

MRP II a wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym (konspekt referatu na Drugą Konferencję MRP II)

1. Uwagi wstępne

- Uniwersalne równanie produkcji i MRP II Standard System jako ilościowe rozwiązanie nadążne uniwersalnego równania produkcji.
- JIT czyli prowadzenie produkcji bez zapasu magazynowego.
- Closed Loop czyli zamknięta pętla sterowania produkcją oferowana przez system MRP II.
- Klasy produktów i typy produkcji obsługiwane przez MRP II (uzupełnić)
- Funkcje nie opisane standardem (uzupełnić)

2. Pojęcia podstawowe

- Item management czyli prowadzenie indeksu elementów
- Products family czyli grupowanie produktów w rodziny
- Orders czyli zlecenia i zamówienia
- Demand Management czyli zarządzanie popytem
- Inventory Control czyli sterowanie zapasami
- Typy elementów (rozszerzyć o elementy generic)
- BOM czyli struktury produktów i ich komponentów
- Routings czyli marszruty technologiczne
- Work Centers czyli grupy stanowisk roboczych (gniazda i linie)
- MPS czyli harmonogramowanie sływu produktów finalnych
- MRP czyli planowanie potrzeb materiałowych (zapotrzebowań na elementy)
- CRP czyli planowanie wykorzystania zdolności produkcyjnych
- PUR czyli sterowanie zaopatrzeniem i kooperacją bierną
- Order Entry czyli przyjmowanie zamówień klientów (uzupełnić)
- Pojęcie Co-product i By-product (uzupełnić)

3. MRP II – Standard System

- Czym jest MRP II Standard System? Jest to ilościowe rozwiązanie nadążne uniwersalnego równania produkcji, zrealizowane przez najprostrzego zestawu narzędzi potrzebnych do urzeczywistnienia systemu MRP II.

- Opis grup funkcji: (1) Sales and Operation Planning; (2) Demand Management; (3) Master Production Scheduling; (4) Material Requirement Planning; (5) Bill of Material; (6) Inventory Transaction Subsystem; (7) Scheduled Receipts Subsystem; (8) Shop Floor Control; (9) Capacity Requirement Planning; (10) Input/Output Control; (11) Distribution Resource Planning; (12) Purchasing; (13) Tooling Planning and Control; (14) Financial Planning Interface; (15) Simulation; (16) Performance Measurement.

4. JIT (Repetitive production control)

- Dwa podejścia do sterowania produkcją: przepychanie produkcji i zasysanie produkcji
- Rozszerzenie funkcji MRP II Standard System o produkcję powtarzalną
- Pojęcie BackFlushing czyli rozliczania po zużyciu na podstawie normy
- Pojęcie horyzontu zasysania
- Pojęcie operacji kluczowej czyli operacji po których ma miejsce rejestracja
- Ewidencja produkcji powtarzalnej

5. Klasyfikator elementów – narzędzie umożliwiające operowanie krótkimi indeksami, budowanymi w oparciu o cechy charakterystyczne.

- Cechy charakterystyczne elementów
- Indeksowanie elementów z uwzględnieniem cech
- Mechanizm nadawania cech zawartych w upakowanych indeksach
- Mechanizm wyszukiwania elementów według cech

6. Konfigurator produktów – narzędzie do tworzenia tzw. wariantów produktów według cech charakteryzujących rodzinę produktów (produkty typu: „Engineer to Order Product”, „Make to Order Product” i „Assembly to Order Product”).

- Cechy produktów należących do danej rodziny i zbiory opcji 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 typu generic
- „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 „Customized” jako elementy odpowiadające przyjęciu przez poszczególne cechy elementu typu „generic” – wybranych jednoznacznie opcji
- Kastomizowany „Customized BOM” jako struktura wariantu produktu – określony przez opcje przyjmowane przez poszczególne cechy produktu
- Kastomizowany „Customized Routing” jako struktura wariantu produktu –

