

OBSAH
CONTENTS

- i - xiii ABSTRAKTY**
ABSTRACTS
- 01 - 08 PROCESNÉ RIADENIE A CONTROLLING V PRIEMYSLE**
PROCESS MANAGEMENT AND CONTROLLING IN
INDUSTRY
RAJNOHA RASTISLAV - RAŠNER JAROSLAV
- 09 - 16 PŘÍSPĚVEK LOGISTIKY A PRŮMYSLOVÉHO**
INŽENÝRSTVÍ KE KONKURENCESCHOPNOSTI
VÝROBNÍHO SYSTÉMU ORGANIZACE
BENEFIT OF LOGISTICS AND INDUSTRIAL ENGINEERING
AT COMPETITIVE ABILITY OF GROWTH SYSTEM
FACTORY ORGANIZATION
ROMAN BOBÁK
- 17 - 25 VIZUALIZÁCIA NA ÚROVNI TÍMU**
TEAM VISUALIZATION
PETER DEBNÁR – VIERA ČAVRKOVÁ
- 26 - 31 VOM 2D LAYOUT BIS ZUR VIRTUELLEN REALITÄT**
FROM 2D LAYOUT TO VIRTUAL REALITY
RADEK HAVLÍK - FRANTIŠEK MANLIG
- 32 - 38 HODNOCENÍ RIZIK SPJATÝCH S INVESTICEMI DO**
VYSPĚLÝCH VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ
THE RISK EVALUATION OF ADVANCED
MANUFACTURING TECHNOLOGY CAPITAL PROJECTS

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

JOSEF HYNEK, VÁCLAV JANEČEK

39 - 46 EXCEL+EVOLVER=POWER

EXCEL+EVOLVER=POWER

TOMÁŠ LÍPA - JOSEF HYNEK

**47 - 53 ZNALOSTNÁ EKONOMIKA AKO SÚČASŤ PROCESU
TVORBY HODNOTY**

KNOWLEDGE BASED ECONOMY AS A COMPONENT
OF VALUE CREATION PROCESS

RASTISLAV RAJNOHA - FELICITA CHROMJAKOVÁ

54 - 62 MODERNÉ PRÍSTUPY PRE ZLEPŠOVANIE PROCESOV
MODERN APPROACHS FOR IMPROVEMENT OF
PROCESSES

ANNA STRNÁTKOVÁ – VIERA ČAVRKOVA

**63 - 68 GENETISCHE ALGORITHMEN BEI DER OPTIMIERUNG
VON FERTIGUNGSPROZESSEN**

GENETIC ALGORITHM IN OPTIMALIZATION OF
MANUFACTURING PROCESSES

PAVEL URBAN - RADEK HAVLÍK - FRANTIŠEK MANLIG

ABSTRAKTY

PROCESNÉ RIADENIE A CONTROLLING V PRIEMYSLE

RAJNOHA RASTISLAV – RAŠNER JAROSLAV

Kľúčové slová: controlling, kalkulácie, logistika, náklady, procesy, reinžiniering, riadenie

Abstrakt: Významných nástrojov riadenia nákladov v zmenených podmienkach sa stávajú kalkulácie založené na vykonávaných činnostiach a procesoch – tzv. Activity – Based - Costing. V článku prezentujeme vybrané výsledky dosiahnuté pri porovnávaní ekonomickej efektívnosti tradičného kalkulačného systému s modernou kalkuláciou orientovanou na procesy a činnosti pri uplatnení špecifickej metodiky vo vybranom podniku DSP SR.

