing”, konkretna marszruta technologiczna wytworzenia wariantu produktu. Ta marszruta technologiczna, nosi z kolei nazwę „Customised Routing”.

Przykładowo, „Generic routing” dla PCKLEPR_ (czyli prasówki na kształtownik pusty), składa się z operacji alternatywnych wyciskania na poszczególnych typach pras, operacji alternatywnych uzyskania odpowiedniego stanu i operacji lakierowania, wraz z czasami jednostkowymi na kg masy. W przykładzie tym, przyjęto proponowaną wcześniej konwencję podzielenia cech pomiędzy element produkt finalny i element pomocniczy. W przykładzie ograniczono się jedynie do „Generic routing” i „Customised routing”, dla elementu pomocniczego – „Phantom”, czyli prasówki oraz produktu finalnego kształtownika pustego lakierowanego:

Przykład 16 – „Generic Routing” dla prasówki i dla wyrobu finalnego.

```

+++++
| Maintain Generic Routing
|+++++
| Generic Item : PCKLEPR_          prasowka do ksztaltownika pus
|
| Opr/Ser Task Description          Wct Machine Setup Time  Run Time Text
|
| 10  2  20 Wyciskanie-prasa 1801  P01  1801      30    5.000 No
| 10  3  30 Wyciskanie-prasa 2501  P01  2501      30    5.000 No
| 10  4  40 Wyciskanie-prasa 2503  P02  2503      30    5.000 No
| 10  5  50 Wyciskanie-prasa 2504  P02  2504      30    5.000 No
| 10  6  60 Wyciskanie-prasa 3200  P02  3200      30    6.000 No
| 10  7  51 Wyciskanie-prasa 2505  P02  2505      23    0.240 No
| 15      120 Wyżarzanie          PC1  7720      10    0.200 No
| 20      130 Przesykanie-PS      SOL  7726      10    2.000 No
| 25      140 Starzenie          PC1  7727      20    0.250 No
| 40      180 Kontrola techniczna  999          10    0.000 No
|+++++
| Man Occupation      :          Plan.Prod.Tm. [h]:
| Machine Occupation  :          Planning Perc. [%]:
| Opr. Overlap [%]    :          Lead Time Offset[d]:
| Subc. Rate Factor   :          Constraint ID.      :
| Extra Information   :
|
| Choice: .

```

```

+++++
| Maintain Generic Routing
|+++++
| Generic Item : PCKLE_____  ksztaltownik lakierowany pusty
|
| Opr/Ser Task Description          Wct Machine Setup Time  Run Time Text
|
| 10      9999 pomocnicza dla phantom  999          10    2.000 No
|+++++
| Man Occupation      :          Plan.Prod.Tm. [h]:
| Machine Occupation  :          Planning Perc. [%]:
| Opr. Overlap [%]    :          Lead Time Offset[d]:
| Subc. Rate Factor   :          Constraint ID.      :
| Extra Information   :
|
| Choice: .

```

W wyniku konfigurowania, z „Generic routing”, powstaje „Customised Routing”:

```

+++++
| Maintain Customised Routing
|+++++
| Project      :          3  proba          Active
| Manuf. Item : PCKLEPR_          prasowka do ksztaltownika pus
| Opr Task Description          Wct Machine Setup Time  Run Time Act  Text
|
| 10  10 Wyciskanie-prasy 2505  P01  1250      30    0.039  No
| 20  130 Przesykanie-PS      P01  7726      10    2.000  No
| 30  400 lakierowanie ksztaltown LAK  8220      10    4.000  No
|+++++
| Man Occupation      :          6.00  Extra Information      :
| Machine Occupation  :          1.00  Subcontracting Rate Factor:  0.0000
| Operation Overlap [%]:          0.00
| PRASOWNIA I
|
| Choice: C

```

Rozdział 7 – Enterprise Resource Planning

Zakres MRP II Standard System łącznie z omawianymi wcześniej rozszerzeniami, takimi jak: JIT repetitive, Klasyfikator Elementów, Konfigurator Produktów oraz modułami finansowymi (Sprawozdawczość Finansowa, Księga Główna, Należności, Zobowiązania, Koszty i Środki Trwałe) na powiązanie z którymi MRP II Standard System określa jedynie interfejs, nie pokrywa wszystkich obszarów wspomaganie zarządzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym. W ostatnich latach dostawcy oprogramowania dla wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, opracowali kompleksowe ilościowo-wartościowe podejście, które stało się nie pisany – „de facto” standardem przemysłowym. Podejście to nazwano „Enterprise Resource Planning” (w skrócie ERP).

„Enterprise Resource Planning” jako system ilościowo-wartościowego wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, oparty o zasady MRP II. Jak już zostało wcześniej powiedziane, system MRP II jest w zasadzie jedynie systemem ilościowym wyposażonym w interfejs do modułów finansowych (Sprawozdawczość Finansowa, Księga Główna, Należności, Zobowiązania, Koszty i Środki Trwałe). Efektywne wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, wymaga jednak zarówno podejścia ilościowego, jak i podejścia wartościowego. Takim jakościowym rozszerzeniem MRP II o problematykę wartościową, jest system ERP. System ERP można opisać z pomocą następujących osiemnastu części składowych: (1) „Foundation”; (2) „Production Master Data”; (3) „Master Production Scheduling”; (4) „Material Requirement Planning”; (5) „Capacity Requirement Planning”; (6) „Production Planning”; (7) „Production Control”; (8) „Hours Accounting”; (9) „Drawing Control”; (10) „Inventory Location Control”; (11) „Distribution Resource Planning”; (12) „Sales Control”; (13) „Purchasing Control”; (14) „Electronic Data Interchange”; (15) „Finance”; (16) „Project Management”; (17) „Product Configurator”; (18) „Service Management”.

W dalszym ciągu niniejszego rozdziału omówimy, w nawiązaniu do MRP II Standard System, 18 części składowych systemu ERP.

Foundation

Jest to oś całego systemu dostarczająca wspomaganie podstawowych funkcji biznesowych przedsiębiorstwa i umożliwiająca zdefiniowanie podstawowych tablic informacyjnych oraz: (1) Prowadzenie indeksu elementów; (2) Zdefiniowanie składników kosztowych; (3) Prowadzenie bieżącej ewidencji magazynowej elementów w oparciu o transakcje jednostkowe; (4) Sterowanie zapasami elementów w oparciu o modele statystyczne teorii zapasów i wyszukiwanie elementów nie wykazujących ruchu; (5) Rachunek kosztów i kalkulowanie cen sprzedaży produktów; (6) Klasyfikacja ABC elementów; (7) Identyfikację klientów, dostawców i pracowników; (8) Podstawowe funkcje administrowania systemem (prawa dostępu, profile użytkowników, itp.).

Production Master Data

Jest to zbiór danych i narzędzi do prowadzenia tegoż zbioru, dotyczącego zarówno produkcji zlecaniowej jak i produkcji powtarzalnej (JIT repetitive). W stosunku do podsystemów BOM i Routing MRP II Standard System, zawiera rozszerzenia o

produkcję powtarzalną. „Production Master Data” umożliwia zdefiniowanie centrów roboczych (gniazd przedmiotowych, gniazd technologicznych i linii produkcyjnych), kalendarzy pracy, struktur produktów i ich komponentów (BOM), marszrut technologicznych (Routings). W szczególności umożliwia wprowadzenie elementów typu „Phantom” i „Co-product” oraz wyróżnienie elementów produktów finalnych – typu „MPS”. Obejmuje następujące grupy funkcji:

- Standard BOM – czyli opis standardowych struktur produktów finalnych i ich komponentów (podstawowe funkcje to: Maintain Production BOMs – prowadzenie struktury elementów; Replace Items in Production BOMs – zmiana komponentów struktury elementu; Update Low Level Codes – wyznaczanie kodów najniższych poziomów struktury elementów; Detect Loops in Production BOMs – wykrywanie pętli w strukturach elementów; Where-Used Production BOM Components? – wskazanie miejsc użycia w różnych strukturach danego komponentu).
- Standard Routings – czyli opis marszrut technologicznych dla wytwarzania elementów standardowych (podstawowe funkcje to: Maintain Work Centers – prowadzenie ewidencji centrów roboczych; Maintain Machines – prowadzenie ewidencji maszyn i urządzeń technicznych w centrach roboczych; Maintain Norm Tables – prowadzenie tablic norm technicznych; Maintain Tasks – prowadzenie danych dla zadań technologicznych; Maintain Operations – prowadzenie danych dla operacji marszrutu technologicznego).
- Production Calendar – czyli opis kalendarzy dla działalności produkcyjnej (podstawowe funkcje to: Company Calendar – prowadzenie kalendarza dla przedsiębiorstwa; Work Center Calendar – prowadzenie kalendarza dla centrum roboczego, jeśli kalendarz pracy centrum roboczego nie pokrywa się z kalendarzem przedsiębiorstwa).
- Management of Engineering Changes – czyli zarządzanie zmianami technicznymi na podstawie kart zmian technicznych (tzw. ECO, skrót od Engineering Changes Order – zlecenie zmian technicznych), okresów obowiązywania tych zmian i grupowania kart zmian w tzw. rewizje dokumentacji (podstawowe funkcje to: Maintain ECOs – prowadzenie ewidencji kart zmian technicznych; Maintain Items/ECOs – dostarczanie informacji o kartach zmian dotyczących poszczególnych elementów; Maintain Item Revisions – grupowanie kart zmian w numery rewizji dokumentacji; Maintain Item Revisions/ECOs – dostarczanie informacji o numerach rewizji dotyczących poszczególnych elementów; Maintain Engineering Change Codes – prowadzenie ewidencji kodów zmian technicznych; Update Item Current Revisions – aktualizacja danych elementów w oparciu o zmiany objęte danym numerem rewizji).

Master Production Scheduling

Jest to narzędzie wspomagające budowę zarówno Biznes Planów jak i harmonogramów splotu produkcji finalnej, obejmuje sobą funkcje określone w MRP II Standard System w ramach podsystemów SOP, części DEM i MPS. „Master Production Scheduling” zapewnia obok wspomaganie przy opracowywaniu tych planów, wizualizację opracowanych planów. Obejmuje następujące grupy funkcji:

- Business Planning – czyli planowanie biznesu (podstawowe funkcje to: Allows the demand plan to be developed from forecast or history – budowanie planu popytu na podstawie prognozy popytu lub danych historycznych; Maintains business plan for products families – prowadzenie biznes planu w układzie rodzin produktów; Forecasting can use historical demand in conjunction with statistical analysis – budowanie prognozy popytu w oparciu o dane historyczne i analizę statystyczną; Allows simulated business plans – symulacja biznes planu; Business plan can be exploded to create MPS automatically – tworzenie automatyczne głównego harmonogramu produkcji na podstawie biznes planu dla rodzin produktów; Optionally, the business plan can be created from MPS demand – opcjonalne tworzenie biznes planu na podstawie wcześniej opracowanego głównego harmonogramu produkcji).
- Master Scheduling – czyli tworzenie głównego harmonogramu produkcji (podstawowe funkcje to: Maintains separate demand, inventory and production plans – prowadzenie oddzielnych trzech planów: popytu, zapasów i splywu produkcji finalnej; Maintains master schedule data for planning periods, product families and planning bills – prowadzenie głównego harmonogramu produkcji w układzie okresów planistycznych, rodzin produktów finalnych oraz prowadzenie zestawień planistycznych; Allows MPS simulations – możliwość symulacji realizacji głównego harmonogramu produkcji; Allows selective MPS by item or a range of items – prezentowanie głównego harmonogramu produkcji zarówno w układzie poszczególnych produktów finalnych, jak i grup produktów finalnych, np. rodzin produktów; Allows user-defined time periods – umożliwienie użytkownikom definiowanie długości okresów planistycznych; Performs „Rough Cut” capacity and resource planning both MPS bill of critical materials and critical capacity requirements – opracowywanie planu zgrubnego zapotrzebowania na krytyczne materiały i zdolności produkcyjne).

Material Requirement Planning

Jest to narzędzie wspomagające budowę planów potrzeb materiałowych, czyli zapotrzebowań na komponenty bezpośrednio i pośrednio – produktów finalnych objętych MPS, z uwzględnieniem posiadanych fizycznie zapasów netto i robót w toku. MRP pokrywa się ze specyfikacją podsystemu MRP – MRP II Standard System. „Material Requirement Planning” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Supports net changes and regenerative MRP – obsługa zarówno zmian netto, jak i regeneracyjna budowa planu zapotrzebowania na elementy nie będące produktami finalnymi;
- Allows MRP to run without suspending other operations – execution can be automatic, based on a pre-defined schedule – możliwość równoległego – automatycznego budowania planu zapotrzebowań na elementy nie będące produktami finalnymi, na podstawie wcześniej określonego harmonogramu planowania;
- Use smoothing factors to control unnecessary rescheduling – zastosowanie współczynników wygładzania popytu dla ograniczenia konieczności częstych przeplanowań;
- Allows selective and simulated MRP – tworzenie selektywnych planów

zapotrzebowań na elementy nie będące produktami finalnymi oraz symulowanie wykonania planu zapotrzebowań na elementy nie będące produktami finalnymi;

- Provide graphical MRP analysis – dostarczanie środków analizy graficznej planów zapotrzebowań na elementy nie będące produktami finalnymi.

Capacity Requirement Planning

Jest to narzędzie wspomagające budowę planów zapotrzebowań na zdolności produkcyjne centrów roboczych, z uwzględnieniem dysponowanych zdolności produkcyjnych i zaplanowanych wcześniej obciążeń centrów roboczych. „Capacity Requirement Planning” obejmuje zakres opisany w podsystemie CRP – MRP II Standard System rozszerzony o możliwości zapotrzebowania na środki obrotowe niezbędne dla zrealizowania planu w oparciu o dane MRP. „Capacity Requirement Planning” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Calculates work center capacity using number of resources, schedule work period and work center calendar – wyznaczanie zdolności produkcyjnej poszczególnych centrów roboczych uwzględniając dostępne zasoby, okresy planistyczne i kalendarze produkcyjne;
- Integrates graphical capacity analysis tool with the planning board – dostarczanie środków analizy graficznej planów zapotrzebowań na zdolności produkcyjne centrów roboczych, czyli tzw. komputerową tablicę planistyczną;
- Provides visibility of projected cash flow based on current MRP – dostarczanie zestawienia potrzebnych środków obrotowych w oparciu o plan zapotrzebowań na elementy nie będące produktami finalnymi i planowane terminy obciążania centrów roboczych poszczególnymi planowanymi zleceniami produkcji.