określony przez opcje przyjmowane przez poszczególne cechy produktu

- Przejście od elementów „Customized” do elementów standardowych

7. „Enterprise Resource Planning” jako system wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym, oparty o zasady MRP II. 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”.
8. „Foundation”. Jest to oś całego systemu dostarczająca wspomaganie podstawowych funkcji biznesowych przedsiębiorstwa i umożliwiającą 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).
9. „Production Master Data”. (Allows use both production orders and production schedule to control production activities; Provides possibility to define work center calendars on an exception basis, for temporary or on-going use; Provides possibilities to define items – subassembly as phantoms or either the item master or the BOM, giving the flexibility to handle the item differently depending on its final use)
 - Standard BOM (Maintain Production BOMs; Replace Items in Production BOMs; Update Low Level Codes; Detect Loops in Production BOMs; Where-Used Production BOM Components?)
 - Standard Routings (Work Centers; Machines; Norm Tables; Tasks; Operations)
 - Production calendar (Company calendar; Work center calendar)
10. Management of engineering changes (Maintain ECOs; Maintain Items/ECOs; Maintain Item Revisions; Maintain Item Revisions/ECOs; Maintain Engineering Change Codes; Update Item Current Revisions)
11. „Master Production Scheduling” (Provides extensive visibility of the information necessary for optimal planning and execution of production activities):
 - Business Planning (Allows the demand plan to be developed from forecast or history; Maintains business plan for products families; Forecasting can use historical demand in conjunction with statistical analysis; Allows simulated business plans; Business plan can be exploded to create MPS automatically; Optionally, the business plan can be created from MPS demand)

- Master Scheduling (Maintains separate demand, inventory and production plans; Maintains master schedule data for planning periods, product families and planning bills; Allows MPS simulations; Allows selective MPS by item or a range of items; Allows user-defined time periods; Performs „Rough Cut“ capacity and resource planning both MPS bill of critical materials and critical capacity requirements)
12. „Material Requirement Planning“ (Supports net changes and regenerative MRP; Allows MRP to run without suspending other operations – execution can be automatic, based on a pre-defined schedule; Use smoothing factors to control unnecessary rescheduling; Allows selective and simulated MRP; Provide graphical MRP analysis)
 13. „Capacity Requirement Planning“ (Calculates work center capacity using number of resources, schedule work period and work center calendar; Integrates graphical capacity analysis tool with the planning board; Provides visibility of projected cash flow based on current MRP)
 14. „Production Planning“ (Allows mixed mode manufacturing with both production orders and repetitive production schedules; Supports backward and forward planning at the order and operation level; Provides a graphical representation of each order)
 15. „Production Control“ (Provides user-selected shop documents appropriate to a specific order; Supports both kitting and component backflush; Allows trial kitting and generates backorder; Supports full rework capabilities; Monitors all aspects of sub-contract orders including inspection; Provides real-time visibility of current costs)
 16. „Hours Accounting“ (Maintains standard work hours information including schedule breaks, etc.; Tracks both production order direct labor and non-direct labor; Maintain overtime budgets and automatically calculates overtime)
 17. „Drawing Control“ (Maintains drawing groups, sizes, locations and individual drawings; Maintains Engineering Bill of Materials – EBOMs; Maintains multiple drawing revisions of EBOMs; Provides link to CAD systems; Maintains drawing relationship with items and serial number installations)
 18. „Item Classification“ (Maintains item classification characteristics and classification structure; Performs item master searches based on ranges of characteristics and allows identical or similar matches; Allows creation of new items with meaningful item numbers)
 19. „Lot Control“ (The system’s lot tractability functions meet ISO 9000 certification standards to help achieving the quality management goals; Provides unique identification of lot number and serial number; Maintains lot information including user-defined lot characteristics; Provides full where-use and where-from tractability; Restricts or prevent the use of „blocked“ material lots and locations)
 20. „Inventory Location Control“ (Maintains location capacity and storage units of measure; Maintains current inventory information, including lot and serial number data; Maintains location storage conditions; Enforce specific issuing priorities, by item, including LIFO and FIFO)

21. „Distribution Resource Planning” (The system accommodates a flexible network of distribution sites allowing to define the network structure and multiple sources of supply; Maintains an inter-warehouse replenishment structure and automatically creates material requisitions for easy item transfer when inventory falls below target levels; Levels excess inventory by „sweeping” backwards through the hierarchy; Creates material requisitions for easy transfer of material between warehouses; Provides financial and quantitative analysis of the distribution center plans)

22. „Sales Control”:

- Basic Sales Control (Maintains prices and discount schedules and provides flexible gross margin control; Manages sales orders, deliveries and budget; Allows customized items to be created during sales order entry using Product Configurator)
- Sales Quotations (Generates quotations from Project Budgeting and Estimating modules; Maintains customer quotations; Convert quotes to sales orders; Provides analysis of wins and losses and associated competition) Sales Contracts (Maintains sales contracts and tracks call-offs against the contract; Automatically associates customer orders with the contract at order entry; Evaluates year-to-day performance against a contract)
- Sales and Marketing Information (Allows unlimited, user-defined customers, prospects, and marketing activities; Converts prospects to customer automatically; Provides customized reporting and analysis capabilities)
- Sales Statistic (Collects sales data based on user-defined parameters; Provides actual versus budget analysis; Provides user-defined display screens and graphical reports)

23. „Purchasing Control”:

- Basic Purchase Control (Maintains comprehensive prices and discount schedules; Manages purchase orders and receipts; Optionally routes items from receiving to incoming inspection with the added ability to log approvals and print claims)
- Purchase Quotations (Maintains vendor quotations; Convert quotes to purchase orders; Provide comparison and analysis of quotes)
- Purchase Contracts (Maintains purchase contracts and tracks call-offs against the contract; Generates releases automatically; Maintains supplier schedule by item / supplier relationships and updates them automatically based on MPS and MRP; Allows quantities to be split between suppliers based on pre-defined supplier percentages and priorities; Evaluates year-to-date performance against commitments; Provides analysis of purchasing history)
- Purchase Statistics (Collects purchase data based on user-defined parameters; Provides actual versus budget analysis; Provides user-defined display screens and graphical reports)

24. „Electronic Data Interchange” (Receives EDI inbound sales orders; Generates EDI outbound sales acknowledgments and invoices; Generates EDI outbound

purchase orders; Compatible with multiple third party communications packages)

25. „Finance” (Provides complete and integrated financial management functionality that is designed to provide flexibility and high level of visibility for financial transactions)

- Accounts Receivable (Supports debit and credit memos; Manages open entries; Maintains credit control; Generates liquidity forecast; Supports electronic funds transfer)
- Accounts Payable (Manages open entries; Generates payments advice; Supports electronic funds transfer; Supports debit memos; Provides 1099 reporting)
- General Ledger (Maintains company financial data, chart of accounts and budget; Provides links to external GLs; Maintains user-defined fiscal calendar up to 14 fiscal periods; Executes inter company transactions)
- Sub-Administration (Provides a tool for detailed analysis of ledger accounts by allowing definition and tracking of user-defined sub-categories across departments and organizations; Each sub-administration level, one can maintain budget for reporting, calculation and comparison)
- Cost Center Administration (Maintains user-defined organization cost breakdown; Performs cost distributions automatically)
- Financial Statements (Provides user-defined reporting including both contents and format; Allows consolidated reporting across multiple companies)
- Assets Registration (Supports assets management by location and straight-line depreciation tables for assets groups; Provides link to purchasing and accounts payable for assets acquisition)

26. „Project Management” (Provides capabilities coordinate all resources throughout a project to help maintain company profitability; Provides to create customized products which are configured to customer specification and to generate BOMs and routings; Provides capabilities to plan, purchase and production; Tracks and reports all project activities and provides extensive project planning tools; Graphic reporting helps quickly identify problems; Tracking actual project costs against both budget and plan)

- Project Budgeting (Generates sales quotations for estimates; Maintains multiple estimates, quotes and cost roll-up; Develops project pricing using cost information and markups; Maintains multiple version of a project bid and monitors and reports the profit margin for each bid version)
- Project Control (Maintains status and project structure; Maintains customized item data, bill of material and routings, Maintains operations rates, subcontracting rates and markups; Generate project resource planning – PRP, MRP for project; Plans capacity requirements by project; Generates and processes PRP recommended orders)
- Project Network Planning (Associates material planning with project activity schedule; Maps specific requirements to specific activities; Allows on-line

changes to plan and immediately shows changes to the capacity plan)