Ing. Rastislav Rajnoha, PhD., Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen, Tel.: 045 / 5206436,
E-mail : rajnoha@vsld.tuzvo.sk

Doc.Ing. Jaroslav Rašner, CSc., Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen, Tel.: 045 / 5206838,
E-mail : rasner@vsld.tuzvo.sk

PŘÍSPĚVEK LOGISTIKY A PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ KE KONKURENCESCHOPNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU ORGANIZACE

ROMAN BOBÁK

Klíčová slova: Konkurenceschopnost, výrobní systém organizace, logistika, průmyslové inženýrství, metriky konkurenceschopnosti

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Abstrakt: Príspevek je vytvorený s podporou výskumného záměru fakulty MSM 265300021 Výzkum konkurenční schopnosti českých průmyslových výrobců. Je zaměřen na charakteristiku výrobního systému podniku a podporu logistiky a metod průmyslového inženýrství pro dosažení konkurenceschopnosti ve světovém měřítku. V závěrečné části příspěvku je charakterizována obecná metodika měření konkurenceschopnosti výrobního systému postavená na využití principů Balanced Score Card.

Doc.Ing. Roman Bobák, Ph.D., UTB ve Zlíně, FaME, Mostní 5139, 760 00 Zlín, telefon 576032673, mobil 606777237.

VIZUALIZÁCIA NA ÚROVNI TÍMU

PETER DEBNÁR – VIERA ČAVRKOVÁ

Kľúčové slová: vizualizácia, tím, tímová práca, teritórium tímu, podniková kultúra, štandard pracoviska, tímová tabuľa.

Abstrakt: Základom pre teritórium tímu môže byť segmentácia alebo časť výrobní linky. Teritórium tímu by malo byť jasne označené a malo by sa v ňom okrem výrobných prostriedkov počítať aj s podporou komunikácie a vizualizácie.

Aby každý tím poznal svoje ciele, úlohy, kompetencie a vízie, aby každý člen tímu vedel okamžite identifikovať abnormalitu procesov a aby každý člen tímu bol informovaný, je dôležité zaviesť vizualizáciu na úrovni tímu. Pre každý tím je možné vizualizovať teritórium tímu, používať tímové tabule a zaviesť štandard pracoviska.

Zavedením vizualizácie môžeme zlepšiť komunikáciu vo vnútri tímu, medzi jednotlivými tímami navzájom, medzi tímom a ostatnými oddeleniami v podniku, zlepšiť kvalitu práce tímu, zlepšiť možnosti rotácie členov tímu a rýchlejšie identifikovať abnormality v procesoch.

Článok bol napísaný s finančnou podporou VEGA projektu č. 1-9222-02.

Ing. Peter Debnár, Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 777 850, E-mail: pdebnar@kpi.utc.sk

Ing. Viera Čavrková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 542 967, E-mail: cavrkova@kpi.utc.sk

OD 2D LAYOUTU AŽ PO VIRTUÁLNÍ REALITU

RADEK HAVLÍK – FRANTIŠEK MANLIG

Klíčová slova: Virtuální realita, integrace počítačových systémů, layout, počítačová simulace, Witness.

Abstrakt: Při využívání podpůrných počítačových systémů je velmi důležitým prvkem i jejich vzájemná integrace, která usnadňuje výměnu dat mezi jednotlivými počítačovými systémy a výrazně zefektivňuje jednotlivé činnosti. Tento trend se odrazil i ve výuce v oboru výrobních systémů na Katedře výrobních systémů Technické univerzity v Liberci tvorbou integrovaného výukového pracoviště pro komplexní, dynamické projektování výrobních systémů. Příspěvek stručně prezentuje řešení, které zahrnuje všechny etapy návrhu výrobního systému, tj. od kapacitních propočtů, přes návrh 2D/3D layoutu v CAD systému a automatizovanou optimalizaci materiálového toku až po dynamickou simulaci a prezentaci pomocí 3D animace a virtuální reality.

Radek Havlík ist ein interner Doktorand am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der Optimierung von Produktionsprozessen (radek.havlik@email.cz).

František Manlig arbeitet als Dozent am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. Er beschäftigt sich mit der Logistik, der Optimierung von Prozessen und der Simulation (frantisek.manlig@vslib.cz).