Production Planning

Jest to narzędzie wspomagania budowy harmonogramów warsztatowych, zarówno dla produkcji zleceniowej jak i produkcji powtarzalnej. „Production Planning” obejmuje część planistyczną (planowanie warsztatowe), zakresu opisanego w podsystemach SFC i SOP – MRP II Standard System, rozszerzoną o produkcję powtarzalną (JIT repetitive). „Production Planning” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Allows mixed mode manufacturing with both production orders and repetitive production schedules – planowanie warsztatowe produkcji zleceniowej i produkcji powtarzalnej;
- Supports backward and forward planning at the order and operation level; – planowanie zleceń i operacji według: procedury planowania do przodu (począwszy od pierwszej operacji marszruty technologicznej, a skończywszy na ostatniej operacji) lub procedury planowania do tyłu (począwszy od ostatniej operacji marszruty technologicznej, a skończywszy na pierwszej operacji).
- Provides a graphical representation of each order – dostarczanie środków analizy graficznej planów warsztatowych (zleceń i produkcji powtarzalnej).

Production Control

Sterowanie prowadzeniem działalności produkcyjnej w oparciu o harmonogramy warsztatowe. „Production Control” obejmuje część emisji dokumentacji planistycznej (planowanie warsztatowe) i kontrolę wykonywania zleceń warsztatowych, zakresu opisanego w podsystemach SFC i SOP – MRP II Standard System, rozszerzoną o produkcję powtarzalną (JIT repetitive) oraz o składniki rachunku kosztów. „Production Control” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Provides user-selected shop documents appropriate to a specific order; – emisja dokumentacji warsztatowej dla poszczególnych zleceń i powtarzalnych harmonogramów produkcji.
- Supports both kitting and component backflush – obsługa kompletacji komponentów na zlecenie i rozliczanie na podstawie norm zużycia komponentów masowo używanych w produkcji powtarzalnej.
- Supports full rework capabilities – obsługa dodatkowych operacji technologicznych, np. w zakresie naprawy lub przeróbki produkowanych elementów.
- Monitors all aspects of sub-contract orders including inspection – monitorowanie różnych aspektów wykonywania operacji technologicznych przez kooperantów.
- Provides real-time visibility of current costs – dostarczanie bieżących informacji o ponoszonych kosztach realizowanej produkcji, zarówno w układzie poszczególnych zleceń i harmonogramów produkcji powtarzalnej, jak i w układzie okresów planistycznych.

Hours Accounting

Jest to narzędzie rejestracji wykonanych operacji produkcyjnych, rozliczenia ich praco i maszyno chłonności odnoszonej do poszczególnych harmonogramów warsztatowych. „Hours Accounting” obejmuje część rejestracji wykonywania produkcji (planowanie warsztatowe), zakresu opisanego w podsystemach SFC i SOP – MRP II Standard System rozszerzoną o produkcję powtarzalną (JIT repetitive). „Hours Accounting” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Maintains standard work hours information including schedule breaks, etc.– rejestracja na bieżąco wykonanej pracy (liczonej w roboczo lub maszyno-godzinach dla poszczególnych zleceń warsztatowych i harmonogramów powtarzalnych produkcji), przestojów, itp.
- Tracks both production order direct labor and non-direct labor – bieżące śledzenie wykonywania planowanych godzin robocizny bezpośredniej i pośredniej.
- Maintain overtime budgets and automatically calculates overtime – prowadzenie budżetu godzin nadliczbowych i wyznaczanie niezbędnej liczby potrzebnych godzin nadliczbowych.

Drawing Control

Jest to narzędzie umożliwiające powiązanie marszrut technologicznych z rysunkami technicznymi wykonanymi z pomocą systemów CAD, oraz powiązanie systemu ERP z bazą danych systemu CAD. „Drawing Control” nie jest objęte specyfikacjami MRP II Standard System i tym samym jest kolejnym rozszerzeniem tegoż standardu. W ramach „Drawing Control” wprowadzone zostaje pojęcie konstrukcyjnej struktury produktów – „Engineering Bill of Materials”, w skrócie EBOMs. „Drawing Control” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Maintains drawing groups, sizes, locations and individual drawings – prowadzenie grup rysunków technicznych, formatów rysunków, poszczególnych rysunków i współrzędnych składników dla poszczególnych rysunków.
- Maintains Engineering Bill of Materials (EBOMs) – prowadzenie konstrukcyjnej struktury produktów.
- Maintains multiple drawing revisions of EBOMs – prowadzenie rewizji rysunków.
- Provides link to CAD systems – zapewnienie powiązań z systemem CAD.
- Maintains drawing relationship with items and serial number installations – prowadzenie powiązań pomiędzy składnikami rysunków a elementami i numerami seryjnymi.

Item Classification

Jest to narzędzie opisane w rozdziale 5 – Klasyfikator Elementów, umożliwiające posługiwanie się skompresowanymi indeksami elementów, których cechy są uwzględnione w indeksie (identyfikatorze) elementu, za pośrednictwem funkcji określonych na zbiorach opcji (dopuszczalnych wartości) poszczególnych cech. „Item Classification” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Maintains item classification characteristics and classification structure – prowadzenie charakterystyki klasyfikacyjnej i struktury klasyfikacji elementów.
- Performs item master searches based on ranges of characteristics and allows identical or similar matches – wykonywanie przeszukiwania zbioru indeksów elementu dla zadanych opcji cech.
- Allows creation of new items with meaningful item numbers – tworzenie nowych indeksów elementów dla podanych opcji cech.

Lot Control

Zapewnienie systemowego śledzenia partii elementów, zarówno kupowanych i produkowanych – zgodnie z wymaganiami standardów ISO 9000, dla osiągnięcia celów sterowania jakością. „Lot Control” obejmuje fragment zakresu specyfikacji podsystemu INV – MRP II Standard System, dotyczącego kontroli numerem seryjnym elementu lub numerem partii elementu. „Lot Control” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Provides unique identification of lot number and serial number – zapewnienie

unikalnej identyfikacji numerem partii lub numerem seryjnym elementu.

- Maintains lot information including user-defined lot characteristics – prowadzenie informacji o partii elementu, włączając w to definiowaną przez użytkownika charakterystykę partii.
- Provides full information where-use and where-from tractability – dostarczanie pełnej informacji o użyciu elementu należącego do danej partii oraz o jego pochodzeniu.
- Restricts or prevent the use of „blocked” material lots and locations – ograniczanie lub zapobieganie użyciu zablokowanych partii elementu lub partii przechowywanej na wskazanym miejscu składowania.

Inventory Location Control

Jest to narzędzie umożliwiające prowadzenia ewidencji magazynów w rozbiciu na poszczególne lokalizacje – miejsca składowania. „Inventory Location Control” obejmuje fragment zakresu specyfikacji podsystemu INV – MRP II Standard System, dotyczącego prowadzenia ewidencji magazynów w rozbiciu na poszczególne lokalizacje – miejsca składowania elementu. „Inventory Location Control” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Maintains location capacity and storage units of measure – prowadzenie informacji o pojemności poszczególnych miejsc składowania i jednostkach miary magazynowania elementu.
- Maintains current inventory information, including lot and serial number data – prowadzenie bieżącej informacji o wielkości zapasu elementu w poszczególnych miejscach składowania, łącznie z numerem partii lub numerem seryjnym elementu.
- Maintains location storage conditions – prowadzenie informacji o warunkach składowania dla poszczególnych miejsc składowania.
- Enforce specific issuing priorities, by item (including LIFO and FIFO) – zapewnianie specyficznych priorytetów wydawania elementów.

Distribution Resource Planning

Umożliwia ogniskowanie działań na zarządzaniu siecią punktów sprzedaży, pozwalających zarówno na modyfikowanie tejże sieci sprzedaży, jak również na tworzeniu wielokrotnych źródeł zasilania punktów sprzedaży. „Distribution Resource Planning” obejmuje zakres opisany w podsystemie DRP – MRP II Standard System, rozszerzony o analizę finansową zapasów. „Distribution Resource Planning” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Maintains an inter-warehouse replenishment structure and automatically creates material requisitions for easy item transfer when inventory falls below target levels – prowadzenie między magazynowego systemu odtwarzania zadanej struktury zapasów, wraz z automatycznym tworzeniem zapotrzebowań na elementy, w sytuacji spadku stanu zapasu elementu – poniżej poziomu zapasu minimalnego.
- Levels excess inventory by „sweeping” backwards through the hierarchy –

przeciwdziałanie powstawaniu nadmiernych zapasów elementu.

- Creates material requisitions for easy transfer of material between warehouses – tworzenie zapotrzebowań przekazywania międzymagazynowego elementów (materiałów).
- Provides financial and quantitative analysis of the distribution center plans – dostarczenie narzędzia dla ilościowo-wartościowej analizy planów przesunięć między magazynowych.

Sales Control

Jest to narzędzie wspomagania prowadzenia sprzedaży. „Sales Control” obejmuje fragment zakresu specyfikacji podsystemu DEM – MRP II Standard System, dotyczącego przyjmowania zamówień klientów i bezpośredniej obsługi sprzedaży, rozszerzonej o kontrolę budżetową sprzedaży, oraz ewentualnie powiązaną z Konfiguratorem Produktu. „Sales Control” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Basic Sales Control – czyli bezpośrednia obsługa sprzedaży (podstawowe funkcje to: Maintains prices and discount schedules and provides flexible gross margin control – prowadzenie cennika i tabel upustów wraz z dostarczaniem narzędzia kontroli uzyskiwanych marginesów zysku; Manages sales orders, deliveries and budget – przyjmowanie zamówień, potwierdzanie zamówień, tworzenie zleceń sprzedaży, sterowanie realizacją dostaw i realizacją budżetu sprzedaży; Allows customized items to be created during sales order entry using Product Configurator – umożliwienie tworzenia skustomizowanych elementów przy wykorzystaniu Konfiguratora Produktów w toku przyjmowania zamówienia).
- Sales Quotations – czyli kalkulowanie cen sprzedaży (podstawowe funkcje to: Generates quotations from Project Budgeting and Estimating modules – tworzenie kalkulacji na podstawie danych o budżecie danego przedsięwzięcia; Maintains customer quotations – tworzenia kalkulacji ceny sprzedaży w odpowiedzi na zapytanie ofertowe potencjalnego klienta; Convert quotes to sales orders – przekształcanie zaakceptowanych przez klienta ofert w zlecenia sprzedaży; Provides analysis of wins and losses and associated competition – dostarczanie analizy zysków i strat w powiązaniu z danymi o konkurencji).
- Sales Contracts – czyli tworzenie umów sprzedaży na wielokrotne dostawy (podstawowe funkcje to: Maintains sales contracts and tracks call off against the contract – prowadzenia umów sprzedaży w powiązaniu z zamówieniami; Automatically associates customer orders with the contract at order entry – automatyczne powiązanie zamówienia z umową sprzedaży w toku przyjmowania zamówienia; Evaluates year-to-day performance against a contract – ocena i kontrolą realizacji umów sprzedaży).
- Sales and Marketing Information – czyli dostarczanie informacji o sprzedaży i sytuacji rynkowej (podstawowe funkcje to: Allows unlimited, user-defined customers, prospects, and marketing activities – umożliwienie tworzenia zapotrzebowań użytkownika na informacje dotyczące klientów, potencjalnych klientów i działań marketingowych; Converts prospects to customer automatically – automatyczne przekształcanie potencjalnego klienta w klienta w

momencie przyjęcia zamówienia; Provides customized reporting and analysis capabilities – dostarczenie narzędzi do pisania raportów w układzie wymaganym przez użytkownika).

- Sales Statistic – czyli tworzenie statystyki sprzedaży (podstawowe funkcje to: Collects sales data based on user defined parameters – gromadzenie danych statystycznych o sprzedaży według wymagań użytkownika; Provides actual versus budget analysis – dostarczenie porównania wykonanej sprzedaży z budżetem sprzedaży; Provides user defined display screens and graphical reports – dostarczenie skustomizowanych ekranów i informacji graficznej według wymagań użytkownika).

Purchasing Control

Jest to narzędzie wspomagania prowadzenia zaopatrzenia. „Purchasing Control” obejmuje zakres opisany w podsystemie PUR – MRP II Standard System, rozszerzony o kontrolę budżetową zakupów i kooperacji biernej. „Purchasing Control” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Basic Purchase Control – czyli bezpośrednia obsługa zakupów (podstawowe funkcje to: Maintains comprehensive prices and discount schedules – prowadzenie porównań cen dostawców i tablic upustów; Manages purchase orders and receipts – zarządzanie zamówieniami i otrzymywanymi dostawami; Optionally routes items from receiving to incoming inspection with the added ability to log approvals and print claims – prowadzenie opcjonalnych marszut kontroli dostaw, obejmujących rejestrację odebranych dostaw i tworzenia dokumentów reklamacyjnych).
- Purchase Quotations – czyli tworzenie i obsługa zapytań ofertowych (podstawowe funkcje to: Maintains vendor quotations – obsługa ofert dostawców; Convert quotes to purchase orders – przekształcanie zapytania ofertowego w zamówienie zakupu; Provide comparison and analysis of quotes – porównywanie i analiza ofert dostawców).
- Purchase Contracts – czyli tworzenie umów zakupu na wielokrotne dostawy (podstawowe funkcje to: Maintains purchase contracts and tracks call-off against the contract – prowadzenia umów zaopatrzenia i kooperacji biernej w powiązaniu z zamówieniami; Generates releases automatically – automatyczne zwalnianie zamówień; Maintains supplier schedule by item / supplier relationships and updates them automatically based on MPS and MRP – prowadzenie informacji o harmonogramach dostaw poszczególnych elementów kupowanych w powiązaniu z zapotrzebowaniami określonymi przez MRP i MPS; Allows quantities to be split between suppliers based on pre-defined supplier percentages and priorities – opcja podziału zapotrzebowania na element pomiędzy dwu lub więcej dostawców; Evaluates year-to-date performance against commitments – ocena narastająca dla roku bieżącego wykonywania dostaw w powiązaniu z uzgodnieniami z dostawcą; Provides analysis of purchasing history – umożliwienie analizy historii dostaw).
- Purchase Statistics – czyli tworzenie statystyki zakupów (podstawowe funkcje to: Collects purchase data based on user defined parameters – gromadzenie danych statystycznych o zakupach według wymagań użytkownika; Provides

actual versus budget analysis – dostarczenie porównania wykonanych zakupów z budżetem zakupów; Provides user-defined display screens and graphical reports – dostarczenie skustomizowanych ekranów i informacji graficznej według wymagań użytkownika).

