

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Evidenčné číslo: 17300/B/2011/2467562154

Architektúra aplikačného softvéru na reguláciu
vo výrobnom podniku

Bakalárska práca

Bratislava 2011

Alexander Ollé

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Architektúra aplikačného softvéru na reguláciu
vo výrobnom podniku

Bakalárska práca

Študijný program: 6292 7 03 Hospodárska informatika a účtovníctvo

Študijný odbor: 9.2.10 Hospodárska informatika a 3.3.12 Účtovníctvo

Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky

Školiteľ: Ing. Michal Grell, PhD.

Bratislava 2011

Alexander Ollé



Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Alexander Ollé
Študijný program: Hospodárska informatika a účtovníctvo (Medziodborové štúdium, bakalársky I. st., externá forma)

Študijný odbor:
Typ záverečnej práce: Bakalárska záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Architektúra aplikačného softvéru na reguláciu vo výrobnom podniku

Anotácia: Regulácia pomocou integrovaných informačných systémov. Koncept kybernetickej regulácie. Typy regulácie. Aplikačný softvér na reguláciu vo vybratých oblastiach výrobného podniku. Analýza používateľského rozhrania.

Vedúci: Ing. Michal Grell, PhD.
Katedra: KAI FHI - Katedra aplikovanej informatiky FHI
Vedúci katedry: doc. Ing. Gabriela Kristová, CSc.
Dátum zadania: 27.09.2010

Dátum schválenia: 19.10.2010
doc. Ing. Gabriela Kristová, CSc.
vedúci katedry

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval samostatne a že som uviedol všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....

(podpis študenta)

Pod'akovanie

Na tomto mieste by som rád vyjadril svoju vďaku za odborné vedenie, cenné rady a ústretový prístup vedúcemu tejto bakalárskej práce Ing. Michalovi Grellovi, PhD.

ABSTRAKT

OLLÉ, Alexander: *Architektúra aplikačného softvéru na reguláciu vo výrobnom podniku.*

– Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta Hospodárskej Informatiky, Katedra Aplikovanej Informatiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Michal Grell, PhD., – FHI EU, 2011, 41s.

Cieľom záverečnej práce bolo vypracovanie analýzy súčasného stavu v oblasti samoregulačných mechanizmov vo výrobných podnikoch. Zaoberá sa taktiež analýzou trhu ERP systémov v zahraničí. Práca je rozdelená do troch kapitol. Obsahuje štyri grafy, sedem tabuliek, jedenásť obrázkov a jednu prílohu. Prvá kapitola je venovaná princípom využívaných v moderných výrobných procesoch a metódam samoregulácie v týchto procesoch.

V druhá kapitola pojednáva o teoretických a metodických problémoch v danej oblasti. Analyzuje metódy tvorby a implementácie informačných systémov.

Záverečná kapitola sa zaoberá konkrétnou architektúrou vybraných produktov a to samotným ERP systémom ako aj modulom pre samoreguláciu a možnosťami používateľského rozhrania komerčných softvérových produktov.

Kľúčové slová: ERP, Podnikové informačné systémy, Kybernetická regulácia, SRM samoregulačný mechanizmus, Integrovaný informačný systém

ABSTRACT

The thesis analyses the possibilities of the automatic regulations processes in productions companies. The first part deals about the production principles in modern productions and identifies the software products for the regulation. The second part describes the theory in the field of invention and implementation of ERP products. The third part describes the architecture of the software products we choose as the right product for the automatic regulation process.

Key words: Enterprice recourse planing, Information systems, Automatic regulation, Production regulation

Obsah

Úvod	1
1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	3
1.1 Súčasný stav regulácie vo vybraných výrobných podnikoch v SR	4
1.2 Niektoré aspekty regulácie vo výrobných podnikoch v krajinách V4	14
2. Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania	20
2.1 Cieľ práce	20
2.2 Systémová integrácia a tvorba informačného systému	20
Metodiky TISTAS a ASAP	23
2.3 Regulácia pomocou integrovaných informačných systémov	29
3. Výsledky práce a diskusia	32
3.1 Analýza funkčnosti vybraného špecializovaného softvéru na reguláciu odchýlok v niektorých oblastiach výrobného podniku	32
3.2 Analýza používateľského rozhrania. Otvorený softvér, demoverzia	35
Záver	41
Zoznam použitej literatúry	42
Príloha č. 1	45

Úvod

Konkurenčné prostredie, ale aj smerovanie modernej ekonomiky núti vedenie podnikov implementovať najnovšie informačné technológie v procese rozhodovania. Dostupnosť a cena technológií a podnikových informačných systémov je v súčasnosti ľahko vyčísliteľná a porovnateľná s tými prostriedkami, ktoré podnik ušetrí ich zavedením. Zavedenie podnikového informačného systému neprináša len efekt lepšieho toku informácií, ale aj to, že vedenie podniku je odbremenené od procesov, ktoré sú v informačnom systéme nastaviteľné a automatizovateľné. Napokon vysoké investície do moderných technológií a informačných systémov sa musia prejavíť aj na strane efektivity podniku do čoho spadá aj personálne zaťaženie.

V prvej kapitole rozoberáme možnosti a formy regulácie ako aj konkrétne softvérové produkty, využívané v tejto oblasti. Zaoberáme sa ERP systémami, ktoré pomáhajú v prehľade a optimalizácii finančných tokov a operácií, avšak nie všetky tieto systémy sú schopné automatických regulácií. Dôležitým prvkom podnikových informačných systémov sú preto regulátory SRM - PRO. Po podrobnej dekompozícii všetkých podnikových procesov sme schopní definovať oblasti, ktoré sú na seba naviazané. Takouto analýzou nájdeme jednotlivé komponenty regulačných obvodov a samotný regulačný obvod. Napríklad logistika požaduje prepojenie a koordináciu riadenia tých rozhodujúcich procesov, z ktorých sa skladá celkový výrobný proces daného výrobku. Taktiež previazanosť činností od nákupu a zásobovania materiálom cez samotnú výrobu až po odbyť finálnych výrobkov. Všetky tieto jednotlivé štádiá výroby musia byť na seba naviazané spätnou väzbou, aby sa dosiahlo efektívne využitie dostupných prostriedkov.¹

Druhá kapitola rieši problematiku metodík tvorby a zavedenia komplexných informačných systémov. Vo väčšine prípadov investícii podnikov do ERP systémov sú požiadavky investora, objednávateľa špecifické, čo znamená aj potrebu individuálneho prístupu implementátora systému. Základnú metodiku pre systémovú integráciu uvádzame metodiku TISTAS. Dodávatelia komplexných informačných systémov si vytvárajú vlastné metodiky zodpovedajúce potrebám a parametrom svojich systémov. Jednou z takých metodík je aj metodika ASAP od spoločnosti SAP na implementáciu SAP R/3 systémov.

¹ DUPAL, A. 2000. Súčasný aspekt podnikateľskej orientácie manažmentu výroby na Slovensku. In Ekonomické problémy krajín strednej Európy a Európska únia. Zborník. - Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2000. ISBN 80-225-1334-2, s. Str. 280

V tretej kapitole prezentujeme výsledky práce. Analyzujeme štruktúru informačného systému, ktorý je potrebný na zavedenie regulácie vo výrobnom podniku. Základom je kvalitný aplikačný softvér, ktorý je schopný komunikovať s prídavnými modulmi, to znamená, že musí byť zabezpečená kompatibilita s externými funkciami na všetkých úrovniach a tak isto možnosť rozširovania ďalšími nástrojmi a to aj od externých dodávateľov. V našom prípade sme analyzovali architektúru informačného systému Microsoft Dynamics NAV spolu s funkčnosťou modulu na samoreguláciu SRM od Berghof Systeme e.K.. Spojením týchto dvoch softvérových produktov dostaneme vysoko sofistikovaný informačný systém pre oblasť výrobných podnikov.

1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Súčasný trendy automatizácie a optimalizácie výroby na zvýšenie konkurencieschopnosti a zníženie nákladov vo výrobných podnikoch sú zdrojom potreby informovanosti podnikového manažmentu, ako aj potreby byť schopný rozhodovať v reálnom čase. Nájdenie optimálnych parametrov, ako napríklad optimálny stav zásob materiálov na skladoch je nevyhnutnou potrebou pre kvalitné finančné plánovanie podniku. Podnikové informačné systémy ERP (Enterprise Resource Planing) sú v súčasnosti hlavným zdrojom informácií na analýzu a hlavným nástrojom na plánovanie a dosiahnutie hospodárskych cieľov podniku. Plánovanie bez podporných modulov v ERP systémoch však nie je automatizované podľa meraní na skutočne potrebné zdroje a tak sa môže stať, že používatelia zadajú nesprávne parametre, čo vedie napr. k zbytočnému viazaniu kapitálu v skladových zásobách. Pomocou zavedenia a optimálneho nastavenia regulačných obvodov dosiahneme sledovanie a reguláciu podľa definovaných cieľových parametrov podniku.

SRM – samoregulačný mechanizmus – je mechanizmus, ktorý priebežne porovnáva a vyhodnocuje sledované veličiny s veličinami, ktoré má definované. Dokáže pracovať s veľkým počtom úrovní kusovníkových štruktúr v čom sa líši od APS (Advanced Planning and Scheduling) systémov. Spätná väzba a sledovanie odchýlok od firemných cieľov v systémoch APS chýba. Systém SRM priebežne reguluje nastavené parametre podľa podnikových cieľov v oblastiach financií, priebežných dôb výroby a výšky skladových zásob.

Súčasný stav regulácie² v globálnom merítku môžeme charakterizovať riešeniami SRM mechanizmami a to regulačnými obvodmi pomocou kybernetickej regulácie. Ide o mechanizmy koncipované na prácu so systémami na tlačenej princípe. Sú to softvérové produkty od rôznych dodávateľov. V dôsledku globalizácie proces prepájania veľkých výrobných podnikov so svojimi dodávateľmi na rôznych miestach, štátoch, kontinentoch na svete núti aj malé podniky na nákup ERP systémov od svetových dodávateľov. Z porovnania štúdií Štefana Čarnického z roku 1996³ a z prieskumu z roku 2006⁴ vyplynulo,

² Podrobnejšie sa touto problematikou zaoberáme v časti 2.3 bakalárskej práce.

³ ČARNICKÝ, Štefan. Prieskum informačných systémov priemyselných podnikov v Slovenskej republike. In Ekonomické rozhľady: vedecký časopis Ekonomickej univerzity v Bratislave, Bratislava : Ekonomická univerzita v Bratislave, 1997. ISSN 0323-262X, 1997, roč. 26, č. 1. Str. 69

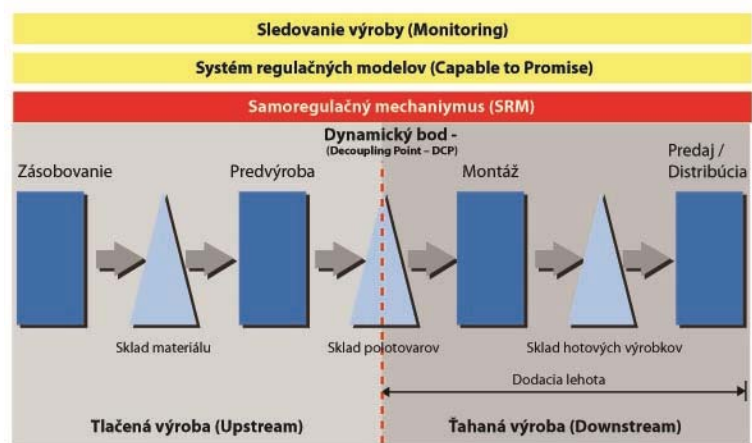
že zatiaľ čo v roku 1996 veľkí svetoví dodávatelia podnikových systémov ako napr. SAP neboli na Slovensku ešte využívaní a v roku 2006 prieskum uvádza SAP ako lídra na Slovenskom trhu. Z porovnania uvedených výskumov vidíme tempo a efekt globalizácie investícií podnikov do ERP systémov.

1.1 Súčasný stav regulácie vo vybraných výrobných podnikoch v SR

a) Tlačený princíp riadenia

Pri tlačenom princípe riadenia sa výroba nastavuje podľa predbežných plánov odbytu. Ostatné procesy výroby sú „tlačené“ týmto plánom. Vrstva SRM sleduje a optimalizuje nastavenia v systémoch ERP. Monitorovacia vrstva sleduje stabilitu celého systému.

Pomocou dynamických bodov (Decoupling Points - DCP) je definovaný jeden alebo viac rozpojení. Jednotlivé parametre medziskladov sa nastavujú tak, aby sa dodržali definované priebežné časy medzi jednotlivými dynamickými bodmi.