HODNOCENÍ RIZIK SPJATÝCH S INVESTICEMI DO VYSPĚLÝCH VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ

JOSEF HYNEK – VÁCLAV JANEČEK

Abstrakt: Investice do vyspělých výrobních technologií jsou specifické v celé řadě rozmanitých aspektů a charakteristik. Je proto namístě očekávat, že rozhodování o příslušných investičních projektech bude nutně těmito aspekty do značné míry ovlivňováno. V tomto příspěvku bychom se rádi zaměřili zejména na hodnocení rizik spjatých s investicemi do vyspělých výrobních technologií a způsoby zohlednění těchto rizik při rozhodování o projektech. Využijeme přitom výsledků dotazníkového šetření v České republice a porovnáme naše výsledky s analogickými průzkumy, které byly realizovány v USA a ve Velké Británii.

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Závěry plynoucí z tohoto srovnání nevyznívají příliš optimisticky pro manažery výrobních podniků v České republice, ale právě proto by mohly být zajímavou inspirací i v zahraničí.

Josef Hynek, Katedra informatiky a kvantitativních metod, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Josef.Hynek@uhk.cz

Václav Janeček, Katedra ekonomie a managementu, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Vaclav.Janecek@uhk.cz

EXCEL+EVOLVER=POWER

LÍPA TOMÁŠ – HYNEK JOSEF

Abstrakt: Je velmi snadné implementovat jednoduchý genetický algoritmus a nebo si najít a stáhnout příslušnou implementaci z Internetu. Problémem zůstává, že z celé řady důvodů použití takového nástroje nebývá vůbec jednoduchou záležitostí, ať již jde o vlastní experimenty či výukové účely. Poté, co jsme měli na naší univerzitě možnost testovat a po nějakou dobu pracovat s různými volně dostupnými implementacemi, jsme se rozhodli pro profesionální řešení. V současné době používáme produkt Evolver of společnosti Palisade již více než rok a rádi bychom se podělili o naše zkušenosti s tímto řešením. V rámci tohoto příspěvku produkt popíšeme a jelikož se jedná o doplněk tabulkového procesoru MS Excel, porovnáme jej i s doplňkem Solver.

Josef Hynek, Katedra informatiky a kvantitativních metod, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Josef.Hynek@uhk.cz

Václav Janeček, Katedra ekonomie a managementu, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Vaclav.Janecek@uhk.cz

ZNALOSTNÁ EKONOMIKA AKO SÚČASŤ PROCESU TVORBY HODNOTY

RAJNOHA RASTISLAV – CHROMJAKOVÁ FELICITA

Kľúčové slová: znalostná ekonomika, intelektuálne aktíva, kreativita, proces učenia

Abstrakt: Zmena chápania prístupu k riadeniu ekonomických procesov v podniku v súvislosti s mapovaním a riadením procesu tvorby hodnoty pre zákazníka núti firmu zaoberať sa vo zvýšenej miere problematikou kreativity, zvýšenej kapacity v oblasti procesov učenia sa, inováciami či schopnosťou starať sa o svojich zákazníkov.

Ing. Rastislav Rajnoha, PhD., Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen, Tel.: 045 / 5206436, E-mail
: rajnoha@vsld.tuzvo.sk

Doc. Ing. Felicita Chromjaková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, SjF,
Žilinská univerzita, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: 041 / 513 2727, Fax : 041/
513 1501, E-mail : chromjak@kpi.utc.sk

MODERNÉ SYSTÉMY PRE ZLEPŠOVANIE PROCESOV

ANNA STRNÁTKOVÁ – VIERA ČAVRKOVÁ

Kľúčové slová: Kaizen, Kontinuálne zlepšovanie procesov, Workshop, Projektový manažment, Six Sigma, LeanSigma