27. „Product Configurator” (It is a rule-based system that allows one to create customized products quickly; Provides tools to define product configurations through a set of parameters, rules and calculations; Allows to structure product options and features easily and generate custom BOMs and routings with unique costs and pricing; Can be invoked within sales quotation and sales order entry, within project control or as a stand-alone configuration function; Allowing an unlimited number of product features with constraints; Maintains and generates product configurations that can be used as standard configurations or the basis for other custom configurations; Generates selling price using component cost and optional calculations based on matrixed options; Analyzes the most frequently selected components)

28. „Service Management” (Gives comprehensive functionality for managing service calls, service contracts, customer site and equipment information and return material processing; Provides capacities, such as automatic dispatching and invoicing, reduce the administrative burden of service management)

- Service and Maintenance Administration (Maintains service regions, sites, equipment, customer engineers and contracts; Tracks specific installations and equipment and link this information with service records; Provides site information for reporting and dispatching; Maintains equipment profile in bill of material structure with unlimited levels)
- Service Order Processing (Allows work to be performed on multiple pieces of equipment and at any level of the equipment profile; Dispatches engineers based on skills, proficiency, customer time zone, and availability; Allows parts to be issued from warehouses, locations or engineer inventory; Provides multiple methods of service call pricing)
- Return Materials Administration (Allows one to generate RMAs separately or as part of service call; Tracks return reason code as well as type of return; RMA items can be repaired, returned, scrapped or inventoried for future dispositions; Provides capturing time and material for repairs on RMA items)

29. Modele zastosowania MRP II

- Model fazowy produkcji
- Model opisu produktu
- Model funkcji biznesowych
- Model kosztów

30. Zakup systemu

- Wymagania na system wspomagania zarządzania. Zakup oprogramowania systemu ERP wymaga wcześniejszego określenia wymagań przyszłego użytkownika. Materiały metodyczne stowarzyszenia APICS określają jak należy przeprowadzić i udokumentować tzw. skróconą analizę przedsiębiorstwa i jak powinny być zbudowane takie wymagania.
- Zakup oprogramowania

- Zakup sprzętu komputerowego
- Projektowanie sieci i instalacja sprzętu komputerowego
- Instalacja oprogramowania
- Szkolenia służby utrzymania ruchu systemu ERP

31. Wdrażanie systemu.

- Konieczność zapewnienia aktywnego udziału kierownictwa i nadzoru w proces wdrażania systemu ERP.
- Rola pilota systemu jako narzędzia przygotowania wdrożenia systemu ERP w przedsiębiorstwie. Pilot systemu powstaje w oparciu o wymagania, ewentualnie dodatkowe wywiady i przykładowe dane pobrane z dotychczas eksploatowanych systemów informatycznych w danym przedsiębiorstwie. Pilot ma na celu, pokazanie użytkownikom jak będzie wyglądało użytkowanie systemu ERP w przedsiębiorstwie.
- Pułapki wdrażania, np. takie jak: (1) brak w ERP księgowości materiałowej jako wydzielonego rejestru rachunkowości; (2) konieczność zbudowania jednolitego indeksu elementów; (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.
- Konwersja dotychczasowych lokalnych baz danych prowadzonych przez systemy informatyczne, stanowi podstawę użytkowania systemu ERP w pierwszym okresie jego eksploatacji.
- Dotychczasowe przetwarzanie prowadzone w przedsiębiorstwie w oparciu o systemy informatyczne, zostaje następnie przejęte przez system ERP. W ten sposób, użytkownik dotychczasowych systemów informatycznych staje się użytkownikiem podstawowych opcji systemu ERP.
- 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), po okresie np. rzędu 18÷24 miesięcy, można uzyskać pełne wdrożenie systemu ERP.

32. Efekty wdrożenia systemu ERP.

- Efekty wdrożenia systemu dla przedsiębiorstwa to: (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.

- Efekty zewnętrzne 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 przyspieszenia rotacji pieniądza.

33. Uwagi końcowe. Na tle powyższych rozważań – sformułować należy następujące uwagi końcowe:

- Narzędzia do rozwiązywania tzw. Uniwersalne Równanie Produkcji, są podstawą sprawnego zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym.
- Formalizacja zarządzania oparta o technikę organizatorską „Business Process Re-engineering”, nie zawsze jest najwłaściwszym podejściem do organizacji zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym.
- 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 kwietnia 1997 roku.