Obr. 1.1 Tlačené a ťahané výrobné činnosti
zákazkovej kusovej a malosériovej výroby s ponukou

Kybernetická regulácia – SRM samoregulačný mechanizmus. Kybernetický systém

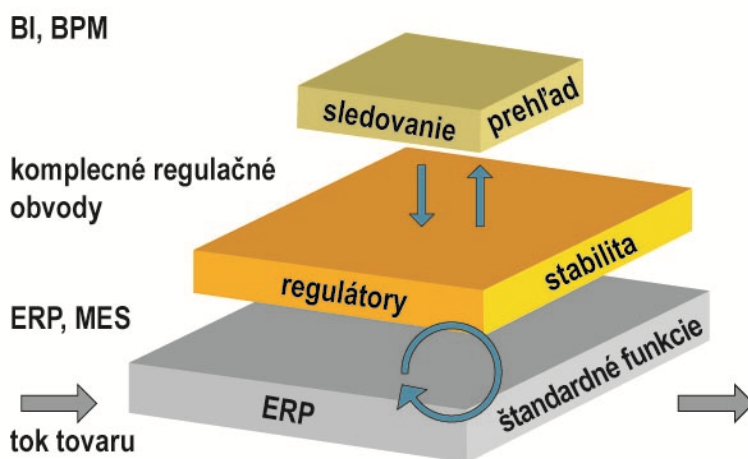
Pre kybernetický systém je nevyhnutná spätná väzba v systéme. Riadiaci prvok systému je s riadeným prvkom spojený priamou väzbou a riadený s riadiacim spätnou väzbou. Podľa zvoleného stupňa rozlišovacej úrovne možno riadiaci a riadený prvok označiť ako riadiaci a riadený podsystém. Súhrn riadiacich a riadených prvkov (podsystémov) tvorí systém riadenia. Riadiaci prvok zabezpečuje pohyb informácií nevyhnutných na činnosť systému. Riadiace príkazy sa dostávajú vo forme informácií cez

⁴ Redakcia magazínu INFOWARE, Trh ERP na Slovensku v roku 2006. In *Infoware Magazín* [online]. 2007, vol. 5 [cit. 03.11.2010] Dostupné na internete: <http://www.emel.sk/webforms/frmReferencie.aspx>

kanál priamej väzby do riadených prvkov a výsledky pôsobenia riadiacich informácií sa prenášajú ako informácie o stave riadených prvkov prostredníctvom kanála spätnej väzby do riadiaceho prvku. Riadiaci prvok spracuje tieto informácie spoločne s vopred uloženými informáciami na nové riadiace informácie a cyklus sa opakuje. Vzťahy medzi prvkami kybernetického systému a jeho okolím majú vždy informačný charakter⁵.

SRM-PRO samoregulačný mechanizmus – kybernetické systémy

SRM PRO je súbor modulov, ktoré dopĺňajú systém ERP. Slúžia ako regulátor na odstránenie nesúladu medzi plánovaním a realitou. Moduly SRM dokážu sledovať aktuálny stav podniku a podľa zadaných kritérií reagovať a optimalizovať využitie výrobných faktorov ako aj ostatné zdroje podniku. Systém SRM porovnáva prednastavené podnikové ciele s aktuálnymi dátami a v momente zistenia odchýlok koriguje a optimalizuje nastavenia. Ako príklad môžeme uviesť poruchu počas výroby, ktorá nám neovplyvní len čas potrebný na výrobu, ale aj termín potreby dodávok ďalších zásob od dodávateľov a tak isto termín na objednanie logistiky pre hotové výrobky.



Obr. 1.2 Schéma BI, BPM (Business Intelligence, Business Performance Management)

Na obrázku č. 1.3 vidíme princíp fungovania SRM regulácie. Pri nastavení podnikových cieľov sa vytvorí model s nastavenými zásobami a časmi potrebnými na vykonanie jednotlivých úkonov a medzivrstva SRM PRO nám v reálnom čase spojí plánovanie so skutočnosťou. Vytvorí spätnú väzbu.

⁵ Systém kybernetický, [online], 15.11.2010, http://ii.fmph.uniba.sk/~filit/fvs/system_kyberneticky.html

Obr. 1.3 Princíp fungovania
SRM regulácie



b) Ťahaný princíp riadenia (Pull alebo Lean Manufacturing)

Na rozdiel od tlačeneho princípu výroby, ktorá sa používa pri výrobe na sklad (Make to Stock) podľa podnikových plánov a očakávaní budúceho predaja, ťahaný princíp riadenia sa používa pri výrobe na konkrétnu objednávku (Make to Order). To znamená, že celý proces od dodávok materiálu cez výrobu až po odbyt sa prispôsobuje očakávaniam odberateľov, veľkosti objednávky a času, ktorý je odberateľ ochotný akceptovať. Typickým príkladom je výroba Just in Time. Procesy pre zabezpečenie výroby začnú pri obdržaní objednávky a končia dodaním tovaru. Zjednodušene si to môžeme predstaviť ako fungovanie výťahov. Pri stlačení tlačidla výťah dostane pokyn, aby pracoval aj keď len pre jedného človeka. Po vykonaní úlohy, výťah čaká na ďalšiu úlohu. Na druhej strane, tlačenný princíp si zjednodušene môžeme predstaviť ako fungovanie eskalátora. Eskalátor je stále v pohybe, aj keď v istých momentoch nie je žiaden dopyt, tzn. nikto nenastupuje ⁶ (obr. 1.1).

Vybrané princípy ťahaných výrobných systémov

Štíhla Výroba (Lean Manufacturing)

Lean manufacturing je filozofia a systém výroby pre elimináciu odpadu a zníženie času výroby produktu. Sústreďuje sa na výrobu s veľkým percentom pridanej hodnoty, a procesy kde pridaná hodnota nie je prítomná sa snaží eliminovať. Jej cieľom je zabezpečenie výroby v čase a kvalite akceptovateľnom pre zákazníka, pričom sa chyby a odpadovosť približujú k nule. Systém Lean manufacturing pochádza od spoločnosti Toyota, ktorá tento koncept vyvinula a zaviedla vo svojich závodoch ako vlastný produkčný systém Toyota Production System. V súčasnosti sú princípy a techniky Lean

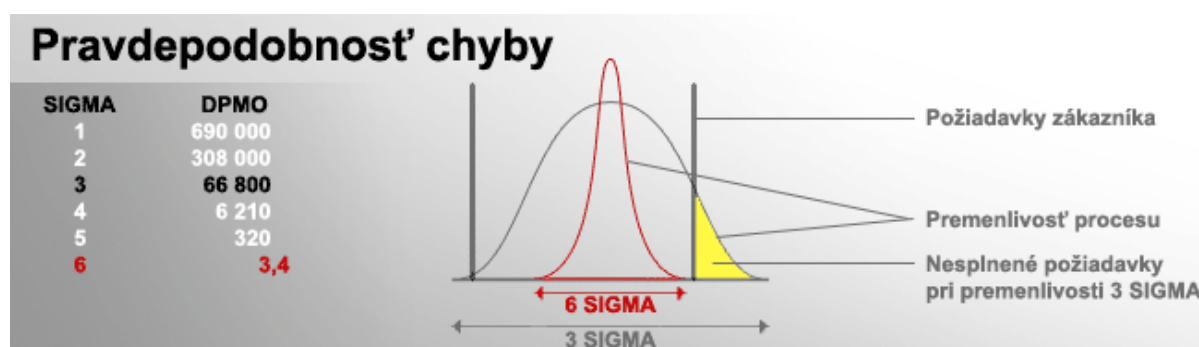
⁶ Asprova Corporation., 2008, [online], Dostupné na internete: <http://www.lean-manufacturing-japan.com/scm-terminology/push-pull-manufacturing.html>

Manufacturing aplikované nezávisle od tohto systému v mnohých iných podnikových informačných systémoch.⁷

Six Sigma⁸

Six Sigma označuje: spôsob merania kvality, projektovo orientovanú metodiku riešenia problémov pomocou štatistických nástrojov, systém zlepšovania kvality zameraný na zníženie počtu chýb a ich udržanie na nízkej hodnote a filozofiu a manažérsku stratégiu zameranú na spokojnosť zákazníka a rozhodovanie založené na overených dátach. Bola vyvinutá spoločnosťou Motorola.

Ukazovateľ Six Sigma (šesť sigma), znamená úroveň kvality výroby a to konkrétne úroveň pravdepodobnosti výskytu 3,4 chýb vo výrobe na milión kusov. Písmeno Sigma z gréckej abecedy je používaná na vyjadrenie miery premenlivosti veličiny. Úrovne 1 až 6 ukazujú pomocou ukazovateľa DMPO (Defects per Milion Opportunities) akou pravdepodobnosťou sa v procese vyskytne chyba. Znázornené na Obr. 1.4, strana 7.



Obr. 1.4 Graf pravdepodobnosti chýb metodiky Six Sigma

⁷ SAP AG., 2005, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: http://www.sap.com/solutions/manufacturing/pdf/WP_Adaptive_Manufacturing_Lean_Six_Sigma.pdf

⁸ FBE Bratislava, s.r.o., 2010, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.sixsigma.sk/uvod.htm>

Podnikové informačné systémy a možnosti regulácie

Podnikový informačný systém Microsoft Dynamics NAV⁹

Názov: Microsoft Dynamics NAV

Charakteristika: Podnikový informačný systém

Zhotoviteľ: Microsoft Corporation

Moduly: Správa financií, Riadenie výroby, Riadenie dodávateľských reťazcov, Riadenie vzťahu so zákazníkmi, eCommerce, Employee portal

Vývojové prostredie: Pascal

Microsoft Dynamics NAV podnikový informačný systém na správu podnikových zdrojov od spoločnosti Microsoft Corporation. Ponúka komplexné riešenia a automatizáciu procesov prepojením jednotlivých modulov od financií, cez výrobu, distribúcie a riadenie zákazníckych vzťahov. Pomocou nástrojov e-Commerce a Employee portál ponúka prístup obchodným partnerom a zamestnancom k potrebným dátam na rôznych úrovniach oprávnení prístupu v reálnom čase.

Modul **Správa financií** zabezpečuje nástroje pre finančné riadenie a finančnú analýzu podniku.

Modul **Riadenie výroby** je nástrojom pre časové a kapacitné plánovanie výroby.

Modul **Riadenie dodávateľských reťazcov** zabezpečuje informovanosť dodávateľov, plánovanie potreby času a množstva dodávok materiálov.

Modul **Riadenie vzťahu** so zákazníkmi sleduje a vyhodnocuje spokojnosť zákazníkov a skúma pole možností zlepšenia sa spoločnosti vo vzťahu k zákazníkom.

Moduly **eCommerce** a **Employee portal** vytvárajú webovú platformu pre komunikáciu obchodných partnerov ale aj zamestnancom v smere k spoločnosti cez internet.

⁹ Spoločnosť Microsoft, 2010, [online], [Dátum: 12. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/slovakia/dynamics/navision/default.aspx>

Modul SRM PRO od Berghof Systeme e.K. - riešenie regulácie vo výrobe pre Microsoft Dynamics NAV

Spoločnosť Berghof Systeme e.K. vyvinula koncept kybernetickej regulácie. SRM-PRO, ako modul na podporu regulácie a optimalizácie výroby. Jednou z podnikových informačných systémov, ktorý s modulom SRM PRO pracuje je systém Microsoft Dynamics NAV. Modul SRM na reguláciu využíva historické dáta v spojení s hospodárskymi cieľmi výrobnnej spoločnosti. Pomocou štatistických metód je prepojený na ERP systém a v prípade zmeny niektorých parametrov ako napr. dodacie doby materiálov, všetky potrebné parametre, ako napr. dodacie doby výrobkov a logistiku výrobkov automaticky doladí v nastaveniach ERP systému. Regulačný systém priebežne analyzuje dianie vo výrobe a tým zabezpečuje stále optimálne nastavenie regulovaných veličín.

Vďaka samoregulačnému mechanizmu je množstvo skladových zásob neustále na optimálnej úrovni a nasledujúce dodávky ďalších zásob sú plánované automaticky na presne stanovený dátum a čas. Prepojením sa na dodávateľa je systém schopný vopred informovať dodávateľov, udať čas a množstvo dodávok potrebného materiálu. Takto sa zvýši presnosť a istota dodávok a dostatočných skladových zásob. Kapitál potrebný na financovanie potrebného materiálu sa neviaže zbytočne.

Pomocou rozpojení – DCP- definujeme jednotlivé úseky, čo nám pomôže v nastavení výšky potrebných množstiev materiálu v jednotlivých medziskladoch. Takéto správne nadimenzovanie skladových zásob je nevyhnutné na dodržanie časových plánov, aby materiál resp. polotovár bol k dispozícii v potrebnom čase. Ďalšou funkciou SRM modulu je sledovanie a analýza času potrebného pri výrobe medzi jednotlivými DCP bodmi. Optimálny čas výroby sa dosiahne vtedy, ak pri plnej výrobe môžu stroje nepretržite pracovať. Samozrejme faktory ako prestoje a poruchy tento výrobný čas vo veľkej miere ovplyvňujú. Sledovanie týchto veličín však pomôže pri precíznom plánovaní dodávok materiálu, logistike pri odbyte, ale aj pri plánovaní počtu potrebnej pracovnej sily alebo počtu zmien vo výrobe.¹⁰

¹⁰ Berghof Systeme e.K., 2010, [online], [Dátum: 12. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.berghof-systeme.de/leistungen/reglerkomponenten/srm.html>

Zhrnutie

Spoločnosť Microsoft Corporation ponúka riešenie od dodávateľa Berghof Systeme e.K. v oblasti kybernetickej regulácie. Modul SRM-PRO je plne kompatibilný a prepojitelný s ostatnými modulmi systému Microsoft Dynamics Nav. Spojením týchto softvérových produktov vzniká komplexný podnikový systém s možnosťou automatizácie procesov vo výrobe.