Abstrakt: Všetci chcú byť lepší a hľadajú riešenia problémov. Často sa však ľudia rozhodujú intuitívne, bez dôkladného úsudku a možnosti zmerať výkonnosť procesov. Integrovaný prístup LeanSigma dáva možnosť rozhodnúť sa na základe faktov a údajov. Úlohou LeanSigma je aj zlepšovanie procesov, znižovanie chybovosti nielen výrobných a výrobných procesov, ale aj procesov manažérskych, administratívnych a transakčných. LeanSigma sa od doterajších spôsobov líši napríklad aj tým, že buduje novým spôsobom podnikovú kultúru. Za uplatnenie metódy LeanSigma zodpovedá vedenie firmy. To vyberá projekty, ktoré strategický ovplyvňujú firmu a celkové hospodárske výsledky. LeanSigma nie sú

len zlepšovacie návrhy, svojou štruktúrou táto metóda zasahuje do života celej firmy.

LeanSigma je štandardizovaný postup, ktorý núti firmu zarábať peniaze s pravidelne počítať prínosy z tejto činnosti. Je to zároveň systém, ktorý umožňuje rýchlo a účinne reagovať na zmeny na trhoch. LeanSigma je aj tréningové „fitness“ pre pracovníkov podniku, ktorí sa takto systematicky pripravujú na obdobia ťažkých skúšok a súťaží, ktoré občas prichádzajú do každého podniku. Skôr, ako sa firma pre takýto program rozhodne, musí vedieť, prečo tú metódu potrebuje, prečo potrebuje analyzovať príčiny, musí mať pripravený plán a víziu, kam sa chce organizácia dopracovať. Úspešne uplatnená LeanSigma je vtedy, ak je presadzovaná a implementovaná zhora nadol, ale horizontálne rozvíjaná na strednom stupni riadenia.

Ing. Anna Strnátková, Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 908 572 550, E-mail: strnatkova@kpi.utc.sk

Ing. Viera Čavrková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 542 967, E-mail: cavrkova@kpi.utc.sk

GENETICKÉ ALGORITMY PŘI OPTIMALIZACI VÝROBNÍCH PROCESŮ

PAVEL URBAN – RADEK HAVLÍK – FRANTIŠEK MANLIG

Klíčová slova: optimalizace, simulace, genetický algoritmus, výrobní systém, Witness.

Abstrakt: Příspěvek se týká možností využití moderních optimalizačních metod při optimalizaci výrobních a logistických problémů, představuje vyvíjený „optimalizační scénář“ (který je založen na aplikaci genetického algoritmu (GA) a využívá propojení programu EXCEL[®] a simulačního systému Witness[®]) a stručně shrnuje s prvními zkušenostmi z jeho využívání. Rovněž seznamuje s možnými problémy při nastavování vícekritériální účelové funkce.

Radek Havlík ist ein interner Doktorand am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der Optimierung von Produktionsprozessen (radek.havlik@email.cz).

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Pavel Urban ist ein externer Doktorand am genannten Lehrstuhl. Er beschäftigt sich mit Produktionsplanung und Steuerung.

František Manlig arbeitet als Dozent am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. Er beschäftigt sich mit der Logistik, der Optimierung von Prozessen und der Simulation (frantisek.manlig@vslib.cz).

ABSTRACTS

PROCESS MANAGEMENT AND CONTROLLING IN INDUSTRY

RAJNOHA RASTISLAV – RAŠNER JAROSLAV

Keywords: controlling, kalkulácie, logistika, náklady, procesy, reinžiniering, riadenie

Abstract: Management, costing and budgeting based on performing activities and processes - Activity Based Management, Activity Based Costing a Activity Based Budgeting are important instruments in changed conditions. The paper presents selected results achieved by application of named procedures in chosen slovak woodprocessing firm.