Electronic Data Interchange

Jest to narzędzie wspomagania bezpośredniego elektronicznego powiązania pomiędzy systemem ERP dostawcy i użytkownika. „Electronic Data Interchange” jest kolejnym rozszerzeniem w stosunku do specyfikacji MRP II Standard System. „Electronic Data Interchange” (w skrócie EDI) obejmuje następujące grupy funkcji:

- Receives EDI inbound sales orders – przyjmowanie zamówień klientów za pośrednictwem EDI.
- Generates EDI outbound sales acknowledgments and invoices – wysyłanie potwierżeń przyjęcia, a następnie zrealizowania dostawy oraz faktury za pośrednictwem EDI.
- Generates EDI outbound purchase orders – wysyłanie zamówień zaopatrzenia i kooperacji za pośrednictwem EDI.
- Compatible with multiple third party communications packages – zapewnienie kompatybilności z oprogramowaniem EDI różnych dostawców.

Finance

Dostarczają pełny – wewnątrz zintegrowany podsystem wspomagania zarządzania finansami, zapewniający zarówno giętkość prezentowania informacji, jak i potrzebną szczegółowość danych o transakcjach finansowych. Jak już zostało wcześniej powiedziane specyfikacja MRP II Standard System – nie obejmuje podsystemu „Finance”, a jedynie interfejs powiązania pozostałych podsystemów MRP II z podsystemem „Finance”. Wydaje się jednak, że zakres podsystemu „Finance” ERP, przekracza wyobrażenie o zakresie podsystemu „Finance” autorów MRP II Standard System. „Finance” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Accounts Receivable – czyli należności (podstawowe funkcje to: Supports debit and credit memos – obsługa not kredytowych i debetowych; Manages open entries – prowadzenie obsługi otwartych należności; Maintains credit control – prowadzenie kontroli kredytu dla klienta; Generates liquidity forecast – tworzenie prognozy płynności finansowej; Supports electronic funds transfer – obsługa przekazów elektronicznych regulowania należności).
- Accounts Payable – czyli zobowiązania (podstawowe funkcje to: Manages open entries – prowadzenie obsługi zobowiązań; Generates payments advice – doradztwo w zakresie realizacji płatności; Supports electronic funds transfer – obsługa przekazów elektronicznych regulowania zobowiązań; Supports debit memos – obsługa not debetowych).
- General Ledger – czyli księga główna rachunkowości kierowniczej i finansowej (podstawowe funkcje to: Maintains company financial data, chart of accounts and budget – obsługa danych finansowych, planu kont i budżetu; Provides links to external GIs – zapewnienie powiązań z zewnętrznymi księgami głównymi w ramach holdingu; Maintains user-defined fiscal calendar up to 14 fiscal periods

- prowadzenie kalendarza okresów sprawozdawczości finansowej, z możliwością stosowania do 14 okresów; Executes inter company transactions - obsługa transakcji wewnętrznych czyli w ramach przedsiębiorstwa).
- Sub-Administration - czyli możliwość zdecentralizowania rachunkowości w ramach przedsiębiorstwa (podstawowe funkcje to: Provides a tool for detailed analysis of ledger accounts by allowing definition and tracking of user-defined sub-categories across departments and organizations - dostarczenie narzędzi umożliwiających analizowanie obrotów i stanów na wybranych kontach według podziału na szczeble zarządzania w przedsiębiorstwie; Each sub-administration level, one can maintain budget for reporting, calculation and comparison - umożliwienie tworzenia budżetu i sprawozdawczości w układzie wynikającym z podziału na szczeble zarządzania przedsiębiorstwem).
- Cost Center Administration - czyli administrowanie ośrodkami powstawania kosztów (podstawowe funkcje to: Maintains user defined organization cost breakdown - prowadzenie rozdzielników kosztów według zasad zdefiniowanych przez użytkownika; Performs cost distributions automatically - automatyczne wykonywanie rozksięgowania kosztów).
- Financial Statements - czyli tworzenie sprawozdawczości finansowej, zarówno z zakresu rachunkowości kierowniczej, jak i rachunkowości finansowej (podstawowe funkcje to: Provides user defined reporting including both contents and format - dostarczenie narzędzi do tworzenia sprawozdań w układzie i formatach określonych przez użytkownika; Allows consolidated reporting across multiple companies - umożliwienie konsolidacji sprawozdań w ramach holdingu).
- Assets Registration - czyli prowadzenie ewidencji środków trwałych (podstawowe funkcje to: Supports assets management by location and straight line depreciation tables for assets groups - obsługa środków trwałych według miejsc ich lokalizacji i umarzanie środków trwałych według schematu określonego w tablicy liniowej amortyzacji; Provides link to purchasing and accounts payable for assets acquisition - zapewnienie powiązania z podsystemem „Purchasing” i modułem zobowiązań).

Project Management

Jest to narzędzie wspomagania zarządzania przedsięwzięciami. „Project Management” jest kolejnym rozszerzeniem w stosunku do MRP II Standard System. „Project Management” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Basic Project Management - czyli podstawowe zarządzanie przedsięwzięciami (podstawowe funkcje to: Provides capabilities coordinate all resources throughout a project to help maintain company profitability - dostarczenie narzędzia koordynacji użycia zasobów w ramach projektu dla zapewnienia dochodowości przedsiębiorstwa; Provides to create customized products which are configured to customer specification and to generate BOMs and routings - dostarczenie narzędzia do skustomizowania produktu skonfigurowanego według wymagań klienta i wygenerowania struktur produktu i marszrut technologicznych wytworzenia skustomizowanego produktu; Provides capabilities to plan, purchase and production - dostarczenie narzędzi do

planowania, zakupów i produkcji; Tracks and reports all project activities and provides extensive project planning tools – śledzenie i raportowanie wszystkich działalności przedsiębiorstwa i dostarczenie niezbędnych narzędzi planistycznych; Graphic reporting helps quickly identify problems – dostarczenie skatomizowanych ekranów i informacji graficznej według wymagań użytkownika; Tracking actual project costs against both budget and plan – śledzenie aktualnego kształtowania się kosztów i porównywanie uzyskanych danych z budżetem przedsiębiorstwa i rzeczowym planem realizacji przedsiębiorstwa).

- Project Budgeting – czyli budżetowanie przedsiębiorstwa (podstawowe funkcje to: Generates sales quotations for estimates – tworzenie szacunkowych kosztów uzyskania sprzedaży; Maintains multiple estimates, quotes and cost roll-up – prowadzenie szacunku kosztów realizacji, oferowanych cen dostaw materiałów i usług oraz wyznaczanie kosztów ciągnionych; Develops project pricing using cost information and markups – wyznaczanie ceny sprzedaży przedsiębiorstwa wykorzystując informacje o kosztach i uzgodnienia z dostawcami; Maintains multiple version of a project bid and monitors and reports the profit margin for each bid version – prowadzenie wielowariantowych ocen kosztów przedsiębiorstwa oraz wyznaczanie i monitorowanie marginesu zysku dla każdego z wariantów oferty).
- Project Control – czyli zaawansowane zarządzanie przedsiębiorstwem (podstawowe funkcje to: Maintains status and project structure – określanie bieżącego statusu przedsiębiorstwa i jego struktury; Maintains customized item data, bill of material and routings – prowadzenie skatomizowanych elementów, struktur i marszrut technologicznych dla przedsiębiorstwa, Maintains operations rates, subcontracting rates and markups – prowadzenie norm czasowych i materiałowych oraz norm na kooperację bierną; Generate project resource planning PRP, MRP for project – planowanie zapotrzebowania na komponenty dla przedsiębiorstwa; Plans capacity requirements by project – planowanie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne dla przedsiębiorstwa; Generates and processes PRP recommended orders – tworzenie i obsługa zleceń zakupów zaopatrzenia i kooperacji biernej dla przedsiębiorstwa).
- Project Network Planning – czyli planowanie przedsiębiorstwa metodami sieciowymi (podstawowe funkcje to: Associates material planning with project activity schedule – powiązanie planów zapotrzebowania na komponenty z harmonogramem realizacji przedsiębiorstwa; Maps specific requirements to specific activities – odwzorowanie poszczególnych zapotrzebowań na poszczególne działalności; Allows on-line changes to plan and immediately shows changes to the capacity plan – dopuszczanie wprowadzania na bieżąco zmian do planu zapotrzebowania na zasoby przedsiębiorstwa).

Product Configurator

Jest omawianym w rozdziale 6 – Konfigurator produktów, rozszerzeniem w stosunku do MRP II Standard System. „Product Configurator” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Provides tools to define product configurations through a set of a parameters,

rules and calculations – dostarczanie narzędzi dla definiowania konfiguracji produktu z pomocą zbioru parametrów, zasad postępowania i formuł obliczeniowych.

- Allows to structure product options and features easily and generate customized BOMs and routings with unique costs and pricing – umożliwia wprowadzenie do struktury i marszruty technologicznej produktu opcji (wartości) dla poszczególnych cech, a następnie generowanie skatomizowanej struktury i marszruty technologicznej produktu w powiązaniu z wyznaczeniem kosztów i ceny.
- Can be invoked within sales quotation and sales order entry, within project control or as a stand-alone configuration function – może być wywołany w toku sporządzania oferty cenowej dla klienta lub przyjmowania zamówienia klienta, zarówno w powiązaniu przedsięwzięciem, jak i dla indywidualnego użycia funkcji konfigurowania.
- Allowing an unlimited number of product features with constraints – pozwala na użycie praktycznie nieograniczonej liczby cech produktu z więzami.
- Maintains and generates product configurations that can be used as standard configurations or the basis for other custom configurations – prowadzenie w bazie danych wygenerowanych konfiguracji produktu (wariantów), umożliwia zarówno przekształcenie wariantu w produkt standardowy, jak również na przekształcenie danego wariantu w inny wariant.
- Generates selling price using component cost and optional calculations based on matrixed options – generując cenę sprzedaży używane są zarówno składniki kalkulacji kosztów lub opcjonalnie obliczenia wykorzystujące tzw. macierz cen sprzedaży.
- Analyzes the most frequently selected components – analizowane są najczęściej wykorzystywane komponenty produktu.

Service Management

Jest to narzędzie wspomagania zarządzania działalnością serwisową i jest kolejnym rozszerzeniem w stosunku do MRP II Standard System. „Service Management” obejmuje następujące grupy funkcji:

- Basic Service Management – czyli podstawowe zarządzanie serwisem technicznym produktów – zwanych dalej wyposażeniem (podstawowe funkcje to: Gives comprehensive functionality for managing service calls, service contracts, customer site and equipment information and return material processing – dostarczenie narzędzia do zbierania wezwań serwisowych, kontaktów dla uzgodnienia usług serwisowych, informacji o klientach i miejscach instalacji wyposażenia i informacji o zwrotach elementów (części lub materiałów); Provides capacities, such as automatic dispatching and invoicing, reduce the administrative burden of service management – dostarczanie narzędzi wspomagania w zakresie tworzenia dokumentów wysyłki i fakturowania, pozwalających na znaczną redukcję narzutów kosztów administracyjnych na usługi serwisowe).
- Service and Maintenance Administration – czyli administrowanie działaniami

serwisowymi (podstawowe funkcje to: Maintains service regions, sites, equipment, customer engineers and contracts – administrowanie usługami serwisowymi w układzie regionów, klientów, wyposażenia, techników klientów i kontraktów; Tracks specific installations and equipment and link this information with service records – śledzenie poszczególnych instalacji wyposażenia i powiązanie tych informacji z raportami z usług; Provides site information for reporting and dispatching – dostarczanie informacji o klientach zarówno dla potrzeb sprawozdawczości jak i dla służby dyspozytorskiej; Maintains equipment profile in bill of material structure with unlimited levels – prowadzenie opisów wyposażenia w postaci wielopoziomowych struktur produktu).

- Service Order Processing – czyli obsługa zgłoszeń na usługi serwisowe (podstawowe funkcje to: Allows work to be performed on multiple pieces of equipment and at any level of the equipment profile – określenie jakich części składowych struktury wyposażenia dotyczy zgłoszenie; Dispatches engineers based on skills, proficiency, customer time zone, and availability – wytypowanie właściwego technika dla wykonania usługi bazując na kwalifikacjach, biegłości, strefie czasowej i możliwościach; Allows parts to be issued from warehouses, locations or engineer inventory – wytypowanie części zamiennych (elementów) i określenie magazynu i lokalizacji, z których wytypowane części mają być wydane; Provides multiple methods of service call pricing – dostarczenie wielowariantowej metody tworzenia cennika usług serwisowych).
- Return Materials Administration – czyli zarządzanie zwrotami części i materiałów (podstawowe funkcje to: Allows one to generate RMAs separately or as part of service call – umożliwienie prowadzenia ewidencji części i materiałów zwrotnych; Tracks return reason code as well as type of return; RMA items can be repaired, returned, scrapped or inventoried for future dispositions – śledzenie kodów przyczyn zwrotów elementów i na tej podstawie podejmowanie decyzji, czy element ma być złomowany, regenerowany lub magazynowany dla dalszego użycia; Provides capturing time and material for repairs on RMA items – prowadzenie ewidencji koniecznych terminów wymiany i zwrotu zużytych elementów do regeneracji).