Podnikový informačný systém mySAP Business Suite

Názov: mySAP Business Suite

Charakteristika: Podnikový informačný systém

Zhotoviteľ: SAP AG

Moduly: mySAP SCM, mySAP CRM, mySAP SRM, mySAP ERM Financials, SAP APO

Vývojové prostredie: ABAP, Java

Spoločnosť SAP ponúka riešenia v oblasti podnikových informačných systémov. mySAP Business Suite je komplexným systémom s modulmi na financie, riadenie dodávateľského reťazca, riadenie vzťahov s odberateľmi.

Modul **mySAP Supply Chain Management (mySAP SCM)**, je nástrojom na komunikáciu s dodávateľmi, plánovanie dodávok materiálov a distribúcie. Zabezpečuje sledovanie zásob, informovanie dodávateľov s prognózami, posielanie objednávok na dodávateľov a distributérovo.

Modul **mySAP Customer Relationship Management (mySAP CRM)**, zabezpečuje širokú paletu riešení v komunikácii smerom na zákazníka a to v oblastiach marketing, predaja, služieb, kontaktných center, e –commerce a it-service.

Modul **mySAP Supplier Relationship Management (mySAP SRM)**, zabezpečuje sledovanie vzťahov s dodávateľmi na zabezpečenie plynulých dodávok a platieb za dodávky, čím sa dosiahnu čo najlepšie podmienky dodávok, ako napr. najnižšia cena alebo vyššia úroveň vzťahov u dodávateľov.

Modul **mySAP ERP Financials** je modulom pre účtovníctvo a reporting. Obsahuje aj nástroje finančného riadenia dodávateľských reťazcov a hotovostnej pokladne.

SAP Advanced Planning & Optimization (SAP APO) – riešenie regulácie vo výrobe pre SAP Business Suite

Spoločnosť SAP ponúka riešenie na plánovanie a reguláciu výroby pomocou modulu SAP APO. Modul slúži na plánovanie a optimalizáciu vo výrobných podnikoch s ťahanou výrobou (Pull Manufacturing). Využíva nástroje a metódy princípov Štíhlej Výroby (Lean Manufacturing) a Six Sigma. Pomocou spojenia týchto dvoch princípov vytvára prostredie výroby s vysokým stupňom optimalizácie.

Prístup Lean Six Sigma

Modul SAP –APO spája vlastnosti prístupov v organizácii výroby Lean manufacturing a Six Sigma. Princípy Lean redukujú čas potrebný na jednotlivé procesy a náklady na aktivity bez pridanej hodnoty. Princípy Six Sigma minimalizujú možnosti variácie a zvýšia ziskovosť riešením problémov na štatistickej báze.

Ako to na tab. 1.1 vidíme strana Lean redukuje odpadovosť s rovnovážnym plánovaním výrobných zdrojov a strana Six Sigma optimalizuje a priebežne vylepšuje výrobu pomocou identifikácie pôvodu príčin, ktoré vedú k variáciám procesu a môžu mať dopad na produktivitu výroby.

Zameranie Lean	Zameranie Six Sigma
Materiál, výkon, strata času	Variácie procesu
Rovnováha toku vo výrobe	Identifikácia pôvodu problémov
Zníženie doby cyklu	Vytvorenie štandardných procesov
Kritický voči produktivite	Kritický voči produktu a kvalite procesu

Tab. 1.1 Zameranie princípov Lean a Six Sigma

Priebeh regulácie v module SAP APO

Snímanie – (Sampling). Definuje procedúru snímania. Skladá sa z typu snímania, čo definuje ako kalkulovať prijaté dáta a z hodnotenia snímania, čo definuje či nasnímané hodnoty vyhovujú našim kritériám. Aby sa samotné snímanie mohlo uskutočniť, najprv sa musia definovať takzvané inšpekčné body, kde sa snímania uskutočnia. Po nastavení systému sa môže definovať samotná frekvencia snímania, to znamená v akých časových intervaloch sa majú jednotlivé hodnoty snímať. Proces sa uskutočňuje podľa normy ISO 2859-1.

Dynamická modifikácia sledovanej oblasti (Dynamic modification of the inspection scope)

Porovnaním historických dát a pomocou nastavených modifikačných pravidiel je program schopný prispôbovať parametre sledovania aktuálnym potrebám. Napríklad pri nastavení 100% ako normálna sledovanosti kvality vo výrobe sa tento stav môže zmeniť na zníženú alebo úzku sledovanosť, čo znamená, že sa inšpekcia kvality sa vykoná len na jednom výrobku z definovaného množstva. Vykonáva sa to na základe noriem ISO 2859-1 alebo ISO 2859-1.

Kontrolné Grafikony (Control Charts) – Monitorujú zmeny v charakteristike výrobného procesu počas trvania výroby a upozorňujú na neplánované zmeny, ktoré môžu spôsobovať výnimočné stavy.

Indikátor schopnosti procesu (Process capability indicator) – Tento indikátor – ukazovateľ signalizuje schopnosť procesu vyrobiť výrobok, kus, ktorý vyhovuje našim špecifikáciám. Súvisí so základnou variabilitou samotného procesu.

Paretovo diagram (Pareto diagrams) - Sústreďuje vynaloženie síl na problémy, ktoré sa vyskytujú najčastejšie. Dosahuje to sledovaním relatívnej frekvencie výskytu problémov na klesajúcom grafe.

Meranie chybovosti (Defect measurement) – Popisuje počet a hustotu výskytu udalostí, výskytu chýb, ktoré znižujú kvalitu produktu a vykonaných služieb.

Analýza koreňa príčin (Root cause analysis) – Táto analýza identifikuje – izoluje koreň problémov a pomáha ich eliminovať.

Zhrnutie

Kontrolný mechanizmus modulu SAP APO sledovaním diania vo výrobe sa podieľa na nepretržitom zbere dát. Následným štatistickým vyhodnocovaním optimalizuje stav zásob, jednotlivé výrobné časy a variácie použitia podnikových zdrojov. Pomocou prognóz pre dodávateľov o budúcej spotrebe zabezpečuje ich informovanosť a včasné odoslanie objednávok. Princípom identifikácie problémových bodov vo výrobe minimalizuje možnosť chýb a tým eliminuje straty na odpadkoch, opravách a výrobnom čase.

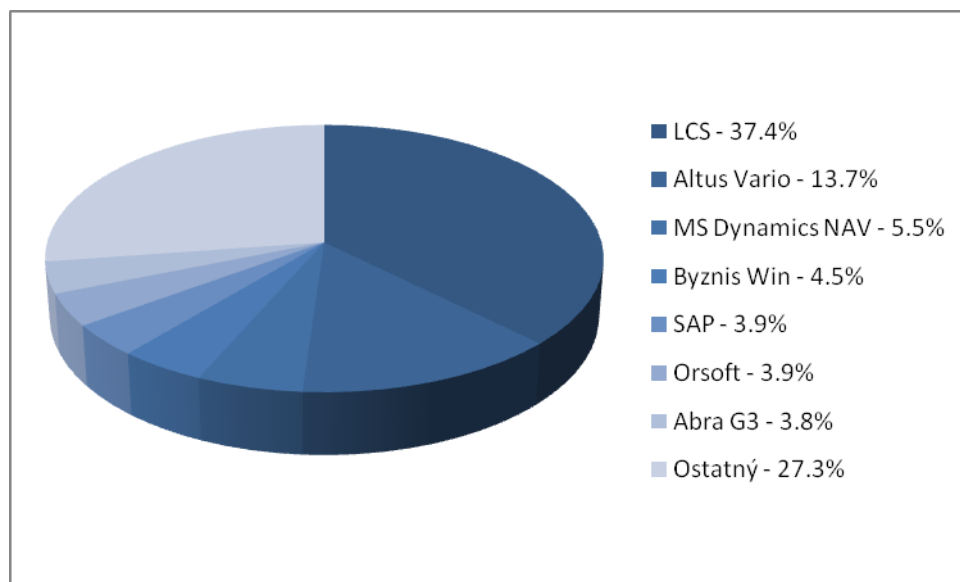
Modul SAP APO spoločne s ostatnými modulmi SAP Business Suite vytvára riešenie, pomocou ktorého je spoločnosť schopná zvýšiť svoju produktivitu a zisk. Zavedením takéhoto riešenia sa nástroje Lean Manufacturing a Six Sigma stanú štandardom v riadení výroby, čo prináša pozitívne zmeny tak na strane úspor ako na strane kvality.¹¹

¹¹ SAP AG., 2005, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: http://www.sap.com/solutions/manufacturing/pdf/WP_Adaptive_Manufacturing_Lean_Six_Sigma.pdf

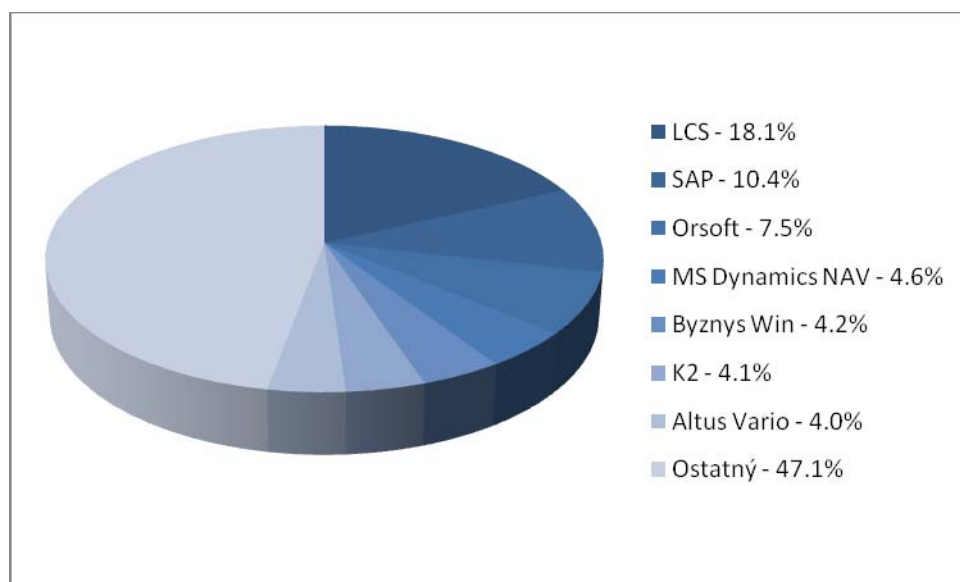
1.2 Niektoré aspekty regulácie vo výrobných podnikoch v krajinách V4

Vychádzame z pohľadu na trhový podiel dodávateľov podnikových informačných systémov v krajinách V4.

Podiel podnikových informačných systémov v Českej Republike v roku 2005



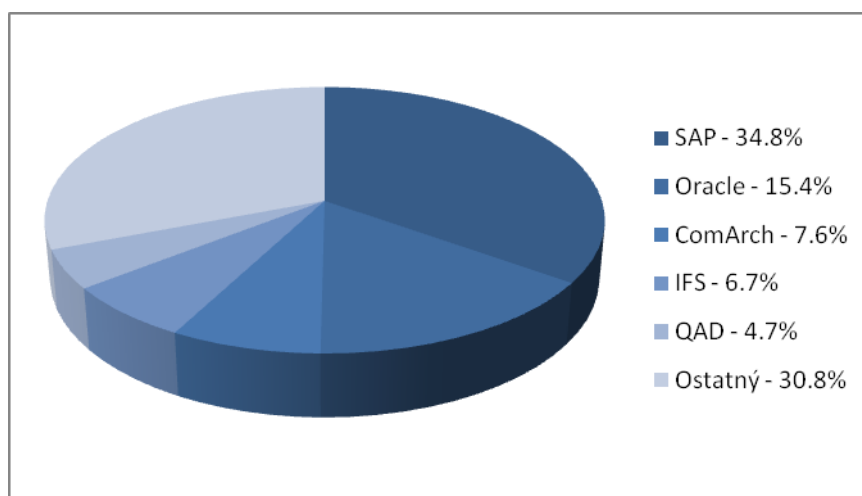
Obr. 1.5 ERP systémy v malých podnikoch v ČR v roku 2005