Ing. Rastislav Rajnoha, PhD., Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen, Tel.: 045 / 5206436, E-mail
: rajnoha@vsld.tuzvo.sk

Doc. Ing. Jaroslav Rašner, CSc., Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen, Tel.: 045 / 5206838, E-mail
: rasner@vsld.tuzvo.sk

BENEFIT OF LOGISTICS AND INDUSTRIAL ENGINEERING AT COMPETITIVE ABILITY OF GROWTH SYSTEM FACTORY ORGANIZATION

ROMAN BOBÁK

Keywords: Competitive ability, production system of enterprise, logistics, method of industrial engineering, distance function of competitive ability of the producer enterprise

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Abstract: Article is elaboration whit allowance research aim faculty MSM 265300021 The Research into the Competitive Abilities of Czech Industrial Manufacturers. It is engaged in characteristics of production system enterprise, factor of competitive advantage this system and support logistics and method of industrial engineering at attainment competitive ability at World classes. At closing a part of the article are denote distance function of competitive ability of the producer enterprise with exploitation of acceses Balanced Score Card.

Doc.ing. Roman Bobák, Ph.D., UTB ve Zlíně, FaME, Mostní 5139, 760 00 Zlín, telefon 576032673, mobil 606777237.

TEAM VISUALIZATION

PETER DEBNÁR – VIERA ČAVRKOVÁ

Keywords: Visualization, team, team work, team territory, enterprise culture, workplace standard, team board.

Abstract: The basis for team territory can be segmentation or one part of a production line. Team territory could be marked transparently and it is also necessary to calculate with support of communication and visualisation. It is necessary to implement visualisation on the team level so that everybody can know goals, tasks, competences, vision, and for everybody to know how to identify abnormality of processes and to be informed.

It is possible to visualise the team territory for each team and to implement workplace standard. By visualisation we can improve communication inside the team, between individual teams, between team and other enterprise's departments, to improve quality of work of the team, to improve the possibility of rotation of team members and faster identifying the process abnormalities.

Ing. Peter Debnár, Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 777 850, E-mail: pdebnar@kpi.utc.sk

Ing. Viera Čavrková, Ph.D., Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 542 967, E-mail: cavrkova@kpi.utc.sk

FROM 2D LAYOUT TO VIRTUAL REALITY

RADEK HAVLÍK – FRANTIŠEK MANLIG

Schlüsselwörter: Virtual reality, Integration von SW-Systemen, Layout, Simulation, Witness.

Kurzfassung: Die gemeinsame Integration, welche sehr wichtig bei der Benutzung von SW-Systemen ist, erleichtert den Datenaustausch sowie die einzelnen Vorgänge von der Entwicklung bis zur Fertigung. Dieser Trend spiegelt sich auch in der Lehre des Fachgebietes „Fertigungssysteme“ am Lehrstuhl für Produktionssysteme der Technischen Universität Liberec wider - hier wurde ein Lehrarbeitsplatz für die komplexe, dynamische Fabrikplanung geschaffen. Der Beitrag präsentiert kurz die Lösung, welche alle einzelne Schritte von der Berechnung der Kapazitäten, über den Entwurf eines 2D/3D Layouts im CAD System sowie eine automatisierte Optimierung des Materialflusses bis zur dynamischen Simulation und Präsentation mit Hilfe der virtuellen Realität beinhaltet.

Radek Havlík ist ein interner Doktorand am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der Optimierung von Produktionsprozessen (radek.havlik@email.cz).

František Manlig arbeitet als Dozent am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. Er beschäftigt sich mit der Logistik, der Optimierung von Prozessen und der Simulation (frantisek.manlig@vslib.cz).

THE RISK EVALUATION OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY CAPITAL PROJECTS

JOSEF HYNEK – VÁCLAV JANEČEK

Keywords: risk evaluation, advanced manufacturing technology, international comparison.

Abstract: There are many reasons why adoption of advanced manufacturing technology (AMT) projects is specific in various aspects and measures. Therefore it is clear that the relevant decisions whether to undertake and to implement such a

project would be greatly influenced by these factors. We have focused on assesment and treatment of risk associated with AMT projects and methods used to take it into consideration. We have utilised the results of our former survey we carried on in the Czech Republic and compared these finding with analogical surveys conducted in the USA and the UK. Our conclusions made here are not very optimistic for managers of manufacturing companies in the Czech Republic but we do believe that is just it might be inspiring for others.