Rozdział 8 – Modele zastosowania MRP II

Z pośród licznych modeli niezbędnych do zastosowania MRP II w przedsiębiorstwie, omówimy jedynie cztery. Są to:

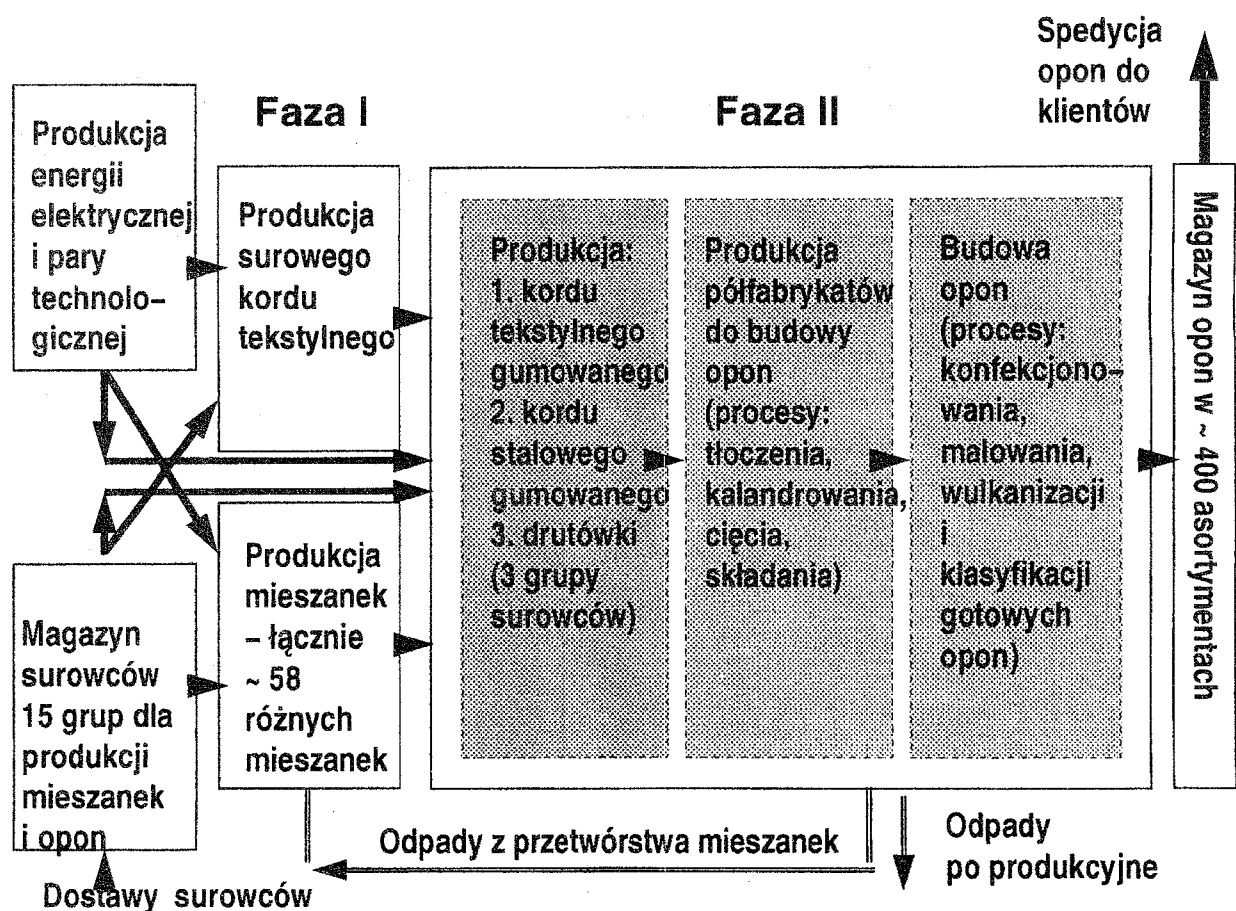
1. model fazowy procesów produkcyjnych
2. model opisu produktów.
3. Model funkcji biznesowych
4. Model kosztów

Model fazowy procesów produkcyjnych

Przez model fazowy produktu – rozumiemy model procesu przepływu materiałów i wytwarzania produktu, gdzie proces wytwarzania podzielony jest na fazy charakteryzujące się odmiennymi typami procesów produkcyjnych, w rozumieniu

klasyfikacji typów produkcji wprowadzonej przez APICS. Zgodnie z klasyfikacją APICS, rozróżniamy trzy podstawowe typy produkcji, a mianowicie:

- Produkcja dyskretna („discrete”), charakteryzująca się podziałem na partie produkcyjne, którym odpowiadają zlecenia produkcyjne. Każda partia produkcyjna jest podstawą tworzenia tzw. zlecenia warsztatowego, podlegającego indywidualnemu harmonogramowaniu – w wyniku czego powstaje indywidualny harmonogram warsztatowy zlecenia produkcyjnego.
- Produkcja powtarzalna („repetitive”), charakteryzująca się okresową powtarzalnością wykonywania procesów wytwórczych, gdzie produkcja poszczególnych okresów planistycznych (np. tygodni), jest rozliczana w sposób analogiczny do zleceń produkcyjnych dla produkcji dyskretniej, zwanych jednak zadaniami produkcyjnymi (np. zadaniami tygodniowymi). W odróżnieniu jednak od produkcji dyskretniej, produkcja ciągła opiera się o tzw. powtarzalne harmonogramy warsztatowe.
- Produkcja aparaturowa („process”), typowa dla procesów chemicznych i biochemicznych, w szczególności dla produkcji realizowanej partiiowo (w przemyśle farmaceutycznym – aparaturowe partie produkcyjne noszą nazwę szarż).



Schemat 4. Model przepływu materiałów i faz produkcji.

Proces produkcyjny realizowany w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym daje się

podzielić na tzw. stadia (w języku angielskim „stage”). Każde stadium procesu produkcyjnego daje się scharakteryzować za pomocą siedmiu grup informacji, zawierających odpowiednio:

1. Typ produkcji danego stadium procesu produkcyjnego (dyskretny czyli zleceńowy, powtarzalny, aparaturowy).
2. Materiały i półfabrykaty (pochodzące z wcześniejszych stadiów wytwarzania) wraz z ich normami zużycia na jednostkę produktu (półfabrykatu), wytwarzanego przez dane stadium procesu produkcyjnego.
3. Robocizna bezpośrednia w rozbiciu na specjalności zawodowe, podana na jednostkę produktu (półfabrykatu), wytwarzanego przez dane stadium procesu produkcyjnego.
4. Typy maszyn oraz urządzeń produkcyjnych i normy obciążeń wraz z robocizną pośrednio produkcyjną, podane na jednostkę produktu (półfabrykatu), wytwarzanego przez dane stadium procesu produkcyjnego.
5. Obciążenie pozostałych zasobów wykorzystywanych w realizowanym stadium procesu produkcyjnego, na jednostkę produktu (półfabrykatu), wytwarzanego przez dane stadium procesu produkcyjnego.
6. Informacje niezbędne dla zapewnienia jakości produktów (półfabrykatów) wytwarzanych w danym stadium procesu produkcyjnego.
7. Lista produktów (półfabrykatów) podstawowych, współproduktów („coproduct”), czyli produktów wytwarzanych równoległe z produktem podstawowym (np. opon drugiego i dalszych gatunków) i produktów ubocznych („byproduct”) wytwarzanych w danym stadium procesu produkcyjnego.

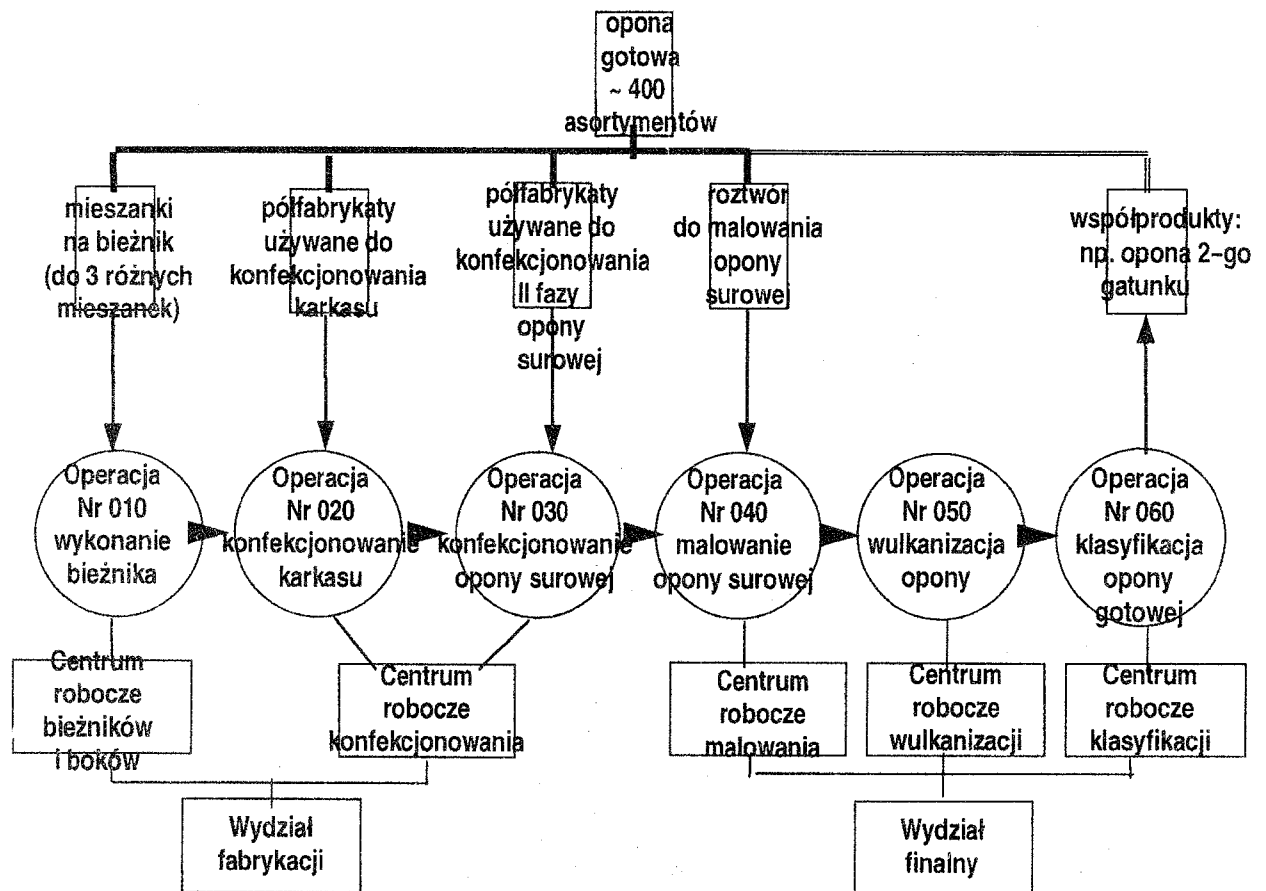
Kolejne stadia produkcji o tym samym typie produkcji, tworzą fazy produkcji.

Model opisu produktów w MRP II

Przykład uproszczonego schematu modelu opisu produktu, w tym przypadku opony do pojazdu samochodowego, pokazany jest na schemacie 5.

Opis produktu składa się z czterech wyraźnie wyróżnionych części:

1. Struktury elementu (w tym przypadku elementu końcowego), czyli zestawienia komponentów wchodzących bezpośrednio do produktu (patrz schemat 5), w połączeniu z numerem operacji marszruty technologicznej i podstawowym cyklem produkcji.
2. Marszruty technologicznej wytwarzania opony, czyli w tym przypadku sześciu kolejnych operacji technologicznych (numerowanych na schemacie 5 od 010÷060).
3. Centrów roboczych, czyli gniazd technologicznych, gniazd przedmiotowych lub linii produkcyjnych, w których realizowane są kolejne operacje marszruty technologicznej (patrz schemat 5).
4. Powierzchni odkładczych lub lokalizacji magazynowych, z których zasilane są operacje technologiczne lub które zasilane są przez operacje technologiczne (patrz schemat 3, nie pokazane na schemacie 5).



Schemat 5 – przykładowa zasada budowy opisu produktu (opony).

Model funkcji biznesowych

Osobną klasę modeli stanowią tzw. modele funkcji biznesowych. Jak pisał w 1993 roku David Vaskevitch „... – po czterdziestu latach intensywnej i kosztownej komputeryzacji okazuje się, że większość przedsiębiorstw oraz firm działa w ten sam sposób jak w latach pięćdziesiątych, i chociaż komputery uprościły oraz skróciły niektóre czynności, nie zrewolucjonizowały jednak świata biznesu. Dopiero w naszej epoce lat dziewięćdziesiątych sytuacja zaczyna się zmieniać.”

Nic dodać, nic odjąć od tej opinii, wdrażanie komputerowo wspomaganym systemów zarządzania, np. w dziedzinie produkcji wspomaganym systemami klasy MRP II, napotyka na szereg istotnych trudności, mających swoje źródło w organizacji zarządzania przedsiębiorstwem. A dokładniej mówiąc, wynikających z jednej strony z niedopasowania większości tradycyjnie funkcjonujących systemów zarządzania do wspomaganie systemami komputerowymi oraz do nieświadomego stosowania w tych systemach zarządzania – zasad, które dawno już się zdezaktualizowały. W wyniku, wdrożenie systemu komputerowego wspomaganie zarządzania nie daje istotnego wzrostu sprawności działania przedsiębiorstwa.

Organizatorzy zarządzania działalnościami gospodarczymi, wymyślili w końcu lat osiemdziesiątych nowe podejście, które nazwano „Business Process Reengineering” (w skrócie „BPR”), co możemy przetłumaczyć jako Restrukturyzacja Procesów Gospodarowania Przedsiębiorstwa. Model funkcji biznesowych, to nic innego tylko zbiór wszystkich procedur składających się na poszczególne procesy biznesowe

realizowane w przedsiębiorstwie.

Autorzy BPR stwierdzają, że większość zasad prowadzenia działalności gospodarczej jest przestarzała i zbyt szczegółowa, nie uwzględnia współczesnych realiów, zaś struktury organizacyjne są nadmiernie hierarchiczne i zbyt oddalają decydenta od bezpośredniego wykonawcy.

W książce „Reengineering the Corporation” Michael Hammer i James Champy poświęcili cały rozdział („Information Technology”) systemom komputerowym wspomagania zarządzania. Ich zdaniem, każdy przypadek reorganizacji pracy według zasad BRP, łączy się ściśle z radykalną zmianą sposobów wykorzystywania w firmie techniki komputerowej.

Hierarchia

Jak powiadają Michael Hammer i James Champy – współczesny świat przedsiębiorstw, ciągle jeszcze opiera się o stare zasady i o szczegółowy bardzo hierarchiczny podział procesów na nadmiernie szczegółowo zdefiniowane zadania. W znacznej mierze opieramy się ciągle jeszcze o:

- Zasady ekonomiczne sformułowane przez Adama Smitha, w „Bogactwie Narodów” – 1776.
- Zasady organizowania produkcji powtarzalnej na linii produkcyjnej, wprowadzone w 1911 roku, przez Henry Forda, w „Ford Motor Company”.
- Zasady tworzenia struktury organizacyjnej wielkiego przedsiębiorstwa, wprowadzone w 1922 roku, przez Alfreda Sloan, w nowo organizowanej spółce „General Motors Company”.