Obr. 1.6 ERP systémy v stredne veľkých podnikoch v ČR v roku 2005¹²

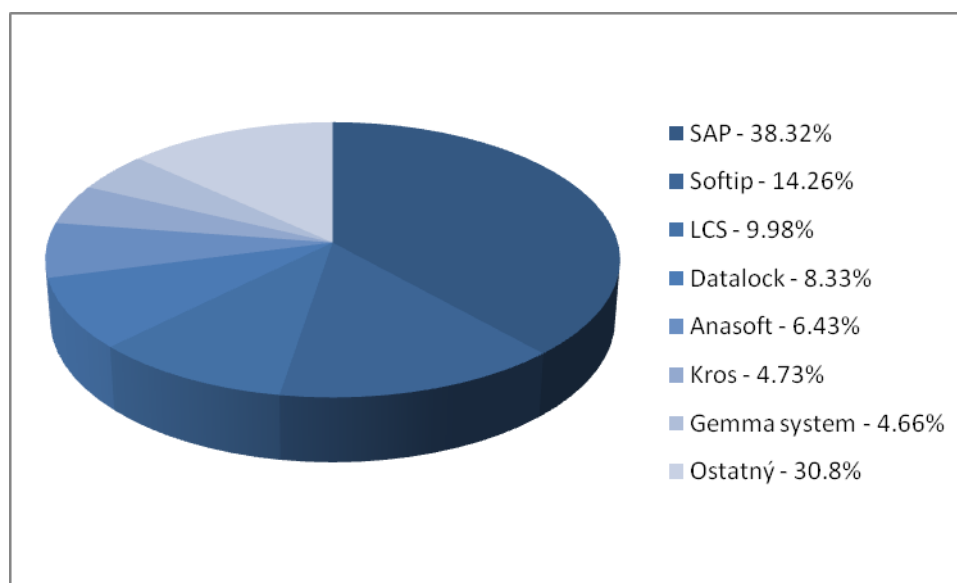
¹² SODOMKA, P. 2006. Informační systémy v podnikové praxi. Brno : Computer Press, a.s., 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4. Str. 172-174 Str.123, 124

Podiel podnikových informačných systémov v Poľsku v roku 2005¹³



Obr. 1.7 Graf podielu ERP systémov na Poľskom trhu v roku 2005

Podiel podnikových informačných systémov na Slovensku v roku 2006¹⁴



Obr. 1.8 Graf podielu ERP systémov na Slovenskom trhu v roku 2006

¹³ www.ceemarket.com, 2006, SAP Polska is ERP systems market leader, [online], [2006-10-19], http://www.ceemarket.com/42263/SAP_Polska_is_ERP_systems_market_leader.shtml

¹⁴ Redakcia magazínu INFOWARE, Trh ERP na Slovensku v roku 2006. In *Infoware Magazín* [online]. 2007, vol. 5 [cit. 03.11.2010] Dostupné na internete: <http://www.emel.sk/webforms/frnReferencie.aspx>

Zaoberáme sa riešením problematiky regulácie v podnikových informačných systémoch v ČR, Poľsku a jej porovnaním so situáciou na Slovensku. Uvádzame tieto softvérové produkty:

Helios Green, Altus Vario, Bynys Win, Orsoft, Abra G3, ORACLE E-BUSINESS SUITE, Comarch Semiramis, ISF Manufacturing, QAD Manufacturing, mySAP Business Suite, Helios Green, Flexxplan, Cenkros Plus, INFO ERP

Podrobnejšie špecifikácie sú v Prílohe č. 1. Riešenie regulácie možno súhrnne charakterizovať v tab. 1.2

Por. č.	Krajina	Názov softvéru	Stručná charakteristika riešenia regulácie
1	ČR	Helios Green	APS, (Advanced Planning and Scheduling), bez nástrojov automatickej regulácie
2	ČR	Altus Vario	Zber a uchovávanie dát na plánovanie výroby bez samoregulačných mechanizmov
3	ČR	Bynys Win	Vysoko automatizovaný v oblasti plánovania materiálu, samoregulačné mechanizmy pre výrobu však chýbajú
4	ČR	Orsoft	Plánovanie výroby a vyhodnocovanie nákladov pomocou pohybu financií. Modul Výroba neobsahuje nástroje SRM.
5	ČR	Microsoft Dynamics NAV	Modul SRM od firmy Berghof Systeme e.K.
6	ČR	Abra G3	Podpora plánovania a dokumentová podpora výroby bez samoregulačných mechanizmov vo výrobe

7	PL	ORACLE E-BUSINESS SUITE	Zber dát pre možnosť plánovania výroby a materiálového plánovania bez samoregulačných mechanizmov
8	PL	Comarch Semiramis	S podporou APS a manipulácie s dokumentmi ako aj plánovanie variácií výrobných možností na zjednodušenie a zvýšenie efektivity výrobného procesu. Bez SRM.
9	PL	ISF Manufacturing	Vysoko automatizovaná výroba. Podporuje plánovanie, vykonávanie, kontrolu a analýzu mnohých typov výroby vo všetkých fázach výrobného procesu pre všetkých zamestnancov. Produkt neobsahuje SRM.
10	PL	QAD Manufacturing	S nástrojmi na riadenie výroby plánovanie, a manažment kvality. Súčasťou produktu je sledovanie výroby, zber dát a vyhodnocovanie výsledkov. Zhotoviteľ neuvádza možnosť samoregulácie v produkte.
11	SR/PL/CZ	mySAP Business Suite	S podporou Lean Manufacturing a SixSigma so samoregulačným mechanizmom vysokej úrovne.
12	SR	Helios Green	Spoločnosť Datalock sa stala po akvizícií so spoločnosťou Asseco Solutions a.s. jej súčasťou. Ponúka portfólio softwarovej spoločnosti Asseco Solutions a.s. Uvedené s porad. č. 1

13	SR	Flexxplan	Sledovanie, zobrazovanie a vyhodnocovanie údajov o aktuálnom stave výroby, o vyťaženosti jednotlivých pracovísk, dôvody prerušení a prestojov vo výrobe. Bez podpory SRM.
14	SR	Cenkros Plus	Podnikový informačný systém slúži na správu a sledovanie finančného toku vo výrobných firmách. Samoregulačný mechanizmus nepodporuje.
15	SR	INFO ERP	Modul na podporu výroby obsahuje nástroje na plánovanie a optimalizáciu výroby, nejedná sa však o automatizovaný samoregulačný mechanizmus ale o plánovanie pomocou finančných ukazovateľov.

Tab. 1.2 Zoznam ERP produktov podľa krajín

Podľa zistení vlastností uvedených informačných systémov vidíme, že trh podnikových informačných softvérov je vo veľkej miere obsadený softvérom menších lokálnych dodávateľov. Tieto systémy ponúkajú riešenia v oblasti účtovníctva, skladových systémov a plánovania výroby. Sledovanie diania pomocou moderných technológií ako čiarové kódy alebo čipové systémy sú síce prítomné, ale slúžia len na zber dát pre následnú manažérsku analýzu.

Trendom a kľúčovým slovom dnešných podnikových informačných systémov je automatizácia. Softvér s úzkym profilom ako systémy zamerané len na finančné toky spoločností ako napr. Cenkos Plus od spoločnosti KROS a.s. alebo produkty už podporované aj funkciou správy dokumentov ako napr. Altus Vario od spoločnosti Altus software s.r.o. a Abra G3 od spoločnosti ABRA Software s.r.o., zaberajú malé percento na trhu ERP systémov.

Zberom a spracovaním dát začínajú minimálne požiadavky na sofistikovaný informačný systém výrobných podnikov dnešnej doby. Produkty ako Bynys Win od spoločnosti J.K.R. spol. s r.o., Orsoft od spoločnosti ORTEX spol. s r.o, ORACLE E-BUSINESS SUITE od spoločnosti Oracle Corporation , QAD Manufacturing od spoločnosti QAD Inc., Flexxplan od spoločnosti ANASOFT APR, s.r.o. a INFO ERP od spoločnosti GEMMA Systems tieto požiadavky spĺňajú. Zberom, spracovaním a vyhodnocovaním dát sú veľmi efektívnym nástrojom v rukách manažérov. Ďalšou úrovňou je umožnenie sledovania odchýlok a ich riešenie ako napr. u produktu ISF Manufacturing od spoločnosti IFS Czech s.r.o. Nejedná sa len o zber, spracovanie a vyhodnocovanie dát, ale aj o návrh riešení v prípade zistení odchýlok, čo vo vysokej miere prispeje k níženiu chybovosti vo výrobe a k odstráneniu výroby nepodarkov.

Do najvyššej skupiny podnikových informačných systémov patria systémy s APS (Advanced Planning and Scheduling). Patria sem Helios Green od spoločnosti Asseco Solutions a.s. a Comarch Semiramis od spoločnosti Comarch. Ponúkajú vysoko profesionálne nástroje plánovania a automatizácie procesov výrobného podniku pri zbere a analýzy dát v reálnom čase. Systémy tejto úrovne s dodatočnými samoregulačnými mechanizmami, ako sú Microsoft Dynamics NAV od spoločnosti Microsoft Corporation a mySAP Business Suite od spoločnosti SAP AG, ponúkajú najvyššiu možnú úroveň pre riadenie a kontrolu vo všetkých oblastiach výrobného podniku, ako kontrolu kvality, plánovanie tak pre výrobu na sklad ako aj pre výrobu na objednávku a taktiež kontrolu stavu a nasledujúce plánovanie všetkých zdrojov podniku (finančných, materiálových, ľudských zdrojov) v reálnom čase s vysokou automatizáciou.

Analýza trhu podnikových informačných systémov v štátoch V4-ky nám podľa uvedených štatistík ukazuje trend globalizácie a silnej miery akvizície lokálnych spoločností svetovými poskytovateľmi podnikových informačných systémov. Prítomnosť samoregulačných mechanizmov nie je bežnou súčasťou týchto produktov. Spoločnosti popri vývoji vlastných aplikácií si zaraďujú do portfólia produkty svetových dodávateľov a stávajú sa ich zmluvnými partnermi. Pri porovnaní trhov V4 vidíme, že každá z krajín má silnú základňu softvérových spoločností s vlastným vývojom, no napriek tomu veľká časť týchto spoločností je aj implementátorom systémov SAP, Oracle alebo Microsoft.

2. Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

2.1 Cieľ práce

Cieľom práce je analýza informačných systémov výrobných podnikov z pohľadu možnosti automatizácie a regulácie výrobných procesov. Analýzou trhu softvérových produktov od rôznych dodávateľov identifikujeme jednotlivé možnosti ponúkaných ERP systémov v oblasti spätnej väzby a automatického spracovania nameraných hodnôt. Výsledkom práce je rozbor možností jednotlivých informačných systémov, identifikácia tých produktov, ktoré podporujú samoregulačný mechanizmus, ich opis a opis samotných samoregulačných mechanizmov. Zaoberáme sa analýzou optimálneho softvéru na riešenie predmetnej problematiky.

2.2 Systémová integrácia a tvorba informačného systému

*Systémová integrácia*¹⁵

Systémovou integráciou sa chápe implementácia komponentov informačných technológií a služieb externých dodávateľov do jedného informačného systému podniku. Cieľom systémovej integrácie je vytvorenie informačného systému na podporu cieľov podniku v maximálnej možnej miere, a to optimálnym využitím informačných technológií. Samotný informačný systém je skupina služieb a technológií od rôznych zdrojov.

Samotnú systémovú integráciu môžeme znázorniť nasledujúcou tabuľkou:

Systémová integrácia	Princípy	<i>Komplexný integrovaný IS</i>	Systémový integrátor <i>Renomované firmy</i>
	Vývojové štádiá a zložky	<i>Integrácia podnikových funkcií a IS</i>	
	Úrovne	<i>Integrácia podnikovej a integračnej stratégie</i>	

Tab. 2.1 Základné vzťahy v procese systémovej integrácie

¹⁵ GRELL, M. a kolektív 2003. Informačné systémy v ekonomike. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm, 2003. ISBN 80-225-1712-7. Str. 14-17

Princípy sú definované podľa potrieb podnikových procesov v ktorých informačný systém zaujíma pozíciu ako:

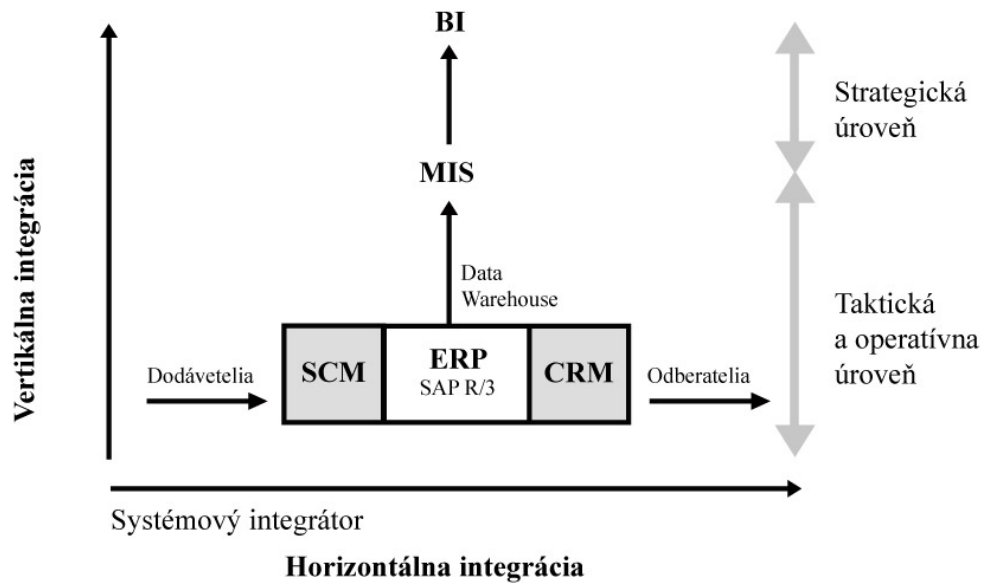
- komplexný integrovaný systém vytvorený z rôznych komponentov od rôznych dodávateľov a výrobcov
- integrovaný celok služieb
- otvorený systém na báze medzinárodných a podnikových štandardov
- systém s jednoduchou globálnou a čiastkovou architektúrou pre používateľa a aj pre riešiteľa
- systém prevádzkovaný podľa jednotnej sústavy pravidiel

Vývojové štádiá a zložky riešia jednotlivé kroky, štádiá a časti integrácie a to nasledovné:

- Dátovú integráciu – integráciu dát z rôznych zdrojov a platforiem.
- Aplikačnú integráciu – predovšetkým integrácia aplikácií operatívneho riadenia
- Integráciu podnikových procesov a funkcií informačného systému
- Integráciu používateľských rozhraní
- Metodickú integráciu.
- Hardvérovú a technologickú integráciu – Vytvorenie heterogénneho prostredia.