Josef Hynek, Katedra informatiky a kvantitativních metod, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Josef.Hynek@uhk.cz

Václav Janeček, Katedra ekonomie a managementu, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Vaclav.Janecek@uhk.cz

EXCEL+EVOLVER=POWER

LÍPA TOMÁŠ – HYNEK JOSEF

Keywords: Excel, Solver, Evolver, genetic algorithm, optimisation.

Abstract: It is not a big problem to implement generic genetic algorithm and so it is rather easy to download a particular implementation from Internet. The problem is that because of numerous reasons it is not as straightforward to use such a tool neither for your own experiments nor for teaching purposes. We tested various software packages that are available for free but because of their weaknesses we have decided to employ a professional tool at our university. Nowadays, we have been using the Palisade's Evolver software for more than one year and so we would like to share our experience with this particular piece of software. Our aim is to describe it here and as it is an optimisation add-in to Microsoft Excel we will compare it with Excel Solver as well.

Josef Hynek, Katedra informatiky a kvantitativních metod, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Josef.Hynek@uhk.cz

Václav Janeček, Katedra ekonomie a managementu, Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika, E-mail: Vaclav.Janecek@uhk.cz

KNOWLEDGE BASED ECONOMY AS A COMPONENT OF VALUE CREATION PROCESS

RAJNOHA RASTISLAV – CHROMJAKOVÁ FELICITA

Keywords: knowledge based economy, intellectual assets, creativity, learning process

Abstract: The radical change in the area of the enterprise economical processes management in connection with the mapping and management of value creation process for customer forces the firms to deal in the increased rate with the problems of creativity, increased capacity of learning processes, innovations or with the effectiver ability to maintain about own customers.

Ing. Rastislav Rajnoha, PhD., Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen, Tel.: 045 / 5206436, E-mail
: rajnoha@vsld.tuzvo.sk

Doc. Ing. Felicita Chromjaková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, SjF,
Žilinská univerzita, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Tel.: 041 / 513 2727, Fax : 041/
513 1501, E-mail : chromjak@kpi.utc.sk

MODERN APPROACHS FOR IMPROVEMENT OF PROCESSES

ANNA STRNÁTKOVÁ – VIERA ČAVRKOVÁ

Keywords: Kaizen, Continuous Improvement Process, Workshop, Project Management, Six Sigma, LeanSigma

Abstract: Everybody wants to be better and to find a way how to solve problems. People often decide by their intuition. People often decide intuitively without judgement and without any possibility to measure process effectiveness. LeanSigma gives us the possibility to make decisions based on the facts and information. The role of LeanSigma is also process improvement, decreasing of product failures and mistakes of production as well as management's, administration's and transaction's processes.

Top management of an enterprise is responsible for implementing LeanSigma into enterprise. Management chooses projects which influence enterprise strategy and

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

its overall results. LeanSigma differs from the up till now ways through building the corporate culture. The top management is responsible for its implementation. They choose projects that strategically influence the firm and overall economic results. It is a system that enables to respond to the changes on the markets quickly and effectively. It is necessary to implement LeanSigma from top to down, but horizontally on the medium management level if we want to be successful.

Ing. Anna Strnátková, Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 908 572 550, E-mail: strnatkova@kpi.utc.sk

Ing. Viera Čavrková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 542 967, E-mail: cavrkova@kpi.utc.sk

GENETISCHE ALGORITHMEN BEI DER OPTIMIERUNG VON FERTIGUNGSPROZESSEN

PAVEL URBAN – RADEK HAVLÍK – FRANTIŠEK MANLIG

Schlüsselwörter: Optimierung, Simulation, genetischer Algorithmus, Fertigungssysteme, Witness.