Działamy w nadmiernie hierarchicznym świecie, w którym liczba szczebli zarządzania przekracza z reguły niezbędny poziom hierarchizacji a sprawność organizacyjna większości przedsiębiorstw, jest ciągle niezadowalająca.

Działamy w zbyt dużej izolacji od potrzeb klienta, czyli od rynku, przy czym:

- Cząstkowe usprawnienia, nie dają nam oczekiwanych wyników.
- Potrzebujemy sprawnych narzędzi wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem i sterowania produkcją.

Czynniki napędzające współczesną gospodarkę

Restrukturyzacja przedsiębiorstw, nie jest prowadzona na skutek potrzeb wewnętrznych przedsiębiorstwa, ale jest koniecznością wynikającą z oddziaływania zewnętrznych czynników napędzających współczesną gospodarkę rynkową. Współczesna gospodarka jest napędzana przez trzy siły (zwane po angielsku 3C):

1. Klientów (Customer).
2. Konkurencję (Competition).
3. Zmiany (Change).

W warunkach gospodarki polskiej podlegającej stale jeszcze transformacji systemu gospodarczego, dodać należy jeszcze jeden czynnik, a mianowicie: ewolucja systemu gospodarczego.

Klienci

Obserwujemy tendencję zastępowania rynku klienta wyrobów masowych – rynkami reprezentującymi stosunkowo nieliczne grupy klientów lub wręcz rynkami indywidualnych wymagań.

Konkurencja

Konkurencja nie ogranicza się do tradycyjnego „jakość za jednostkę ceny”, ale obejmuje również swobodę wyboru, jakość zaspokajania potrzeb, serwis oferowany przez dostawcę, itp.

Oczywiście, różnie kształtuje się to na różnych rynkach. Warto jednak podkreślić, że młode przedsiębiorstwa charakteryzują się większą giętkością i pomysłowością, niż stare duże firmy.

Zmiany

Zmiany są sterowane innowacjami organizacyjnymi i technicznymi, u podstaw których leży rozwój technologii. Ten zaś ulega stale przyśpieszeniu. Przykładowo:

- Ford Model T – był produkowany przez ~ 20 lat.
- Komputery PC – radykalnie zmieniają się co 2 lata.

Czym jest Business Process Reengineering?

Po zakończeniu II wojny światowej, zarówno Japonia, jak i Niemcy znalazły się w bardzo trudnej sytuacji ekonomicznej. Przemysł w przeważającej części leżał w gruzach, infrastruktura techniczna i komunikacyjna – wymagały odtworzenia. Zarówno Japończycy jak i obywatele zachodnich sektorów okupacyjnych Niemiec, zaczęli szukać wyjścia z powstałej sytuacji. W obu tych państwach, na krótko przed upadkiem opracowano plany odbudowy gospodarczej po przegranej wojnie. Ciekawe, że okupujące Japonię i część Niemiec – USA, nie zdawały sobie przez szereg lat sprawy, zarówno z istnienia takich planów, jak i z ich konsekwentnych realizacji przez elity gospodarcze Japonii i Niemiec Zachodnich. Celem obu odbudowujących się gospodarek, było zawojowanie rynków światowych. W tym celu budowano jakościowo nowy przemysł. Obydwa plany zakończyły się sukcesem i zarówno Japonia, jak i Niemcy stały się drugim i trzecim eksporterem na rynku światowym.

Japonia startowała z gorszej pozycji niż Niemcy, a mimo to osiągnęła lepszą pozycję rynkową. Przyczyną było konsekwentne postawienie na nowe metody zarządzania jakością. Dzisiaj japońska metoda zarządzania jakością produkcji, nosi nazwę „Total Quality Mangement” (w skrócie „TQM”).

Jak już powiedzieliśmy, kilka lat temu, w krajach anglojęzycznych pojawił się nowy termin „Business Process Reengineering” (w skrócie „BPR”). BPR jest rozumiany jako gruntowna restrukturyzacja zarządzania przedsiębiorstwem, z wykorzystaniem technologii informatycznych. Autorzy podejścia BPR uważają, że dotychczasowa działalność przedsiębiorstw, wymaga fundamentalnego przemyślenia i radykalnych zmian w realizowanych procesach, celem uzyskania istotnego usprawnienia sprawności i produktywności zaangażowanego kapitału oraz załogi. Mamy więc cztery słowa kluczowe dla podejścia BRP: fundamentalny, radykalny, istotny i

proces.

Fundamentalny

Fundamentalny – oznacza odpowiedź na dwa podstawowe pytania:

- Dlaczego robimy to co robimy?
- Dlaczego robimy to w sposób taki a nie inny?

Zadaniem restrukturyzacji jest:

- Sprawdzenie milcząco przyjętych zasad i założeń prowadzenia biznesu.
- Identyfikacja zasad zdezaktualizowanych, błędnych oraz źle dobranych.
- Identyfikacja tego wszystkiego – co musimy robić i jak należy to robić.

Radykalny

Radykalny – oznacza, że dochodzimy do rdzenia zasad biznesu prowadzonego przez przedsiębiorstwo oraz nie akceptujemy niczego, za czym stoją jedynie argumenty w rodzaju: „tak to zawsze robiliśmy”

Zadaniem restrukturyzacji jest:

- Zaprojektowanie nowej drogi wykonywania prac, z pominięciem istniejących struktur oraz procedur.
- Odrzucanie tradycyjnych podejść i unikanie zmian pozornych lub płytkich.
- Jest to jak gdyby „ponowne wynalezienie zasad prowadzenia biznesu”.

Istotny

Istotny – oznacza, że celem restrukturyzacji jest uzyskanie rzeczywiście istotnego wzrostu sprawności działania przedsiębiorstwa.

Zadaniem restrukturyzacji jest:

- Unikanie marginalnych zmian i koncentrowanie się na uzyskaniu spójnego i zsynchronizowanego rozwiązania.
- Unikanie myślenia w kategoriach 10%, a raczej dążenie do uzyskania efektów w kategoriach 100%.
- Rozbicie starych nawyków i ograniczeń, zastępując je nową kulturą działania organizacji.

Proces

Proces – jest to zbiór czynności zasilanych jednym „wejściem” lub grupą „wejść” i dający wspólnie „wyjście”, mające wartość z punktu widzenia relacji zewnętrznych przedsiębiorstwa, np. w stosunkach z klientami.

Zadaniem restrukturyzacji jest:

- Stworzenie struktury w pierwszym rzędzie zorientowanej na realizowanie procesów, a nie orientowanej na funkcje.
- Unikanie pułapek myślenia w kategoriach zadań.

- Przeciwdziałanie pokusom koncentrowania się na rolach indywidualnych poszczególnych osób.
- Usuwanie dotychczasowych barier struktury organizacyjnej.

BRP jako dalszy etap TQM

Podstawowym hasłem wzmiankowanej już metody „Total Quality Management”, jest ulepszanie procesów produkcyjnych. BPR jest bezpośrednim przedłużeniem TQM, na gruncie organizacji zarządzania przedsiębiorstwem, koncentrującym się na procesach zarządzania i sterowania działalnością przedsiębiorstwa. W przeszłości nie koncentrowano się na problematyce procesów produkcyjnych, procesów zarządzania i procesów sterowania przedsiębiorstwa. Kierownictwo przedsiębiorstw koncentrowało się na zadaniach, zarówno produkcyjnych, jak również administracyjnej obsługi zarządzania i sterowania. Klasycznie system zarządzania i sterowania produkcją, opierał się na dwóch podstawowych zasadach:

- Robotnikom i szeregowym pracownikom administracji dużych przedsiębiorstw, nie zezwala się na podejmowanie nawet elementarnych decyzji dotyczących realizacji lub interpretacji – zasad polityki przedsiębiorstwa. Monopol na „myślenie” ma jedynie kierownictwo przedsiębiorstwa.
- Przetwarzanie danych i tworzenie na podstawie danych informacji, jest scentralizowane, a za wyciąganie wniosków dotyczących postępu w realizacji strategii przedsiębiorstwa, odpowiedzialni są wysoko usytuowani w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, wyznaczeni specjaliści – rzeczoznawcy.

Produkcja wykonywana na liniach produkcyjnych, jest trudna do modyfikacji, ze względu na podział na bardzo wiele szczegółowych zadań. Orientacja zadaniowa jest następstwem produkcji masowej i idei linii produkcyjnych, na których zasadą jest podzielenie procesu na sekwencję elementarnych zadań, które powierzyć można niewykwalifikowanemu, a jedynie przyuczonemu pracownikowi. Przeniesienie zadaniowo zorientowanych zasad organizacji pracy na liniach produkcyjnych w sferę administrowania i zarządzania produkcją, doprowadziło do powstania przerostów administracyjnych, czyli do powstania biurokracji w przedsiębiorstwie. Biurokracja w przedsiębiorstwach, jest niewątpliwie skutkiem zastosowania jako podstawy tworzenia struktur organizacyjnych, podejścia zadaniowego. W konsekwencji, mamy w wielu przedsiębiorstwach: małą giętkość działania przedsiębiorstwa, wielkie spowolnienia obsługi zamówień klientów, zbędny wzrost kosztów i spadek konkurencyjności.

Podstawowym założeniem TQM, jest stwierdzenie, że błędy produkcyjne nie występują w końcowej fazie procesu produkcyjnego, ale powstają stopniowo w miarę wytwarzania części składowych i montażu produktu. TQM zakłada, że proces produkcyjny musi stać się procesem samoregulującym. Czyli, że każdy robotnik jest odpowiedzialny za jakość produktu, a tym samym musi być wyposażony w odpowiednie oprzyrządowanie, niezbędne dla wykonania pomiarów i testów jakościowych. Jego praca nie polega już na zbieraniu danych i odsyłaniu ich wyżej, ale na decydowaniu samemu czy produkt jest dobry albo czy jest zły i podejmowaniu adekwatnych do stwierdzonej sytuacji działań. Przenosząc podejście TQM, na grunt zarządzania, w oparciu o omawiane wyżej przykłady, można stwierdzić:

- Orientować należy się na proces.
- Procesy organizować należy zgodnie z obecnymi potrzebami przedsiębiorstwa.
- Przełamać należy, wiele dotychczasowych zasad postępowania i postaw wynikających z mentalności pracowników.
- Doprowadzić należy, do przekonania pracowników do wzięcia odpowiedzialności za losy przedsiębiorstwa, w zakresie powierzonych im uprawnień decyzyjnych.
- Technologię informatyczną należy używać w sposób kreatywny.

Pamiętając, że procesy zarządzania przedsiębiorstwem dzielą się na trzy podstawowe klasy:

1. Planowanie strategiczne, czyli wybór strategii przedsiębiorstwa i poszczególnych prowadzonych biznesów, określanie zamierzeń i celów, formułowanie zasad działania przedsiębiorstwa.
2. Planowanie zasobów, czyli koordynacja działalności zadań strategicznych, średnio i krótkoterminowych.
3. Zarządzanie wykonawcze.

Spróbujmy z kolei, zastanowić się w oparciu o przeprowadzone rozważania, na czym polega BPR.

- Podstawowym celem, stawianym przed zadaniem restrukturyzacji przedsiębiorstwa, jest eliminowanie opóźnień w podejmowaniu decyzji, spowodowanych kolejkami oczekiwań na decyzje cząstkowe – łącznie składające się na decyzje końcową.
- W ramach restrukturyzacji, szczegółowo rozważa się każdy etap podejmowania decyzji, każdą możliwość interwencji i każdy rodzaj pomocy – jakiej potrzebuje pracownik od swojego przełożonego.
- Szereg dotychczas rozczłonkowanych prac, można połączyć w całość.
- Szereg decyzji, można przekazać pracownikom – bezpośrednim wykonawcom.
- Kolejne kroki procesu, powinny być wykonywane w kolejności wynikające z natury procesu.
- Każdy proces może mieć wiele wariantów.
- Pracę należy wykonywać wówczas, kiedy „ma to największy sens”.
- Zakres sprawdzania i kontroli powinien być ograniczony.
- Uzgodnienia powinny być minimalizowane.
- Należy rozważyć korzyści wynikające z wdrożenia macierzowej struktury organizacyjnej.

Hybrydowe centralno – lokalne rozwiązania w strukturze systemów informatycznych, należy preferować – projektując systemy informatyczne. Takie właśnie rozwiązania oferuje system klasy ERP.

Model kosztów

Wróćmy jednak do problematyki modeli i zajmijmy się omówieniem modelu kosztów który to model odgrywa w praktyce bardzo istotną rolę. Komputeryzacja wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym doprowadziła do sformalizowania i uszczegółowienia tradycyjnych metod rachunku kosztów. W szczególności sformułowanie podejścia zawartego w systemach ERP, doprowadziło do powstania modeli kosztów w ich współczesnej postaci. Dane główne opisu modelu kosztów (Cost Price Master Data), zostały podzielone na 8 części składowych. Są to odpowiednio:

1. Cost Price Components – czyli składniki rachunku kosztów. Wyróżnianych jest pięć typów składników kosztów (1) Material Cost – koszty materiałowe; (2) Operation Cost – koszty operacji; (3) Surcharges on Material Cost – obciążenia kosztów materiałowych; (4) Surcharges on Operation Cost – obciążenia kosztów operacji; (5) General Cost – koszty ogólne. Każdy zdefiniowany składnik rachunku kosztów, musi mieć przyporządkowany typ składnika kosztów.
2. Operation Rate Codes – Identyfikacja zadań dla których określona jest formuła kosztowa.
3. Cost Price Calculation Codes – Lista rodzajów rachunków kosztów „Ex ante” prowadzonych w przedsiębiorstwie (np. normatywny koszt wytworzenia, normatywna cena sprzedaży standardowej partii produktu).
4. Surcharges by Item Group – obciążenia (narzuty) na grupy elementów (np. narzut kosztów magazynowania dla danego rodzaju elementu).
5. Surcharges by Item – obciążenia (narzuty) na poszczególne elementy (np. dla elementów kupowanych narzut kosztów zakupu).
6. Operation Rates – Stawki kosztowe. Dla każdego rodzaju prowadzonego rachunku kosztów, a w ramach rodzaju rachunku kosztów – dla danego zadania identyfikowanego w Operation Rate Codes, określona zostaje formuła wyznaczania kosztu. W formule wyznaczania kosztu podawane są maksymalnie trzy stawki: (a) stawka płacowa, (b) stawka maszynowa i (c) stawka narzutu bezpośredniego na koszt operacji; następnie podana jest metoda naliczania narzutu (według roboczogodzin albo według maszynogodzin) oraz podane są maksymalnie trzy Cost Price Components (jeden składnik dotyczący płacy, drugi składnik dotyczący kosztów maszynowych i trzeci składnik dotyczący narzutów). Te trzy Cost Price Components odpowiadają trzem podanym stawkom.
7. Subcontracting Rates – stawki dla kooperacji biernej. Dla każdego zadania marszruty technologicznej realizowanego przez kooperanta (Subcontractor), podobnie jak dla zadań (operacji technologicznych) realizowanych przez przedsiębiorstwo podawane są stawki kosztowe.
8. Simulated Purchase Prices – symulowane ceny zakupu materiałów (elementów kupowanych). Symulowane ceny zakupu różnią się od aktualnie płaconych cen zaopatrzeniowych o przewidywania zmian tych cen, np. na skutek inflacji czy innych czynników niezależnych od przedsiębiorstwa.