Úrovne sú vyjadrením prepojitelnosti jednotlivých komponentov (Obr. 2.1) v rámci jednotnej koncepcie riešenia informačného systému spájaním podnikovej a informačnej stratégie. Pri vertikálnej integrácii hovoríme o spájaní procesov v rámci podniku a pri horizontálnej Integrácii o prepojenie podniku s okolím.

Systémový integrátor, (spravidla externý dodávateľ) pracuje s vysoko profesionálnymi zamestnancami a so široko špecializovanými tímami na zabezpečenie realizácie zmluvných podmienok zákazníkovi. Identifikuje potreby zákazníka a realizuje podľa nich vytvorený projekt informačného systému.

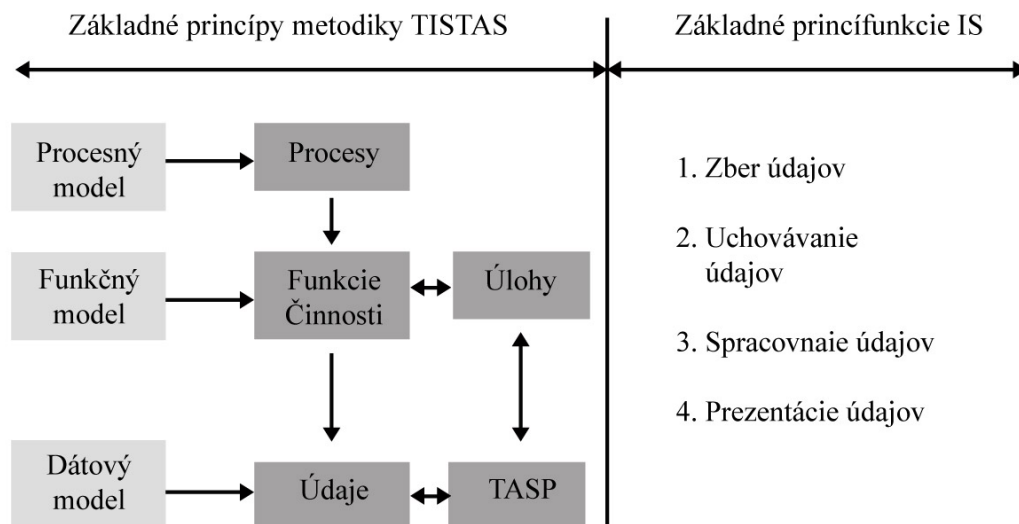


Obr. 2.1 Komplexný IS organizácie z pohľadu systémovej integrácie

Samotná systémová integrácia vďaka trendom a vývoju informačných technológií, informačných systémoch a organizácií podnikov nepredstavuje stav ale vďaka meniacim sa podmienkam predstavuje proces.

Metodiky TISTAS a ASAP

TISTAS – Tvorba informačného systému typovým aplikačným softvérom¹⁶



Obr. 2.2 Grafické zobrazenie metodiky TISTAS

Postup zavádzania informačného systému metodikou TISTAS môžeme rozdeliť do päť fáz a to rozdelené do troch rovín nasledovne:

Fáza	Rovina	Otázky na zodpovedanie
Informačná stratégia (A)	Konceptuálna (obsahová) rovina	ČO?
Analýza IS (B)		
Návrh IS (C)	Technologická rovina	AKO?
Implementácia (D)	Implementačná rovina	ČÍM?
Prevádzka a údržba (E)		

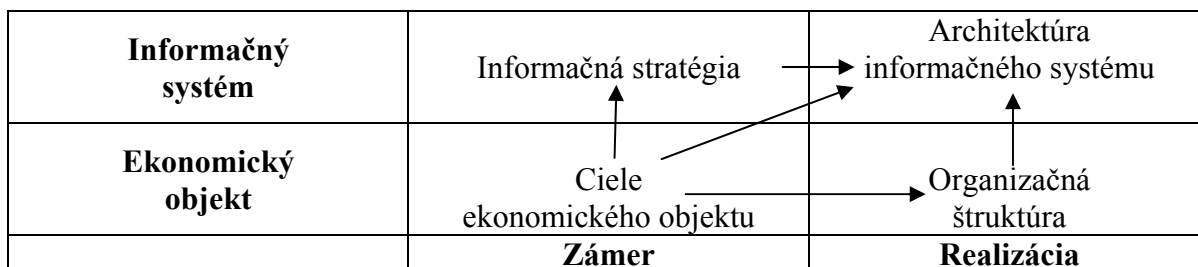
Tabuľka 2.2 Rozdelenie fáz a rovín metodiky TISTAS

¹⁶ Ekonomická Univerzita Bratislava, 2011, [online], [Dátum: 15. Január 2011], modle.euba.sk (kurz: Informačné systémy výrobného podniku - J. Brixová, M. Grell)

I. Konceptuálna rovina

Konceptuálna rovina skúma ciele ekonomického objektu pre zodpovedanie otázky: čo bude informačný systém riešiť?

A. Informačná stratégia



Tabuľka 2.3 Graficky znázornená informačná stratégia

Prvá fáza je modelovanie systému riadenia ekonomického objektu. Identifikujeme typ a organizáciu podniku podľa toho či ide o výrobný podnik alebo podnik ponúkajúci služby, súkromný alebo štátny podnik a podobne.

B. Analýza IS

Druhá fáza je modelovanie informačného systému. Analyzuje sa existujúci informačný systém a špecifikujú sa požiadavky na nový informačný systém.

II. Technologická rovina

Prihliada na organizáciu dát (typu databázy napr. relačná databáza) a technologickú koncepciu ich spracovania (napr. klient-server). Ide o technologické riešenie podľa implementačných špecifik. V technologickej rovine riešime otázku ako bude obsah implementácie riešený v danej technológii.

C. Návrh IS

Návrh štruktúry a vlastností nového informačného systému využitím TASP a to nasledovne:

- Návrh softvérovej architektúry podľa funkčného modelu informačného systému
- Špecifikácia modulov na princípe vstup – transformácia - výstup.
- Návrh technologickej architektúry (architektúra klient/server, centralizované/decentralizované a podobne)

III. Implementačná (realizačná) rovina

V tejto rovine sa špecifikujú konkrétne produkty s nástroje implementácie, tak ako databázový systém, programovacie jazyky, technológie a pod. Zodpovedáme otázku čím je realizované technologické riešenie.

D. Implementácia

Počas implementácie sa integrujú jednotlivé TASP navrhnutého informačného systému. Základné činnosti počas implementácie sú nasledovné:

- **Hardvérová architektúra** – Osadenie serverov, pracovných staníc (počítačov, tlačiarň), sieťových komponentov atď.
- **Používateľské rozhranie** - Trojvrstvová architektúra:

Správa dát aplikácie	DÁTOVÁ VRSTVA
Správa funkcií aplikácie	APLIKAČNÁ VRSTVA
Správa používateľského rozhrania a komunikácia s používateľom	PREZENTAČNÁ VRSTVA

Tabuľka 2.4 Trojvrstvová architektúra informačného systému

Používateľské rozhranie je prostredie, kde sa nachádzajú metódy a nástroje na riešenie problémov používateľa. Je to dané tromi navzájom súvisiacimi komponentmi:

- dátové štruktúry (dáta),
- operácie nad dátovými štruktúrami (funkcie),
- jazyk (komunikačná úroveň).

- Vytvorenie používateľskej dokumentácie.

E. Prevádzka a údržba

Používanie údržba a aktualizácia informačného systému. Základné činnosti:

- Inštalácia modulov TASP.

- Školenie používateľov

- Analýza zaťaženia systému.

Metodika ASAP - AcceleratedSAP¹⁷

Jedná sa o metodiku spoločnosti SAP na implementáciu SAP R/3 Enterprise. Metodika bola vyvinutá ako balík pri implementácii systému, obsahujúci odovzdanie know-how a zaškolenie používateľom, parametrizáciu systému, vypracovania rozhrania na ostatné informačné systémy a pre prípad modifikácie a rozšírenia systému.

Pri implementácii spolupracujú tímy zákazníka a tímy dodávateľa na implementácii pomocou tejto metodiky podľa schváleného harmonogramu a cieľového konceptu projektu.

Fázy metodiky ASAP:

Fáza 1 – Príprava projektu

Plánovanie a príprava projektu z rôznych hľadísk ako sú vytvorenie definície projektu, zariadenie pracovného prostredia tímu, príprava plánu projektu, architektonická príprava projektu, vytvorenie plánu školenia projektového tímu, plánovanie technických požiadaviek atď. Výsledky fázy prípravy projektu sa popíšu v definícii projektu.

¹⁷ www.sapclub.sk, 2011, [online], [Dátum: 20. Marec 2011], www.sapclub.sk/docs/PIS/S4/Implement%20cia%20IS%20metodikou%20ASAP.doc

Fáza 2 – Cieľový koncept projektu (analýza a návrh riešenia)

Vytvára sa cieľový koncept ktorý odzrkadľuje požiadavky zákazníka na funkcionality systému. Je to detailná dokumentácia výsledkov jednaní pracovných tímov o technických vlastnostiach projektu. Detailne popisuje a definuje konečnú formu projektu pre obe strany, tak pre objednávateľa ako popis jeho očakávaní ako pre dodávateľa ako záväzok na plnenie. V tejto fáze pomocou analýzy definuje konkrétna väzba ako budú procesy zákazníka podporované využitím ponúkanej a realizovanej funkčnosti systému SAP R/3 Enterprise.

Fáza 3 – Realizácia pilotného projektu (etalónu + pilotných pracovísk)

V tejto fáze prebehne nastavenie systému na mieru, vypracovanie rozhrania na vybrané typové časti informačného systému a príprava na migráciu dát pomocou konverzných programov. Prebehne testovanie celého systému ako celku na overenie funkčnosti. Fáza prebieha na základe cieľového konceptu.

Fáza 4 – Príprava produktívnej prevádzky (pilotných pracovísk)

Je to fáza na ukončenie príprav. Prebehne validácia produktívneho systému, školenia užívateľov a príprava systému na uvedenie do prevádzky. Doriešia sa tiež otázky ktoré zostali z procesu realizácie. Po tejto fáze je systém pripravený na odovzdanie zákazníkovi.

Fáza 5 – Zahájenie produktívnej prevádzky a podpora (pilotné pracoviská)

Piata fáza je fáza podpory a údržby systému. Táto fáza je najviac zaťažená na začiatku hneď po odovzdaní systému zákazníkovi a to nielen preto, lebo používatelia zaťažujú dodávateľov otázkami o fungovaní, ale aj preto lebo sa nastavujú podmienky dlhodobej podpory. Táto fáza sa tiež využíva pre monitorovanie systémových transakcií, k doladeniu a optimalizácii celkového výkonu systému.

Integrovaný informačný systém

Pod integrovaným informačným systémom teda chápeme systém s tromi základnými komponentmi. V prvom rade je to hardvérová časť, počítače, dátové servery, siete ale aj rôzne snímače pre podporu automatizácie napr. pre snímanie čiarových kódov a čipov RFID. Ďalej sú to takzvané ERP softvérové produkty rôznych dodávateľov, ktoré

ponúkajú riešenia pre rôzne typy podnikov od skladov cez čisto obchodné prevádzky až po viacúrovňové výrobné podniky. V súčasnosti sa kladie veľký dôraz na tretí komponent IIS, a to na spracovanie dát. Pre fungovanie podniku je podstatné mať rýchly a kvalitný prístup k dátam. K tomu je potrebné mať kvalitné hardvérové komponenty a to na snímanie a uchovanie dát a softvérové komponent na ich spracovanie. Najpodstatnejšou a v dnešnej dobe najvýznamnejšou časťou dátovej úrovne IIS sú analytické nástroje pre analýzu a interpretáciu informácií z databáz. Vyhodnocujú stav a vytvárajú prognózy pre dianie v podniku a sú nástrojom manažmentu bez ktorého sa podnik v modernej ekonomike nezaobíde. ISS zefektívňuje podnikové procesy predovšetkým v oblastiach:

- Sledovanie a reakcia diania z okolia podniku a kvalifikovaná reakcia
- Zabezpečenie dostupnosti informácií pre informačné riadenie zo všetkých oblastí podniku (nákup, výroba, personalistika, predaj atď...)
- Prepojenie s dodávateľmi, odberateľmi a bankami a podobne
- Integrácia podnikového know-how

Základné požiadavky na IIS:

- Funkčnosť voči používateľom
- Správnosť a robustnosť, schopnosť vykonať potrebné úlohy a odolnosť voči zlyhaniu
- Flexibilitnosť, možnosť úprav, rozšírenia a údržby a to s relatívne malou námahou

2.3 Regulácia pomocou integrovaných informačných systémov

Regulácia prebieha pomocou modulov softvérového produktu, a to porovnaním výsledkov s vopred nastavenými údajmi, ktoré zodpovedajú podnikovým cieľom. Výsledky týchto porovnaní sú základom pre analýzu optimality a efektívneho využitia podnikových zdrojov. Regulačné moduly ako výsledok analýzy nastavujú, korigujú hodnoty v regulovaných okruhoch na optimálnu úroveň (hodnotu).

Vývoj od APS k SRM¹⁸

I) APS - (Advanced Planing and Scheduling)

Plánovanie a rozvrhovanie výroby je typ regulácie, ktorá môže fungovať dvoma spôsobmi. Je to buď plánovanie dopredu v čase, kde sa vypočítava termín možného ukončenia výrobného procesu resp. odovzdania objednávky v budúcnosti, alebo spätný plán výroby, určenie možného začiatku podľa pevne stanoveného termínu ukončenia výroby resp. odovzdania objednávky.

APS, pokročilé plánovanie a rozvrhovanie kombinuje oba spôsoby plánovania, čo umožňuje určiť optimálny termín začatia výroby a realizovania objednávok. Pri pridaní kapacitného obmedzenia vo výrobe a možnosť riadiť výrobu pomocou obmedzenia identifikovaného úzkeho miesta, dosiahneme možnosť výpočtu reálneho plánu pre uspokojenie požiadaviek zákazníkov.

Pokročilé plánovanie a rozvrhovanie využíva rôzne výkonné plánovacie nástroje na identifikáciu úzkych miest a pomáha v optimalizácii výrobných postupov. Hlavnými ukazovateľmi na podporu APS plánovania sú sledovanie výkonu, zásob a operatívnych nákladov podniku.

II) MSO - (Modelovanie, Simulácia, Optimalizácia)

MSO znamená stálu priebežnú simuláciu výroby. Ponúka simulačné metódy plánovania, rozvrhovania a kapacitného bilancovania výrobného procesu. Takýto systém zabezpečí optimálny stav a štruktúru zásob a poskytuje potrebné informácie a nástroje pre rozhodovanie a riadenie kvality pri plnení strategických cieľov výroby.

¹⁸ GRELL, M. 2010. Regulačné obvody v podnikových informačných systémoch. In *Vybrané problémy hospodárskej ekonomiky*. Monografický zborník. - Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2010. ISBN 978-80-225-3110-8, s. 79 - 88

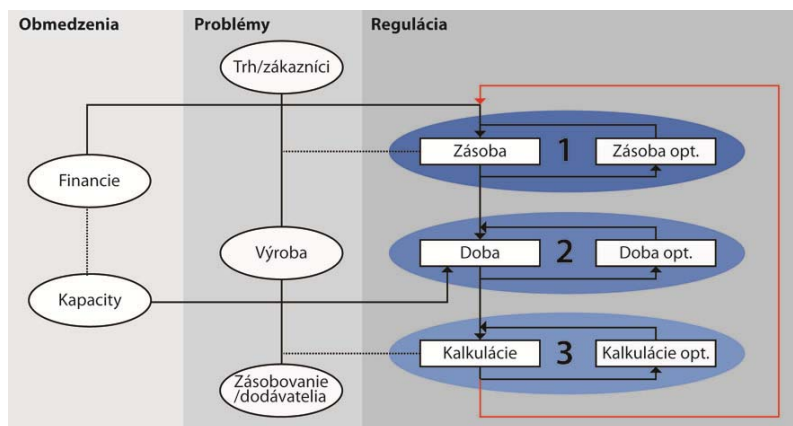
Systém MSO sa dá použiť aj v oblasti monitorovania, evidencie a dispečerskej činnosti.

Vďaka on-line simulácie výrobného procesu a dynamickému plánovaniu je možné sledovať a riadiť hmotné toky s minimálnym nárokom na zber dát. Úzke miesta vo výrobe sú monitorované a informačný systém avizuje sklzy a ich možné dopady na výrobu. Na základe týchto informácií automaticky zabezpečí potrebné kapacity na dokončenie výrobného procesu.

Dokáže riadiť a sledovať vstupy, výstupy, medzioperačné kontroly, reagovať na zmeny vo vnútri ako aj v okolí procesu, riešiť zásoby z vecnej a priestorovej stránky. Sleduje pôvod a kvalitu zásob, vytvára archív dát ako nástroj sledovania kvality podľa ISO 9000.

III) SRM – (Samoregulačný mechanizmus)

SRM PRO je súbor modulov ktoré dopĺňajú systém ERP. Slúžia ako regulátor na odstránenie nesúladu medzi plánovaním a realitou. Moduly SRM dokážu sledovať aktuálny stav podniku a podľa zadaných kritérií reagovať a optimalizovať využitie výrobných faktorov ako aj ostatné zdroje podniku. Systém nám pomáha aj pri poruchách a neočakávaných odstávkach výroby. Môžeme ho rozdeliť do regulačných obvodov nasledovne:



Obr. 2.3 O kruhy regulácie vo výrobnom podniku

Obr. 2.3 nám znázorňuje prepojenie procesu transformácie ako aj prepojenie s vstupu a výstupu a celého výrobného podniku ako procesu s okolím. Regulačné obvody,

ktoré musíme brať do úvahy pri plánovaní vo výrobnom podniku môžeme chápať nasledovne:

Obmedzenia

Finančné a kapacitné možnosti podniku obmedzujú priestor top manažmentu. Ide o rozsah možností nákupov surovín, technológií, energií a ďalších výrobných faktorov a kapacitu, ktorú podnik zvládne so svojou veľkosťou a výrobnou kapacitou vyrobiť.

Problémy

Body možného výskytu problémov sú hlavne nepredvídané problémy vo výrobe, v dodaní zásob a vo vzťahu výroba – zákazník.

Regulácia

Regulačný okruh vo vnútornom procese výrobného podniku so spätnou väzbou optimálnych veličín

Podrobnejší opis regulácie SRM sa nachádza v kapitole 1.

3. Výsledky práce a diskusia

Jednoznačným lídrom v oblasti softvérových riešení kybernetickej regulácie môžeme označiť spoločnosť Berghof Systeme e.K. V úzkej spolupráci s firmou PSI-penta je modul SRM-PRO ako aj ostatné SRM nástroje, vrátane tých analytických vyvíjaný dynamicky pomocou poznatkov získaných priamo z výrobných prostredí.

3.1 Analýza funkčnosti vybraného špecializovaného softvéru na reguláciu odchýlok v niektorých oblastiach výrobného podniku

Analýzu funkčnosti vybraného špecializovaného softvéru predvedieme na module SRM od Berghof Systeme e.K.

Názov: SRM PRO

Vývojové prostredie: 4GL

Charakteristika: Modul pre kybernetickú reguláciu pre výrobné podniky

Zhotoviteľ: Berghof Systeme e.K.

Kompatibilita: Modul je plne kompatibilný a použiteľný ako súčasť Microsoft Dynamics NAV, mySAP Business Suite a PSI-penta ERP systémov

*Určenie problematiky a oblastí fungovania vybraného špecializovaného softvéru*¹⁹

1. Riadenie resp. regulácia vo výrobnom procese – úlohou modulu SRM je riadenie výrobných procesov, sledovanie a analýza diania a následná regulácia potrebných oblastí v informačnom systéme výrobného podniku.

2. Oblasti riadenia a regulácie, základné veličiny, zákazkové dáta – ako základné oblasti pri fungovaní systému SRM slúžia riadenie a regulácia objednaného množstva materiálu, stavu skladových zásob a času trvania jednotlivých výrobných procesov. Ďalšie sledované dáta sú dáta zo strany konkrétnych zákaziek a to materiálové a kapacitné.

¹⁹ Thomas Planke, Regelung dynamischer Fertigungsprozesse zur, Verbesserung der Kapazitätsauslastung, Berghof Systeme e.K., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.theck24.de/download/vortraege/100209-Thomas-Planke-Berghof.pdf>

3. Ciele a úloha modulu SRM od Berghof Systeme e.K. je minimalizovanie viazaného kapitálu v skladových zásobách a taktiež minimalizovanie resp. optimalizácia času výrobného procesu. Úlohou modulu je taktiež sledovanie, zber a prezentovanie dát aktuálnych výrobných procesov pre pracovníkov riadenia výroby a manažment.

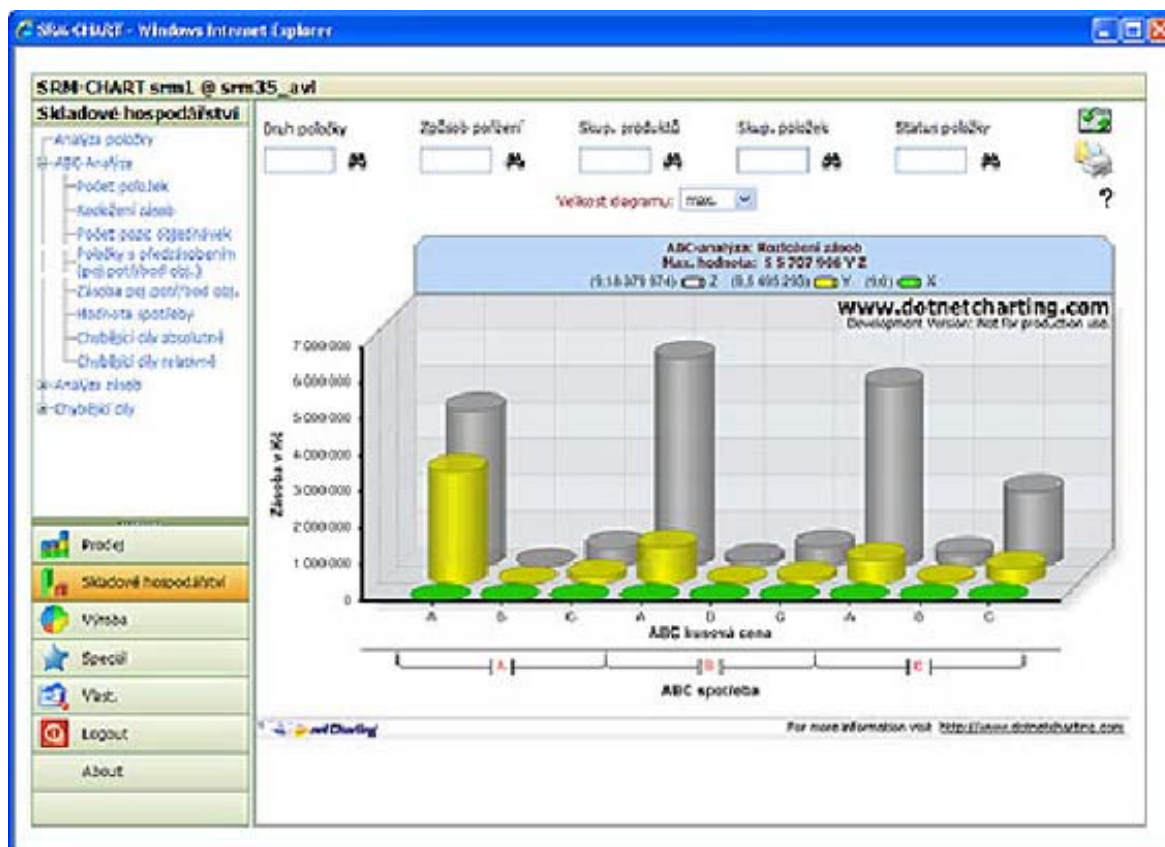
Rôzne úrovne procesov modulu SRM

1. Zber dát – Modul SRM vytvára databázu sledovaných veličín pre možnosť vykonania analýz v budúcnosti a porovnania historických dát. Zabezpečuje kompletný zber, transformáciu a vkladanie dát priamo do ERP systému na rôznych úrovniach. Samotné výsledky jednotlivých analýz a výpočtov sú taktiež uchované v databázy.

2. Analytické vyhodnotenie – modul SRM neobsahuje a nepoužíva univerzálne nástroje BI (Business Intelligence) či techniky dátovej kocky, na druhej strane však ponúka viacej možností vopred definovaných vyhodnocovacích možností takzvané „out of the box“ – „súčasť balenia“. Nástroje vyhodnocovania sú rozširiteľné pomocou asistentov diagramov alebo programovacími technikami.

3. Prezentovanie - Zobrazovanie stavov a výsledkov prebieha pomocou grafov a zoznamov. Zobrazovanie je konfigurovateľné podľa aktuálnej potreby informovanosti, čo znamená možnosť výberu jednotlivých výpočtov pre zobrazenie. Viac typov diagramov a grafov sa dá zoskupiť či zoradiť do zoznamov. Dáta sa môžu exportovať či vytlačiť. Modul umožňuje aj prechod do a z ERP systému.