Każdy z rachunku kosztów „Ex ante” prowadzony w przedsiębiorstwie, wykorzystuje obok wymienionych wyżej składników rachunku kosztów, strukturę elementów

(BOM) i marszruty technologiczne (routing). Normy czasowe z operacji marszrut technologicznych w powiązaniu z jednostkowymi kosztami wykonywania poszczególnych zadań technologicznych (operacji), cenami materiałów i kupowanych usług kooperacyjnych oraz strukturą wielopoziomową produktów finalnych, pozwalają na wyznaczenie ciągnionych kosztów wytworzenia dla poszczególnych rachunków kosztów.

Rozdział 9 – Zakup systemu

Zakup oprogramowania (pakietu programów) realizującego procedury systemu klasy MRP II, jest znacznie bardziej złożonym przedsięwzięciem niż to się pozornie wydaje. Po pierwsze dlatego, że nie chodzi tu o zakup najlepszego z punktu widzenia współczesnego poziomu sztuki programowania pakietu programów realizacji aplikacji, jak to często wyobrażają sobie informatycy zatrudnieni w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Chodzi natomiast o zakup pakietu programów nadającego się do wspomaganie zarządzania w danym przedsiębiorstwie, uwzględniając przy tym zakres koniecznych zmian w systemie zarządzania przedsiębiorstwem, wynikających np. z zastosowania metody BPR do analizy obecnego systemu zarządzania. Pamiętać przy tym należy, że zdarza się i to wcale nie tak rzadko, że kilka formalnie powiązanych, w sposób zgodny ze współczesnym stanem sztuki programowania pakietów oprogramowania, takich jak INV (zarządzanie zapasami), PUR (sterowanie zakupami), BOM (struktury produktów), Routing (marszruty technologiczne produktów), MPS (planowanie sływu produkcji gotowej), MRP (planowanie potrzeb materiałowych produkcji gotowej), SFC (sterowanie warsztatem produkcyjnym), itp. – wcale nie musi zapewnić z punktu widzenia potrzeb przedsiębiorstwa, powstania zintegrowanego systemu wspomaganie zarządzania klasy MRP II. Po drugie dlatego, że nie można zbyt długiego czasu poświęcać na analizowanie oferowanych pakietów oprogramowania. Długi okres porównywania ofert wcale nie musi zaowocować właściwym wyborem.

Podjęciem jakie można sugerować, w oparciu o zalecenia APICS, jest podejściem poprzedzenia akcji ofertowej opracowaniem wymagań na wspomaganie zarządzania systemem MRP II w danym przedsiębiorstwie. Prowadzona w ten sposób akcja ofertowa zakłada, że zapytania ofertowe są rozsyłane razem z opracowanymi przez przedsiębiorstwo wymaganiami. Następnie brane są pod uwagę tylko te oferty, w których dostawcy oprogramowania oferują produkt spełniający wymagania przyszłego użytkownika. Takie podejście, zapewnia skoncentrowanie się prowadzących akcję ofertową, na sprawdzeniu spełniania przez oferowany produkt wymagań – na wspomaganie systemu zarządzania przedsiębiorstwem i pozwala na szybką i sprawną ocenę i selekcję ofert.

Opierając się na propozycjach układu wymagań na oprogramowanie systemu klasy MRP II, opracowanych przez Darryl'a V. Landuater'a i Christopher'a D. Gray'a (autorów ostatniej wersji MRP II Standard System), można sugerować, że wymagania na pakiet oprogramowania powinny składać się z następujących 22 rozdziałów:

1. Podstawowe wymagania dotyczące architektury przyszłego systemu informatycznego przedsiębiorstwa.
2. Wymagania w zakresie wspomaganie opracowywania i aktualizacji biznes planu

przedsiębiorstwa.

3. Wymagania w zakresie wspomagania opracowywania i aktualizacji głównego harmonogramu spływu produkcji finalnej.
4. Wymagania w zakresie wspomagania opracowywania i aktualizacji planów popytu i obsługi zamówień klientów, wraz z ewentualnym konfigurowaniem produktów według indywidualnych potrzeb.
5. Wymagania w zakresie wspomagania opracowywania i aktualizacji planów zaopatrzenia produkcji finalnej w komponenty produkowane, materiały kupowane i usługi kooperacji biernej.
6. Wymagania w zakresie wspomagania opracowywania i aktualizacji zleceń produkcji i zaopatrzenia.
7. Wymagania w zakresie wspomagania ręcznego tworzenia dodatkowych zleceń produkcji i zaopatrzenia.
8. Wymagania w zakresie wspomagania w zakresie organizacji procesu planowania produkcji i zaopatrzenia w przedsiębiorstwie.
9. Wymagania w zakresie wspomagania prowadzenia kart zmian technicznych i rewizji dokumentacji technicznej.
10. Wymagania w zakresie prezentowania informacji przez system, sposobów użytkowania systemu, dokumentowania transakcji, itp.
11. Wymagania w zakresie wspomagania podsystemu transakcji magazynowych i ewidencji zapasów (INV).
12. Wymagania w zakresie wspomagania prowadzenia zbioru struktur produktów (BOM).
13. Wymagania w zakresie wspomagania prowadzenia zbiorów zadań technologicznych (Task) i zbiorów marszrut technologicznych (Routing).
14. Wymagania w zakresie wspomagania prowadzenia ewidencji zleceń produkcji i zaopatrzenia (SRS).
15. Wymagania w zakresie wspomagania procesów zakupu i przyjmowania dostaw (PUR).
16. Wymagania w zakresie wspomagania prowadzenia ewidencji centrów roboczych i planowania zapotrzebowania na zdolności produkcyjne (CRP).
17. Wymagania w zakresie wspomagania sterowania kolejkami zadań w centrach roboczych (I/OC).
18. Wymagania w zakresie wspomagania sterowania przesunięciami między magazynowymi (DRP).
19. Wymagania w zakresie wspomagania prowadzenia gospodarki oprzyrządowaniem produkcji (Tooling).
20. Wymagania w zakresie podsystemu finansowego przedsiębiorstwa (rachunkowość finansowa i kierownicza, sprawozdawczość finansowa, itp.).
21. Wymagania w zakresie możliwości użycia symulacji w procesach planowania i

prognozowania (Simulation).

22. Wymagania w zakresie możliwości przeniesienia dotychczasowych systemów informatycznych na grunt nowego pakietu oprogramowania (konwersja danych, odpowiedniość transakcji, itp.) oraz etapowości wdrażania nowego oprogramowania.

Jednym ze sposobów opracowania wymagań, jest poprzedzenie akcji ofertowej przeprowadzeniem analizy przedsiębiorstwa metodą BPR, w wyniku której – określone zostają wymagania na komputerowe wspomaganie poszczególnych biznes procesów w przedsiębiorstwie. Porządkując następnie wymagania na wspomaganie poszczególnych biznes procesów, według zaproponowanego wyżej układu wymagań na pakiet programów realizujący system klasy MRP II, otrzymujemy potrzebny do akcji ofertowej dokument.

Zakup systemu nie ogranicza się jedynie do zakupu oprogramowania. W ramach zakupu systemu mówić również należy o:

- Zakupie sprzętu komputerowego;
- Projektowaniu sieci komputerowej i instalacji sprzętu komputerowego;
- Instalacji oprogramowania i sprawdzeniu jej poprawności;
- Szkoleniu służby utrzymania ruchu systemu ERP (informatyków).

Ze względu jednak, na ograniczone ramy niniejszego referatu, autor ograniczył się do tematyki wymagań na oprogramowanie, jako kluczowej dla całości dalszych działań.

Rozdział 10 – Przygotowanie przedsiębiorstwa do ERP

Przygotowanie kierownictwa przedsiębiorstwa do zarządzania w warunkach stosowania systemu komputerowego oraz planowanie i organizacja procesu wdrożeniowego (PLANNING AND ORGANIZATION), to pierwszy etap prac nad przygotowaniem wdrożenia systemu klasy MRP II. Istotnym składnikiem tego etapu jest przeprowadzenie tzw. szkoleń wstępnych. Celem szkolenia wstępnego, jest nauczenie zarówno ścisłego kierownictwa przedsiębiorstwa, jak i części średniego szczebla kierowników oraz kandydatów do zespołu realizacji nowego systemu zarządzania i wdrożenia, podstaw systemów klasy MRP II (np. w zakresie MRP II Standard System), jak również zasad prowadzenia prac wdrożeniowych w przedsiębiorstwie.

Trzeba przy tym pamiętać, że każdy system klasy MRP II ma służyć w przedsiębiorstwie produkcyjnym, szeroko rozumianemu kierownictwu przedsiębiorstwa (od nadzoru bezpośredniego począwszy, a na naczelnym kierownictwie skończywszy), a nie informatykom ze służby głównego informatyka. Dlatego też, podstawową sprawą jest przełamanie występującej powszechnie bariery będącej skutkiem – rutynizacji percepcji i włączenie licznych przedstawicieli kierownictwa przedsiębiorstwa w proces opracowywania wymagań, wdrażania i użytkowania systemu.

Zmianę postaw należy zacząć od wstępnego szkolenia w grupach 8–12 osobowych, naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa, 10–12 pracowników służby głównego

informatyka, 30-40 kierowników średniego szczebla (kierownicy wydziałów produkcyjnych – lub ich zastępcy; zastępca szefa produkcji; kierownicy działów zaopatrzenia, zbytu, planowania, organizacji i szkolenia; zastępcy głównego księgowego i kierownicy sekcji; kierownicy magazynów materiałowych, półfabrykatów i wyrobów gotowych; zastępcy kierownika służby jakości; zastępcy głównego technologa; zastępcy głównego konstruktora, itp.), którzy wejdą z ramienia przedsiębiorstwa do zespołów realizacji nowego systemu zarządzania i wdrożenia systemu ERP.

Szkolenie wstępne dla kierownictwa

Przeprowadzenie szkolenia wstępnego dla ścisłego kierownictwa przedsiębiorstwa, w zakresie tematycznym podstaw BRP i standardu APICS – MRP II. Szkolenie wstępne dla naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa, musi z założenia być bardziej ogólnikowe i krótsze od szkolenia dla pozostałych grup.

1. Cel szkolenia: Zapoznanie słuchaczy z ideą przewodnią BRP i MRP II i zasadami działania mechanizmów MRP II; Wyjaśnienie dlaczego MRP II stał się podstawowym narzędziem zarządzania produkcją i dystrybucją w USA; Przedstawienie zawartości MRP II Standard System; Omówienie zasad BRP i warunków powodzenia wdrożenia systemu ERP oraz zasad organizacji prac wdrożeniowych.
2. Czas trwania szkolenia: 4x5 godzin zajęć dydaktycznych, w czterech sesjach w odstępach jednego tygodnia, każda po 5 godzin zajęć dydaktycznych.
3. Liczba uczestników: 8 – 10.

Szkolenie wstępne dla zespołów wdrożeniowych

Przeprowadzenie szkolenia wstępnego dla przyszłych zespołów wdrożeniowych, w zakresie tematycznym BPR i standardu APICS – MRP II.

1. Cel szkolenia:
 - Zapoznanie słuchaczy z ideami przewodnimi BPR i MRP II,
 - Zapoznanie słuchaczy z zasadami działania mechanizmów ERP,
 - Zapoznanie słuchaczy z zasadami inwentaryzacji biznes procesów i ich doskonalenia;
 - Wyjaśnienie dlaczego ERP stał się podstawowym narzędziem zarządzania produkcją i dystrybucją w USA;
 - Przedstawienie zawartości MRP II Standard System;
 - Przedstawienie zasad organizacji prac nad nowym systemem zarządzania i prac wdrożeniowych systemu ERP.
2. Czas trwania szkolenia: 30 godzin zajęć dydaktycznych, w jednej sesji przez pięć dni w tygodniu, dziennie po 6 godzin zajęć.
3. Liczba uczestników: 10 – 12.

Szkolenie w zakresie „Foundation” i „Production Master Data”

Przeprowadzenie szkolenia zaawansowanego dla zespołu wdrożeniowego, w zakresie tematycznym wybranych podsystemów systemu ERP, a w szczególności „Foundation” i „Production Master Data”.

1. Cel szkolenia: Zapoznanie słuchaczy z zasadami wdrażania podsystemów tzw. pierwszej kolejności wdrażania, umożliwiającym stworzenie "Closed Loop MRP II", dla przygotowania zespołu wdrożeniowego do samodzielnego prowadzenia prac wdrożeniowych.
2. Czas trwania szkolenia: 20 godzin zajęć dydaktycznych, w jednej sesji przez pięć dni w tygodniu, dziennie po 4 godzin zajęć.
3. Liczba uczestników: 10 – 12.

Seminaria i konsultacje

Seminarium i konsultacje związane z zastosowaniem metody BPR, przy projektowaniu nowego systemu zarządzania przedsiębiorstwem, wspomaganego komputerowym systemem klasy MRP II:

1. Planowanie przedsięwzięcia.
2. Przegląd obecnego systemu zarządzania przedsiębiorstwa.
3. Projektowanie nowego systemu zarządzania wspomaganego komputerowo.
4. Budowa i wdrażanie nowego systemu zarządzania przedsiębiorstwa.