BE_NR	PLANNR	PO	P1	P2	P3	P4
1004	1	1230,963	133,985	116,593	41,556	64,415
	2	152,444	95,904	97,215	99,074	96,326
3004	1	322,778	37,583	88,028	24,514	38,806
	2	282,917	39,75	62,583	26,458	62,083
3104	1	767,751	152,251	114,633	62,444	82,583
	2	594,675	97,749	89,87	96,148	92,299
3202	1	680,833	117,167	418,611	53,31	27,167
	2	592,13	95,704	243,426	121,343	72,407
3210	1	2626,389	281,259	78,778	113,449	193,944
	2	952,963	335,167	130,222	102,315	99,759
3220	1	1620,993	192,558	0	55,904	44,719
	2	1087,892	172,952	82,346	81,394	68,247
3303	1	250,926	227,963	85,352	85,093	25,907
	2	148,056	110,852	97,556	98,727	43,778
3405	1	874,872	228,255	114,033	118,548	140,913
	2	436,665	166,664	116,443	99,032	115,613
3500	1	248,627	92,497	30,484	4,967	16,444
	2	229,542	27,922	30,928	5,882	55,817
3600	1	2920	58,092	141,203	157,745	100,915
	2	2483,922	100,366	94,876	99,15	84,889
4001	1	844,675	417,891	194,194	134,667	25,118
	2	744,083	380,687	115,462	93,333	87,855
4102	1	0	386,37	200	480,185	429,185
	2	0	189,333	305,926	419,074	465,481
4204	1	244,815	22,889	33,926	25,926	11,333
	2	244,815	18,889	0	5	36,296
5003	1	0	0	0	0	0



Obr. 3.1²⁰ Rôzne možnosti zobrazenia grafov modulu SRM

²⁰ GRELL, M. 2010. Regulačné obvody v podnikových informačných systémoch. In *Vybrané problémy hospodárskej ekonomiky*. Monografický zborník. - Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2010. ISBN 978-80-225-3110-8, s. 79 - 88

3.2 Analýza používateľského rozhrania. Otvorený softvér, demoverzia

Spoločnosť Microsoft prezentuje demoverzie svojich produktov na internetových serveroch a ich fungovanie si môžeme vyskúšať pomocou internetového prehliadača. Aktuálne z rady Microsoft Dynamics NAV ponúka na odskúšanie verziu 2009. V prípade produktu sa jedná o typickú trojvrstvovú architektúru moderného ERP systému.

Názov: Microsoft Dynamics NAV²¹

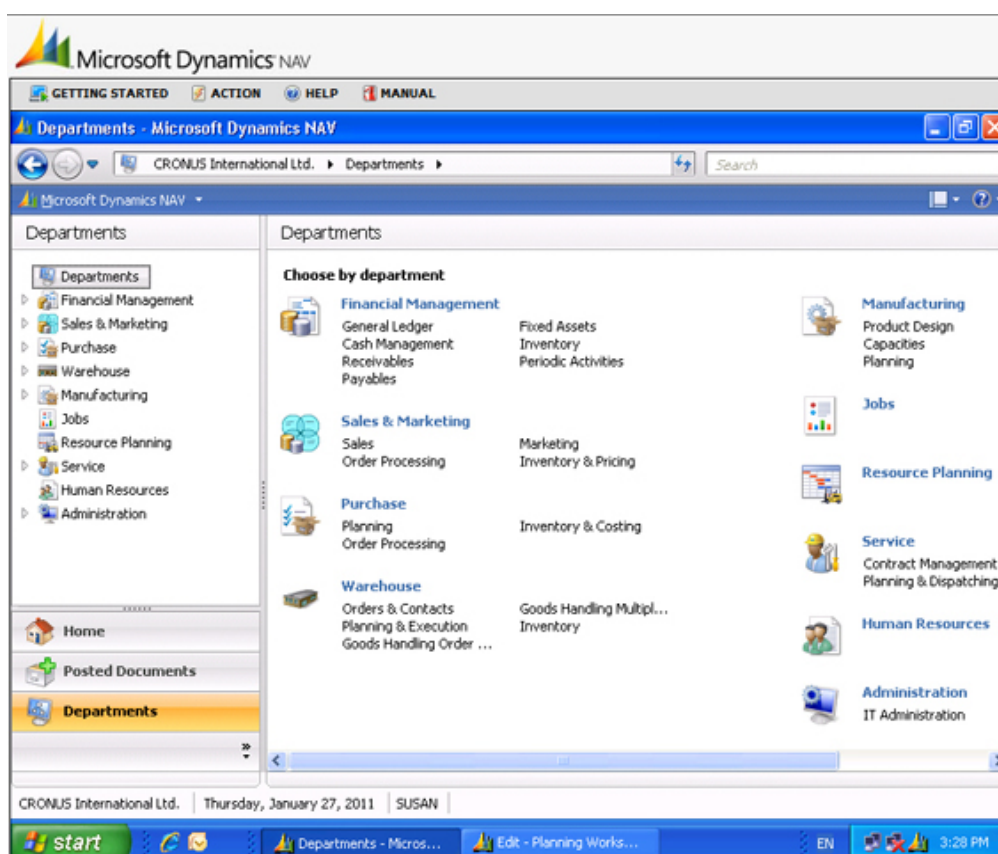
Charakteristika: Podnikový informačný systém

Zhotoviteľ: Microsoft Corporation

Moduly: Správa financií, Riadenie výroby, Riadenie dodávateľských reťazcov, Riadenie vzťahu so zákazníkmi, eCommerce, Employee portal

Databáza: C/SIDE

Vývojové prostredie: Pascal



Obr. 3.2²² Zamestnanecký portál Microsoft Dynamics NAV

²¹ Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/products/nav-demos.aspx>

Employee portal – Prezentačná vrstva²³

Employee portal – zamestnanecký portál je softvérovým nástrojom zamestnancov k ľahkému prístupu k dôležitým informáciám, ktoré sú potrebné k ich práci v rámci podnikového intranetu. Prostredníctvom takzvaných SharePoint služieb čo je intranetová štandarda spoločnosti Microsoft je zabezpečený prístup zamestnancov k podnikovým informáciám v reálnom čase. Tak ako prístup k informáciám, teda čítanie tak aj zápisy či modifikácie údajov zo strany zamestnancov je zrealizovaný pomocou tohto portálu taktiež v reálnom čase. Prostredie zamestnaneckého portálu je postavená pomocou ľahko ovládateľných a prehľadných odkazov ako webové prostredie so základom Microsoft .NET.

Navigácia je rozdelená podľa jednotlivých úsekov informačného systému podniku ako napr. Predaj a marketing, Skladové hospodárstvo, Výroba, Ľudské zdroje. Kliknutím na jednotlivé úseky sa nám objaví navigácia jednotlivých podriadených funkcií daného úseku.

Prezentačná vrstva dáta prezentuje v dvoch formách, ako zoznamy alebo ako karty. Na tejto vrstve sa dá previesť migrácia, nastavenia na mieru podľa konkrétnej vyžadovanej úlohy. Nastaviť sa systém dá aj tak, aby fungovali paralelne aj klasická forma prezentácie a aj forma prezentácie nastavená na mieru.

Aktuálne prebiehajúca výroba ako aj samotné plánovanie podnikových zdrojov sú samostatnou časťou v používateľskom prostredí. V odseku Výroba sa môžeme dopracovať k výrobným dokumentáciám vyrábaných produktov, k dostupným kapacitám a k plánom ktoré sú zaradené do systému.

Skladové hospodárstvo nám nedáva prístup výlučne ku skladovým zásobám, ako to je prístupné v klasických a jednoduchších systémoch, ale hneď môžeme nahliadnuť do odoslaných objednávok a zmlúv uzatvorených s dodávateľmi. Prepojenie s plánovaním nám ukáže potrebné a rezervované množstvo materiálu potrebné na už naplánovanú

²² GRELL, M. 2010. Regulačné obvody v podnikových informačných systémoch. In *Vybrané problémy hospodárskej ekonomiky*. Monografický zborník. - Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2010. ISBN 978-80-225-3110-8, s. 79 - 88

²³ Spoločnosť Microsoft, *Súbor: w1w1ep.pdf*, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=a3c9c3e3-11fc-446a-ac12-f6ad0749cb50&DisplayLang=en#Overview>

výrobu. Prístupné máme aj sklady hotových výrobkov a možnosť objednania prepravy na odvoz výrobkov odberateľom. Samozrejme súčasťou skladového hospodárstva je aj inventúra.

Informačný systém podporuje aj prácu s dokumentmi a pomocou jednoduchého prepojenia sa dá dostať k odoslaným dokumentom.

Classic Application Server – Aplikačná vrstva²⁴

Základom aplikačnej vrstvy IS systému Microsoft Dynamics NAV je NAV Application server - aplikačný server. Je to server strednej rady, ktorý spúšťa nástroje obchodnej logiky bez zásahu používateľa. Server je schopný komunikovať aj s externými funkciami. Chová sa ako klient smerom k databázovému serveru a môže sa chovať ako server pre ostatné funkcie. Aplikačný server neobsahuje prezentačné prvky voči používateľovi, čo znamená, že používateľ nedostane ani chybové hlásenie v prípade výskytu chýb pri vykonávaní činnosti serverom. Tieto chybové hlásenia sa zapíšu do „Event viewer“ – zoznamu udalostí. Prístup používateľa je zabezpečený pomocou nástroja NAV Application Server Manager.

Classic database server – Dátová vrstva²⁵

Databáza Microsoft Dynamics NAV je postavená ako klasická Klient/Server architektúra. Pracovné názvy pre jednotlivé komponenty sú C/SIDE client a C/SIDE server.

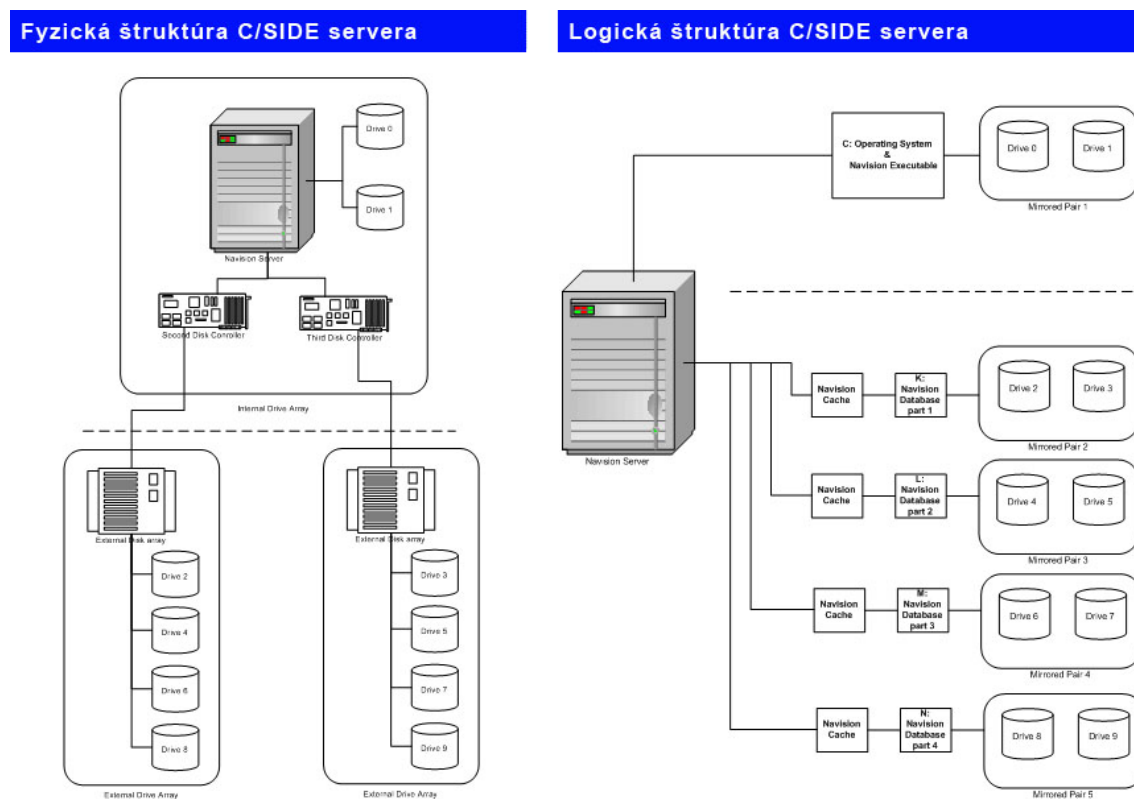
C/SIDE client – je v podstate zodpovedný za používateľské rozhranie, ale môže pracovať aj ako samostatný nástroj priameho prístupu k databázam, bez toho, aby spolupracoval so serverom. V prípade samostatného použitia sa musí inštalovať ako „Stand alone“ aplikácia. Klient je tiež zodpovedný za spúšťanie nástrojov obchodnej logiky. Číta objekty z databázy a vykonáva ich spracovanie a kontrolu.