Seminarium wraz z bieżącym konsultowaniem prac prowadzonych przez zespół wdrożeniowy nad pierwszymi podsystemami niezbędnymi dla wdrożenia "Closed Loop MRP II":

1. Konsultacje i pomoc przy opracowaniu wstępnej wersji wymagań na użytkowanie podsystemów (w oparciu o zgromadzone dane o stanie obecnym i nowych potrzebach bezpośrednich użytkowników podsystemów) – pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi 15 osobodni.
2. Konsultowanie i udział w weryfikacji wymagań i opracowaniu procedur użytkowania „Foundation” i „Production Master Data”. – pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi ~ 15 osobodni.
3. Konsultowanie przy opracowaniu projektu konwersji danych dla założenia i ewentualnego uzupełniania zawartości bazy danych systemu w zakresie segmentu danych wykorzystywanych przez podsystemy „Foundation” i „Production Master Data”. – pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi ~ 15 osobodni.
4. Konsultacje i pomoc przy opracowaniu "pilota systemu", obejmujące: przygotowanie danych i parametrów sterujących podsystemów systemu ERP, ukierunkowanych w pierwszej kolejności na ewidencję strumienia materiałowego, przez przeszkolony zespół wdrożeniowy. Pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi ~ 20 osobodni.
5. Przygotowanie użytkowników do pracy z podsystemem na zainstalowanym w sieci pilocie podsystemu, zakończone testem sprawdzającym umiejętności użytkownika

- pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi ~ 5 osobodni.
- 6. Wykonanie testu akceptacyjnego podsystemu, dla stwierdzenia spełnienia wymagań – pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi 10 osobodni.
- 7. Konwersja danych i założenie wycinka bazy danych systemu obsługującej „Foundation” i „Production Master Data”. – pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi ~ 15 osobodni.
- 8. Eksploatacja próbna „Foundation” i „Production Master Data”. przez użytkowników – pracochłonność konsultacji i doradztwa wynosi ~ 5 osobodni.

Oferowane powyżej usługi obejmują „Foundation” i „Production Master Data”. W zależności jednak od rodzaju posiadanych kwalifikacji przez pracowników przedsiębiorstwa, wchodzących w skład zespołu wdrożeniowego, dalsze prace wdrożeniowe, mogą wymagać dodatkowych konsultacji i doradztwa.

Rozdział 11 – Wdrażanie systemu.

Sprawne przeprowadzenie wdrożenia systemu ERP (systemu klasy MRP II zarządzania produkcją i finansami przedsiębiorstwa) wymaga odpowiedniego zorganizowania procesu wdrożenia. Dlatego też, należy:

1. Określić jednoznacznie co rozumiemy pod wdrożeniem systemu w przedsiębiorstwie;
2. Opracować jednoznaczny i wykonalny plan przedsięwzięcia – projektowania nowego systemu zarządzania i wdrażania systemu komputerowego wspomagającego ten system;
3. Zapewnić zaangażowanie naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa (zarządu w przypadku spółki prawa handlowego) w sprawy przedsięwzięcia systemu;
4. Zapewnić odpowiednią liczebną grupę uczestników procesu wdrożenia (tzw. zespół realizatorów nowego systemu zarządzania i zespoły wdrożeniowe podsystemów systemu ERP) w składzie: kierownicy średniego szczebla zarządzania i pracownicy służby głównego informatyka przedsiębiorstwa, przedstawiciele firmy doradczej biorącej udział we wdrażaniu systemu i ewentualnie konsultanci firmy dostawcy oprogramowania;
5. Określić jednoznacznie cele poszczególnych zadań, na które dzieli się proces projektowania i wdrażania, odpowiedzialnych za wykonanie tych zadań, z jednoznacznym określeniem najwcześniejszych możliwych terminów wykonania i najpóźniejszych terminów zakończenia poszczególnych zadań;
6. Zorganizowanie kierownictwa i nadzoru nad wykonywaniem przedsięwzięcia.

Procesy projektowania nowego systemu zarządzania i wdrażania zarówno nowego systemu zarządzania, jak i wdrażania systemu ERP w przedsiębiorstwie, wymagają metodycznego podejścia wspomaganego doświadczeniem zebrany w toku wcześniej prowadzonych prac wdrożeniowych. Dla potrzeb wdrażania systemu ERP opracowano taką metodykę wspieraną komputerowym systemem – zwanym niekiedy „Implementation WorkBench”. Metodyka jest sformalizowanym, szczegółowo opisanym sposobem podejścia do kolejnych faz wdrożenia, począwszy od prac przygotowawczych, a skończywszy na teście akceptacyjnym wdrożonego

systemu. Podstawowym celem wdrożenia systemu ERP przedsiębiorstwie jest, jak to zostało powiedziane, zwiększenie produktywności przedsiębiorstwa.

W procesie wdrażania systemu, niezbędny jest zarówno udział naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa jak i możliwie najbardziej licznie reprezentowanego kierownictwa średniego szczebla. Rola służby głównego informatyka w przedsiębiorstwie powinna być sprowadzona do zapewnienia przez system ERP sprawnej obsługi wszystkich szczebli zarządzania w przedsiębiorstwie oraz sprawowania funkcji zespołowego administratora podsystemów systemu oraz bazy danych systemu.

Bez zaangażowania naczelnego kierownictwa i średniego szczebla zarządzania nie ma możliwości zaprojektowania nowego systemu zarządzania, jak również wdrożenia nowego systemu zarządzania i systemu wspomaganie komputerowego ERP. Organizacja prac nad wdrożeniem systemu ma na celu obok wdrożenia tego systemu do praktyki zarządzania przedsiębiorstwem, wychowanie przyszłych kluczowych użytkowników systemu oraz administratorów poszczególnych podsystemów systemu.

Wdrażanie zaczyna się od wstępnego szkolenia w grupach 8–12 osobowych, 10–12 pracowników służby głównego informatyka, 30–40 kierowników średniego szczebla (kierownicy wydziałów produkcyjnych – lub ich zastępcy; zastępca szefa produkcji; kierownicy działów zaopatrzenia, zbytu, planowania, organizacji i szkolenia; zastępcy głównego księgowego i kierownicy sekcji; kierownicy magazynów materiałowych, półfabrykatów i wyrobów gotowych; zastępcy kierownika służby jakości; zastępcy głównego technologa; zastępcy głównego konstruktora, itp.), którzy wejdą z ramienia przedsiębiorstwa do zespołów wdrożeniowych.

Szkolenie prowadzi firma doradcza (w uzgodnieniu z dostawcą systemu ERP II) współdziałająca przy wdrożeniu systemu w przedsiębiorstwie. Wymiar szkolenia podstawowego 20 godzin zajęć przeprowadzonych w okresie 2 tygodni (np. – 4 razy w tygodniu po 5 godzin zajęć), dla każdej z grup. W miarę potrzeb, szkolenie podstawowe należy uzupełniać szkoleniem specjalistycznym dotyczącym zarówno metody BPR, jak i poszczególnych podsystemów systemu ERP.

Za wdrożenie systemu w przedsiębiorstwie musi być odpowiedzialny jednoosobowo jeden z przedstawicieli ścisłego kierownictwa (statutowy zastępca dyrektora naczelnego w przedsiębiorstwie państwowym, członek zarządu w spółce prawa handlowego). Szefem Wdrażania systemu („Project Leader”) w przedsiębiorstwie powinien być jeden z kierowników działalności podstawowej, dotychczas podlegający bezpośrednio któremuś z członków ścisłego kierownictwa. Szef Wdrożenia systemu, na okres wdrażania, czyli od 18 miesięcy do 2,5 lat, musi być zwolniony z innych obowiązków zawodowych i zająć się wdrożeniem systemu w pełnym wymiarze czasu pracy.

Organem nadzorującym wdrożenie systemu jest tzw. Komitet Sterujący. W skład Komitetu Sterującego wchodzi:

1. Członek ścisłego kierownictwa przedsiębiorstwa – Przewodniczący Komitetu,
2. Szef Wdrażania – Zastępca Przewodniczącego Komitetu,
3. Główny Informatyk – Członek Komitetu,

4. Kierownik Działu Organizacyjnego – Członek Komitetu,
5. Kierownik Działu Szkolenia – Członek Komitetu,
6. 1 – 2 przedstawiciele firmy doradczej (bierze udział w pracach Komitetu z głosem doradczym)

Komitet Sterujący powołuje uchwałą Zarząd (w przypadku spółki prawa handlowego).

Komitet Sterujący spotyka się raz na miesiąc (lub częściej w razie potrzeby) dla zapoznania się z aktualnym stanem prac nad wdrożeniem systemu, zatwierdzenia rozwiązań np. z zakresu kustomizacji proponowanych przez Szefa Wdrożenia w imieniu zespołu wdrożeniowego, aktualizacji planu wdrożenia, ustalenia składu lub zatwierdzenia zmian w składzie zespołu wdrożeniowego, przygotowania okresowej informacji lub sprawozdania końcowego ze swojej działalności dla ścisłego kierownictwa przedsiębiorstwa.

Na spotkania Komitetu Sterującego zapraszani są kierownicy zespołu realizacyjnego i podzespołów wdrożeniowych, prowadzący aktualnie wdrożenie poszczególnych podsystemów systemu. Oznacza to, że w spotkaniach Komitetu Sterującego każdorazowo uczestniczy 2 do 4 przedstawiciele zespołów realizacyjnego i wdrożeniowego.

Komitet Sterujący działa w oparciu o następujący schemat postępowania:

1. Ustalenie co jest rozumiane pod pojęciem wdrożenia w przedsiębiorstwie każdego z podsystemów systemu i systemu jako całości.
2. Zapewnienie odpowiedniej liczebnie grupy uczestników procesu wdrożenia (tzw. zespół wdrożeniowy) w składzie: kierownicy średniego szczebla zarządzania i pracownicy służby głównego informatyka przedsiębiorstwa, przedstawiciele firmy doradczej biorącej udział we wdrażaniu systemu;
3. Określenie jednoznacznie celów poszczególnych grup zadań (podprojektów), na które dzieli się proces wdrażania i odpowiedzialnych za wykonanie tych grup zadań z jednoznacznym określeniem najwcześniejszych możliwych terminów wykonania i najpóźniejszych terminów zakończenia poszczególnych zadań;
4. Opracowanie jednoznacznego i wykonalnego planu wdrażania systemu obejmującego harmonogramy wdrażania poszczególnych podsystemów;
5. Zorganizowanie nadzoru nad wykonywaniem przedsięwzięcia wdrożeniowego, przez poszczególne podzespoły wdrożeniowe.
6. Przeprowadzenie testu akceptacyjnego systemu.
7. Przekazanie systemu do eksploatacji i zakończenie prac wdrożeniowych.

Z kolei podzespół wdrożeniowy podsystemu, składa się z 4–8 przeszkolonych kierowników szczebla średniego, przedstawiciele służby głównego informatyka przedsiębiorstwa (kierownika podzespołu wdrożeniowego – przyszłego administratora podsystemu) oraz przedstawiciele firmy doradczej współdziałającej z przedsiębiorstwem przy wdrażaniu systemu.

Obok podzespołów wdrożeniowych dla poszczególnych podsystemów musi istnieć grupa planowania wdrożenia. Ze względu na konieczność posiadania

profesjonalnych kwalifikacji z zakresu "Project management" – przez osoby biorące udział w pracach grupy planowania, zaleca się powierzenie prac planistycznych wdrożenia – firmie doradczej współdziałającej z przedsiębiorstwem przy wdrażaniu.

Przy planowaniu wdrożenia systemu ERP przydatnym jest schemat czasowych zależności w procesie wdrażania, opracowany przez APICS. Schemat ten zakłada, że proces wdrażania powinien zamknąć się w okresie 18÷24 miesięcy, licząc od momentu podjęcia decyzji o zakupie oprogramowania systemu. Wprawdzie schemat ten nosi jedynie charakter idei organizacji procesu wdrażania. Nie mniej jednak, podkreśla on bardzo istotny fakt konieczności zrealizowania pełnego cyklu wdrożenia w czasie nie dłuższym niż dwa lata.

1	Miesiąc 1 „Planowanie i organizowanie przedsięwzięcia wdrażania systemu klasy MRP II”														
2	Miesiąc 2 „Ustalanie zamierzeń i wyznaczanie celów do osiągnięcia w wyniku wdrożenia”														
3	Miesiące 2÷4 „Szkolenie realizatorów, wdrożeniowców i administratorów”														
4	Miesiące 3÷6 „Inwentaryzacja i projektowanie środowiska”														
5	Miesiące 5÷9 „Projektowanie systemu zarządzania wspomaganego przez MRP II, projektowanie systemu komputerowego i sieci komputerowej”														
6	Miesiące 6÷9 „Instalowanie sieci, komputera i systemu oprogramowania”														
7	Miesiące 9÷12 „Pilot i szkolenie użytkowników ze sprawdzaniem rozwiązań”														
8	Miesiące 12÷15 „Budowa nowego systemu zarządzania i integracja z MRP II														
9	Miesiąc 15÷18 „Zakończenie wdrażania podstawowych podsystemów – systemu MRP II, celem uzyskania Closed Loop MRP”														
10	Miesiące 18÷24 „Zakończenie wdrażania pełnego MRP II”														
11	Miesiące 20÷27 „Przegląd post-implementation, doskonalenie przyjętych rozwiązań i wprowadzenie udoskonaleń do systemu														
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26		

Schemat 6. Schemat ideowy procesu wdrażania systemu ERP.

Zespoły realizacyjny i wdrożeniowy są kierowane przez Szefa Wdrożenia i działają pod nadzorem Komitetu Sterującego, w oparciu o następujący schemat postępowania, będący konsekwencją schematu 6:

- A. Opracowanie ideowego planu wdrażania systemu ERP.
- B. Opracowanie tzw. pilota systemu, prezentującego możliwy sposób użytkowania systemu ERP w danym przedsiębiorstwie, w oparciu o przykładowe dane.
- C. Opracowanie szczegółowego planu nad realizacją nowego systemu zarządzania.
- D. Opracowanie szczegółowego harmonogramu prowadzenia prac przez podzespół odpowiedzialny za wdrażanie danego podsystemu (tzw. harmonogram wdrażania podsystemu, część składowa planu wdrażania systemu).

- E. Opracowanie szczegółowych wymagań na użytkowanie danego podsystemu w przedsiębiorstwie, przyjmując jako punkt wyjścia opis podsystemu (User Guide) oraz listę procedur realizowanych przez dany podsystem (dostarczanych przez dostawcę, np. w ramach Implementation WorkBench).
- F. Opracowanie lub uzupełnienie klasyfikacji elementów, centrów roboczych, itp. niezbędnych dla wdrożenia podsystemu.
- G. Opracowanie projektu nowego systemu zarządzania w podziale na procesy.
- H. Opracowanie szczegółowych procedur użytkowania podsystemu, kierując się oferowanymi rozwiązaniami (procedurami) przez system ERP i powiązanie procedur systemu ERP z procesami składającymi się na nowo projektowany system zarządzania.
- I. Ustawienie parametrów definiujących pracę podsystemu oraz zasilenie podsystemu niezbędnymi klasyfikacjami (takimi jak: indeks materiałowy, zakładowy plan kont, indeks rysunków konstrukcyjnych, indeks komórek organizacyjnych, rejestr klientów, rejestr dostawców, itp.). Tak skastomizowany podsystem w pierwszym okresie będzie wykorzystywany do szkolenia przyszłych użytkowników podsystemu".
- J. Opracowanie tzw. datasheet – założenia bazy danych systemu i bieżącego zasilania danymi systemu.
- K. Zasilenie podsystemu danymi próbnymi, celem umożliwienia przeprowadzenia szkoleń.
- L. Przeprowadzenie interakcyjnych szkoleń użytkowników systemu na podsystemie, z uwzględnieniem obsługi procesów systemu zarządzania.
- M. W oparciu o informacje z datasheet – dokonanie konwersji danych z dotychczasowo eksploatowanego systemu (systemów) do bazy danych podsystemu.
- N. Przeniesienie dotychczasowego przetwarzania z systemów lokalnych lub wsadowych na nowy podsystem, z wykorzystaniem procedur oferowanych przez nowy system.
- O. Przeprowadzenie testu akceptacyjnego skastomizowanego podsystemu, w zakresie przejęcia dotychczasowego przetwarzania.
- P. Próbne wdrożenie podsystemu (czyli przetwarzanie dublowane przez dotychczasowy system) i ocena przydatności wraz z wnioskami dotyczącymi zmian ustawienia parametrów podsystemu.
- Q. Rozszerzanie systematyczne zakresu funkcjonowania podsystemu, przez wprowadzenie zmian w ustawieniu parametrów podsystemu i przedstawienie po wprowadzonych rozszerzeniach podsystemu do akceptacji Komitetowi Sterującemu. Jest to tzw. działanie w kierunku pełnego wdrożenia systemu ERP. Uruchamiając powiązania integrujące poszczególne grupy funkcji (np. ewidencję magazynową materiałów z dostawcami), rozszerzając zakres przetwarzania (np. rozszerzając ewidencję magazynową materiałów o półfabrykaty i wyroby gotowe), dodając sukcesywnie dalsze grupy funkcji wspomagania procesów biznesowych (np. tworzenie zleceń produkcyjnych na podstawie przyjętych zamówień klientów).

R. Wdrożenie podsystemu dla normalnego użytkownika w przedsiębiorstwie, łącznie z obsługiwaniem przez podsystem procesami nowego systemu zarządzania.

S. Nadzór przez okres 2–3 miesiące nad eksploatacją podsystemu.

T. Zakończenie prac podzespołu wdrożeniowego. Po okresie np. rzędu 18÷24 miesięcy, można uzyskać pełne wdrożenie systemu ERP.

Komitet Sterujący powołuje podzespoły wdrożeniowe i sprawuje nadzór nad pracą zespołu realizatorów i zespołu wdrożeniowego. Komitet Sterujący akceptuje przyjmowanie przez zespół realizatorów i zespół wdrożeniowy rozwiązania, nadzoruje szkolenie użytkowników przez zespół wdrożeniowy, podejmuje decyzje zarówno o wdrożeniu próbnym jak i wdrożeniu, oraz rozwiązuje zespół wdrożeniowy po uznaniu, że wdrożenie jest zakończone i powołuje jednocześnie administratora bazy danych systemu i administratorów podsystemów.

Przed wdrożeniem każdego z podsystemów systemu ERP, Komitet Sterujący opracowuje zalecenia zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie w konsekwencji wdrożenia nowego systemu zarządzania, wspomaganego systemem ERP. Po zakończeniu całości prac wdrożeniowych, Komitet Sterujący przedstawia naczelnemu kierownictwu przedsiębiorstwa wniosek o zakończenie swojej działalności.

Kolejność wdrażania podsystemów, wbrew pozorom nie jest dowolna. Pierwszymi podsystemami jakie należy wdrożyć, są podsystemy „Foundation”, „Production Master Data”, „Purchasing Control”, „Sales Control” i „Finance”. Kolejność dalszego wdrażania podsystemów zależy od celu jaki sobie postawimy. W szczególności jeśli chce się uzyskać znaczące efekty, celem pierwszej fazy prac wdrożeniowych powinno być wdrożenie „Closed Loop MRP”, czyli kolejno podsystemów „Material Requirement Planning”, „Capacity Requirement Planning”, „Production Planning”, „Production Control”, „Hours Accounting”, „Master Production Scheduling”. Dopiero po zamknięciu pętli sterowania zaopatrzenia, produkcji i sprzedaży, przechodzimy do wdrażania pozostałych podsystemów. Ostatnią fazą wdrożenia są podsystemy „Electronic Data Interchange”, „Drawing Control”, „Distribution Resource Planning” i „Service Management”.

Wdrażanie systemu ERP napotyka zwykle na szereg trudności wynikających z różnic pomiędzy dotychczasową polską praktyką prowadzenia ewidencji zdarzeń gospodarczych i rozliczeń, a rozwiązaniami oferowanymi przez systemy ERP. Przykładowo wymienimy siedem podstawowych różnic i wynikających z nich konieczności wprowadzenia zmian do dotychczas stosowanych rozwiązań:

1. brak w ERP księgowości materiałowej jako wydzielonego rejestru rachunkowości;
2. konieczność zbudowania jednolitego indeksu elementów obejmującego materiały, półfabrykaty, produkty gotowe, części zamienne, przedmioty nietrawne, itp.;
3. księga główna systemu rachunkowości ERP umożliwia prowadzenie ewidencji ilościowo-wartościowej, w odróżnieniu od większości stosowanych w Polsce systemów FK – umożliwiających prowadzenie jedynie ewidencji wartościowej;
4. konieczność prowadzenia ewidencji elementów kupowanych (materiałów) w jednej cenie, z jednoczesnym przesunięciem cen realizacji poszczególnych dostaw do „Purchasing Control”;

5. preferowanie metody amortyzacji maszyn i urządzeń produkcyjnych na jednostkę produktu, a nie stosowanej powszechnie w Polsce metody amortyzacji z upływem czasu;
6. konieczność eliminowania źródłowych dokumentów papierowych i zastępowania ich transakcjami komputerowymi;
7. konieczność wprowadzenia istotnych zmian w sposobach rozliczania podatku VAT.

Rozdział 12 – Efekty wdrożenia systemu ERP.

Efekty wdrożenia systemu dla przedsiębiorstwa dają się sklasyfikować w sposób poniższy:

1. Skrócenie ciągnionych cykli produkcji i zaopatrzenia produktów;
2. Zmniejszenie i poprawienie struktury zapasów magazynowych oraz robót w toku;
3. Wyższe i równomierniejsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych;
4. Równomierna podaż wyrobów gotowych zgodna z oczekiwaniami klienta;
5. Równomierny popyt na kupowane materiały i usługi;
6. Zmniejszenie strat z tytułu wycofania się klienta ze złożonych i przyjętych do realizacji zamówień;
7. Zmniejszenie zapotrzebowania na kapitał obrotowy.

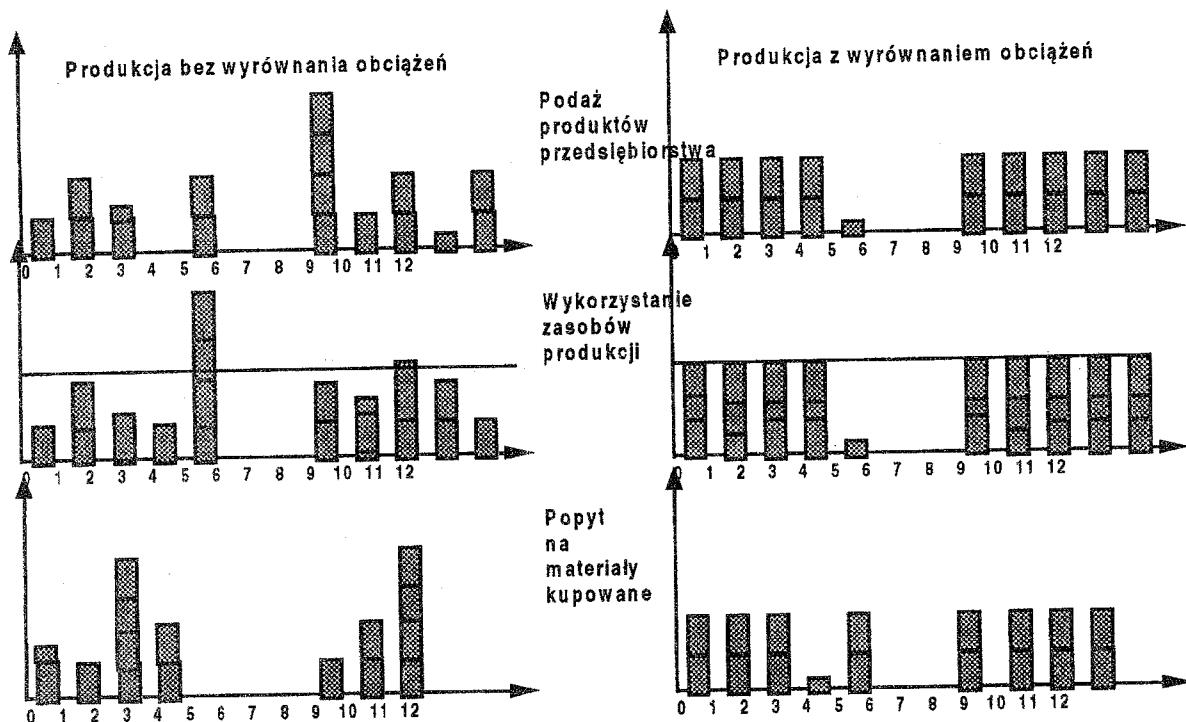
Przyjmuje się, że zwrot nakładów poniesionych na system ERP i jego wdrożenie, zwraca się w okresie 2÷3 lat od zakończenia wdrożenia. Jest to więc jedna z najszybciej zwracających się inwestycji.

Obok efektów wewnętrznych, wdrożenie systemu ERP daje efekty, dla rynku, które nazwiemy efektami zewnętrznymi wdrożenia systemu ERP. Dwa z wymienionych wyżej efektów wewnętrznych:

(4) Równomierna podaż wyrobów gotowych zgodna z oczekiwaniami klienta i (5) Równomierny popyt na kupowane materiały i usługi; mają również konsekwencje ogólnorynkowe – prowadząc do ustabilizowania rynku i przyśpieszenia rotacji pieniądza.

Efekty zewnętrzne wdrażania systemów klasy MRP II.

Po lewej stronie schematu 7 – jest pokazany w sposób umowny wpływ nierównomiernego wykorzystywania zdolności produkcyjnych, na kształtowanie podaży produktów wytwarzanych i popytu na materiały i usługi kupowane. Po prawej stronie schematu 7 – jest pokazany w sposób umowny wpływ równomiernego wykorzystywania zdolności produkcyjnych, uzyskiwany w wyniku stosowania MRP II, na kształtowanie podaży produktów wytwarzanych i popytu na materiały i usługi kupowane. Tak więc efektem rynkowym zastosowania systemów klasy MRP II, w większości przedsiębiorstw kształtujących sytuację rynkową (jak ma to np. miejsce w USA, Japonii czy RFN), prowadzi do ustabilizowania rynku i przyśpieszenia rotacji pieniądza.



Schemat 7. Wpływ na rynek zastosowania w przedsiębiorstwie MRP II.

Efekty wewnętrzne wdrożenia systemu klasy MRP II

Efekty wdrożenia systemu klasy MRP II w przedsiębiorstwie produkcyjnym dają się pogrupować w sposób poniższy:

1. Skrócenie ciągnionych cykl produkcji i zaopatrzenia wyrobów finalnych, a tym samym skrócenie czasu realizacji zamówień.
2. Zmniejszenie zapasów (magazynowych i robót w toku).
3. Wyższe i równomierniejsze wykorzystanie zdolności produkcyjnych centrów roboczych (mierzone w roboczo lub maszyno godzinach).
4. Równomierna podaż wyrobów finalnych.
5. Równomierny popyt na kupowane materiały i usługi.
6. Zmniejszenie strat z tytułu wycofania się klienta ze złożonego i przyjętego do realizacji zamówienia.
7. Zmniejszenie zapotrzebowania na kapitał obrotowy.

Oczywiście trudno jest w ogólnym przypadku obliczyć wartości liczbowe uzyskiwanych efektów. Można jednak z całą pewnością stwierdzić, że wzrost produktywności całkowitej przedsiębiorstwa produkcyjnego, zapewni zwrot nakładów poniesionych na system klasy MRP II i jego racjonalne wdrożenie, w okresie 2÷3 lat od zakończenia wdrożenia. Jest to więc jedna z najbardziej rentownych inwestycji.

Uwagi końcowe

Na tle powyższych rozważań – sformułować należy następujące uwagi końcowe:

- Narzędzia do rozwiązywania tzw. Uniwersalne Równanie Produkcji, są podstawą dla zapewnienia sprawnego zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym.
- Wdrażanie systemu ERP musi być powiązane z doskonaleniem systemu zarządzania przedsiębiorstwem.
- Formalizacja zarządzania oparta o technikę organizatorską „Business Process Re-engineering”, jest często stosowanym, choć nie zawsze najwłaściwszym podejściem do organizacji zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym i dlatego należy rozważyć również celowość zastosowania innych podejść i technik doskonalenia organizacji zarządzania.
- Wybór i zakup oprogramowania systemu ERP musi być poprzedzony opracowaniem wymagań na taki system.
- Okres wdrażania systemu ERP, powinien być możliwie jak najkrótszy (maksymalnie 24 miesięczny), dla zapewnienia zaangażowania kierownictwa i nadzoru w proces wdrażania.

Warszawa, dnia 26 maja 1997 roku.