C/SIDE server – Väčšina databázových nástrojov je implementovaných na strane klienta. Na strane servera sa vykonávajú úlohy ako kontrola prístupu používateľov,

²⁴ Spoločnosť Microsoft, *Súbor: w1w1atas.pdf*, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=a3c9c3e3-11fc-446a-ac12-f6ad0749cb50&DisplayLang=en#Overview>

²⁵ Spoločnosť Microsoft, *Súbor: w1w1adg.pdf*, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=a3c9c3e3-11fc-446a-ac12-f6ad0749cb50&DisplayLang=en#Overview>

vedenie zoznamu činností vykonávaných jednotlivými používateľmi (čítanie/zápis), posielanie dát podľa požiadaviek a cache dát s frekventovaným použitím. Samozrejme je tu ešte viac úloh vykonávaných na strane servera, a v tomto zozname sú uvedené len tie hlavné úlohy na vytvorenie obrazu činnosti servera.



Obr. 3.3 Fyzická a logická štruktúra C/SIDE - Classic database servera pre Microsoft Dynamics NAV²⁶

Fyzická štruktúra je postavená na možnosti pridávania ďalších externých diskových polí pomocou technológie RAID. Takýmto spôsobom sa dá dosiahnuť relatívne menej nákladná možnosť rozširovania fyzickej kapacity databázového servera.

Logická štruktúra - Dynamics NAV automaticky vytvorí cache pamäte a priradí Slave.exe ku každému zväzku diskov. Slave.exe je program, ktorý zo strany servera riadi prácu cache pamätí. Kapacita cache pamätí by teoreticky nemala presiahnuť 666MB.

²⁶ Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: http://wiki.dynamicsbook.com/index.php?title=C/SIDE_server

Minimálne systémové požiadavky pre Microsoft Dynamics NAV 2009 SP1²⁷:
<i>Prezentačná vrstva</i>
Požiadavky na operačný systém: 32bit alebo 64 bit: Windows 7 Professional, Ultimate alebo Enterprise, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista Business, Enterprise, alebo Ultimate s SP1 alebo SP2, Windows Server 2003 SP2, Windows Server 2003 R2 SP2, Windows XP Professional SP3 Harvérové požiadavky: 250GB HDD, 1GB RAM, Ďalšie softvérové požiadavky: Microsoft .NET Framework 3.5 SP1, Microsoft Office 2007 or 2003, Collaboration Data Objects
<i>Classic Application Server – Aplikačná vrstva</i>
Požiadavky na operačný systém: 32bit alebo 64 bit: Windows 7 Professional, Ultimate alebo Enterprise, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista Business, Enterprise, alebo Ultimate s SP1 alebo SP2, Windows Server 2003 SP2, Windows Server 2003 R2 SP2, Windows XP Professional SP3 Harvérové požiadavky: 250GB HDD, 1GB RAM, Server pracuje len s 1 procesorom
<i>Classic database server – Dátová vrstva</i>
Požiadavky na operačný systém: 32bit alebo 64 bit: Windows 7 Professional, Ultimate alebo Enterprise, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2, Windows Vista Business, Enterprise, alebo Ultimate s SP1 alebo SP2, Windows Server 2003 SP2, Windows Server 2003 R2 SP2, Windows XP Professional SP3 Harvérové požiadavky: 250GB HDD, 1GB RAM, Server pracuje len s 1 procesorom

²⁷ Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: download.microsoft.com/download/4/4/3/4436ef86-808d-40c8-801e-a26b78c0611d/NAV2009_SystemRequirements.doc

Automated Data Capture System²⁸ – Automatický zber dát. Ako ďalšiu možnosť mimo základnej inštalácie spoločnosť Microsoft ponúka dokúpenie systému na automatický zber dát a to v oblasti prichádzajúcich a odchádzajúcich dát (pri komunikácii s okolím podniku) a v oblasti manipulácie s internými dokumentmi. V systéme sú zakomponované ručné rádiové frekvenčné zariadenia pre zamestnancov pre stálu aktualizáciu množstva skladových zásob.

Do úlohy regulátora vstupuje modul SRM. Takýmto spôsobom sú úlohy rozdelené na zber a aktualizáciu dát (modul SRM reguluje hodnoty v ERP systéme) a na vyhodnotenie a analýzu na strane samotného ERP systému pre potreby manažmentu ako nástroj plánovania a vyhodnotenie. Je to bod prepojenia, ktorý by sa dal obísť vývojom vlastného nástroja na strane výrobcu ERP systému, alebo preorientovaním sa výrobcu modulu SRM na vývoj kompletných informačných systémov.

Ďalším krokom k vylepšeniu samotného ERP produktu Microsoft Dynamics NAV by teda mohol byť smer vývoja k plnoautomatizovanému systému, kde prvky zberu dát a regulácie by boli súčasťou jednotlivých modulov ako modulu sklad či výroba. Rôzne štatistické a matematické algoritmy na vyhodnocovanie diania v podniku a podporu manažmentu by teda pracovali priamo s týmito dátami a dokupovanie ako aj implementácia ďalších modulov by odpadla.

V oblasti samoregulačných mechanizmov pre informačné systémy výrobných podnikov, resp. ako samostatné produkty, možnosti na získanie plnofunkčného otvoreného softvéru v podstate nie sú. Môžeme teda konštatovať, že vývoj takéhoto produktu je vysoko špecifická záležitosť, s ktorou sa zaoberá len úzka skupina firiem resp. vývojárov.

²⁸ Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd301243.aspx>

Záver

Obsahom bakalárskej práce je postupné riešenie problematiky zavedenia samoregulačných mechanizmov do procesu výroby s cieľom nájdenia ich optimálnej architektúry. V prvom rade identifikáciou jednotlivých princípov používaných v rôznych typoch výroby sme sa dostali ku konkrétnemu riešeniu pre daný princíp. Ako výsledok sme dostali softvérový produkt. Pomocou metód tvorby informačných systémov sme analyzovali teoretickú časť zavedenia IS, ako nástroja riadenia podniku. Prepojením praktickej a teoretickej časti sme sa dostali ku konkrétnej architektúre softvérových produktov, a to tak samotného ERP systému ako aj modulu na samoreguláciu. Tieto architektúry spolu tvoria jeden celok a to komplexnú architektúru informačného systému aj so samoregulačným mechanizmom pre výrobné podniky. Rozsah práce pokrýva len časť opisu súčasných možností a riešení. Vytvorenie hlbších štúdií v tejto oblasti by si žiadalo byť súčasťou tímu vývojárov samoregulačných nástrojov resp. analytickú prácu priamo na pracoviskách, kde výroba pomocou samoregulačných mechanizmov skutočne prebieha.

Ako záver z ekonomického pohľadu môžeme skonštatovať, že úroveň rastu automatizácie v podniku zvyšuje finančné zaťaženie rozpočtov podnikov. Cieľ zvýšenia efektivity, teda ušetrenie finančných prostriedkov v prvom rade vyžaduje vysoké investície, ktorých návratnosť sa počíta v rokoch.

Na druhej strane aj napriek snahe výrobných spoločností v oblasti úspor pri regulovaní nepodarkov sa z času na čas sa objavia správy, že kvôli chybe vo výrobnom procese sa dostane do obehu veľké množstvo nepodarkov. Ani s vývojom čoraz sofistikovanejších softvérových komponentov na identifikáciu chýb samoreguláciu a automatizáciu sa nedajú sto percentne vylúčiť chyby. Je to tak aj v prípade spoločnosti Toyota, ktorá je investorom Lean produkcie, a dlhé roky získavala konkurenčné výhody vďaka tomuto systému. Spoločnosť Toyota v roku 2010 oznámila nutnú opravu na miliónoch už predaných autách kvôli chybe namontovanej súčiastke.

Ako záver z pohľadu ďalšieho vývoja v oblasti výrobných technológií, informatizácie spoločnosti ako aj optimalizácie podnikových procesov a s tým súvisiaca úspora energií a ochrana životného prostredia môžeme skonštatovať, že je závislý na ochote veľkých medzinárodných koncernov znížiť ceny a sprístupniť technológie širšej vrstve záujemcov. Možno vývojári softvérových produktov na platformách Linux by sa mali zamerať práve na tieto oblasti.

Zoznam použitej literatúry

DUPAL, A. 2000. Súčasný aspekty podnikateľskej orientácie manažmentu výroby na Slovensku. In *Ekonomické problémy krajín strednej Európy a Európska únia*. Zborník. - Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2000. ISBN 80-225-1334-2, s. 278-282

SODOMKA, P. 2006. Informační systémy v podnikové praxi. Brno : Computer Press, a.s., 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4. Str. 172-174

GRELL, M. 2005. Informačné systémy v národnom hospodárstve. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm , 2005. ISBN 80-225-1953-7. Str. 7, 21-22

GRELL, M. 2010. Regulačné obvody v podnikových informačných systémoch. In *Vybrané problémy hospodárskej ekonomiky*. Monografický zborník. - Bratislava : Vydavateľstvo Ekonóm, 2010. ISBN 978-80-225-3110-8, s. 79 – 88

GRELL, M. a kolektív 2003. Informačné systémy v ekonomike. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm , 2003. ISBN 80-225-1712-7. Str. 14-17

Internetové zdroje:

Redakcia magazínu INFOWARE, Trh ERP na Slovensku v roku 2006. In *Infoware Magazín* [online]. 2007, vol. 5 [cit. 03.11.2010] Dostupné na internete: <http://www.emel.sk/webforms/frmReferencie.aspx>

Dipl.-Ing. RAKUŠAN J., Dipl.-Ing. Planke T, 2005, Kybernetický prístup k optimalizaci zdrojů ve výrobních podnicích. In *Automa* [online]. 2005, vol. 5, no. 5 [cit. 2005-05-27,28]. Dostupné na internete: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=30709

Berghof Systeme e.K., 2010, [online], [Dátum: 12. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.berghof-systeme.de/leistungen/reglerkomponenten/srm.html>

Spoločnosť SAP, 2010, [online], [Dátum: 12. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.sap.com/sk/solutions/business-suite/index.epx>

Spoločnosť Microsoft, 2010, [online], [Dátum: 12. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/slovakia/dynamics/navision/default.msp>

www.ceemarket.com, 2006, SAP Polska is ERP systems market leader, [online], [2006-10-19], http://www.ceemarket.com/42263/SAP_Polska_is_ERP_systems_market_leader.shtml

SAP AG., 2005, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: http://www.sap.com/solutions/manufacturing/pdf/WP_Adaptive_Manufacturing_Lean_Six_Sigma.pdf

Asprova Corporation., 2008, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.lean-manufacturing-japan.com/scm-terminology/push-pull-manufacturing.html>

FBE Bratislava, s.r.o., 2010, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: <http://www.sixsigma.sk/uvod.htm>

SAP AG., 2005, [online], [Dátum: 28. December 2010], Dostupné na internete: http://www.sap.com/solutions/manufacturing/pdf/WP_Adaptive_Manufacturing_Lean_Six_Sigma.pdf

Thomas Planke, Regelung dynamischer Fertigungsprozesse zur, Verbesserung der Kapazitätsauslastung, Berghof Systeme e.K., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.theck24.de/download/vortraege/100209-Thomas-Planke-Berghof.pdf>

www.sapclub.sk, 2011, [online], [Dátum: 15. Január 2011], www.sapclub.sk/docs/PIS/S4/Implement%20Elcia%20IS%20metodikou%20ASAP.doc

Ekonomická Univerzita Bratislava, 2011, [online], [Dátum: 15. Január 2011], modle.euba.sk (kurz: Informačné systémy výrobného podniku - J. Brixová, M. Grell)

Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd355253.aspx>

Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd301243.aspx>

Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/products/nav-demos.aspx>

Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: http://wiki.dynamicsbook.com/index.php?title=C/SIDE_server

Spoločnosť Microsoft, *Súbor: w1wladg.pdf*, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=a3c9c3e3-11fc-446a-ac12-f6ad0749cb50&DisplayLang=en#Overview>

Spoločnosť Microsoft, *Súbor: w1wlatas.pdf*, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=a3c9c3e3-11fc-446a-ac12-f6ad0749cb50&DisplayLang=en#Overview>

Spoločnosť Microsoft, *Súbor: w1wlep.pdf*, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: <http://www.microsoft.com/downloads/en/details.aspx?FamilyID=a3c9c3e3-11fc-446a-ac12-f6ad0749cb50&DisplayLang=en#Overview>

Spoločnosť Microsoft, 2011, [online], [Dátum: 12. Marec 2011], Dostupné na internete: download.microsoft.com/download/4/4/3/4436ef86-808d-40c8-801e-a26b78c0611d/NAV2009_SystemRequirements.doc

Asseco Solutions a.s., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], http://www.assecosolutions.eu/cs/download/katalog_reseni.pdf

Altus software s.r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.vario.cz/>

J.K.R. spol. s r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.jkr.cz>

ORTEX spol. s r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://web.ortex.cz/produkty/orsoft/>

ABRA Software s.r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.abra.sk/>

Oracle Corporation, 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.oracle.com/us/products/applications/ebusiness/index.html>

Comarch, 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.semiramis.com/semiramis/servlet/pages/de/19064>

IFS Czech s.r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.ifsworld.com/sk-SK/Product>

QAD Inc., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.qad.com/erp/QAD-Manufacturing/>

ANASOFT APR, s.r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.anasoft.com/sk/pages/index.shtml>

KROS a.s., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.kros.sk/>

GEMMA Systems, spol. s r.o., 2010, [online], [Dátum: 20. November 2010], Dostupné na internete: <http://www.gemma.cz/>