Kurzfassung: Der Beitrag befasst sich mit der Nutzung von modernen Optimierungsmethoden bei der Verbesserung von Fertigungsprozessen. Es wird hier eine Optimierungsapplikation kurz vorgestellt, welche auf der Nutzung eines genetischen Algorithmus basiert. Weiterhin werden die ersten Erfahrungen vom Testbetrieb dieses Algorithmus vorgestellt. Im Beitrag werden auch die möglichen Probleme mit der Kriterienfunktion kurz diskutiert.

Radek Havlík ist ein interner Doktorand am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der Optimierung von Produktionsprozessen (radek.havlik@email.cz).

Pavel Urban ist ein externer Doktorand am genannten Lehrstuhl. Er beschäftigt sich mit Produktionsplanung und Steuerung.

František Manlig arbeitet als Dozent am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. Er beschäftigt sich mit der Logistik, der Optimierung von Prozessen und der Simulation (frantisek.manlig@vslib.cz).

PROCESNÉ RIADENIE A CONTROLLING V PRIEMYSLE

PROCESS MANAGEMENT AND CONTROLLING IN INDUSTRY

RAJNOHA RASTISLAV – RAŠNER JAROSLAV

1 ÚVOD

Orientácia na procesy je typická pre reinžiniering. Procesný, dynamický pohľad je protikladom statického, útvarového nazerania, kedy sa činnosti rozdeľujú špecializovaným pracovníkom a útvarami. Detailná špecializácia a deľba práce vyúsťuje do rozkúskovania procesov, stráca sa väzba na ciele podniku ako celku. Útvary a pracovníci preferujú vlastné záujmy a ciele.

Implementácia riadenia na báze procesov si nevyhnutne vyžaduje vytvoriť model procesne orientovanej kalkulácie a rozpočtov a jeho následné využívanie v každodennej činnosti, čo umožňuje podnikom dosahovať významné ekonomické prínosy, avšak zároveň vyvoláva aj zvýšené náklady na informačné zabezpečenie. Ako uvádzajú Foltínová – Kalafutová [2], kalkulovanie s veľkým množstvom cost driverov je nepopierateľne zložitejšie ako tradičné kalkulovanie, a z tohto dôvodu je aj administratívne náročnejšie a drahšie. Preto nie je vhodné na všeobecné použitie najmä v tých podnikoch, kde nie je až taký veľký podiel podporných režijných činností.

V článku prezentujeme vybrané výsledky dosiahnuté pri porovnávaní ekonomickej efektívnosti tradičného kalkulačného systému s modernou kalkuláciou orientovanou na procesy a činnosti pri uplatnení špecifickej metodiky vo vybranom podniku DSP SR¹.

¹ Podnik patriaci do skupiny MSP s počtom pracovníkov 150 zaoberajúci sa výrobou montovaných rodinných domov z dreva.

2 VYBRANÉ PRÍSTUPY K RIADENIU PODNIKOVÝCH SYSTÉMOV

Procesné riadenie podnikových systémov vyžaduje špecifické prístupy, ktoré zabezpečujú radikálnu zmenu funkčného riadenia na procesné.

Projektový prístup

Projektový prístup k riadeniu podnikových procesov vyplýva z ponímania projektového riadenia. Projektové riadenie sa zaoberá plánovaním projektu, riadením jeho realizácie a organizovaním a koordináciou projektov. Projekt je proces plánovania a riadenia rozsiahlych operácií, ktoré sú špecifické svojou rôznorodosťou, viacvzbovosťou a obmedzenými zdrojmi. Projekt môže byť jednoduchý, špeciálny alebo komplexný. Projektom nie je periodicky opakujúce sa činnosti vo výrobe, činnosti pri bežnom zásobovaní, každodenná rutinná práca na ekonomickom úseku a podobne.

Zo špecifickej povahy projektov vyplýva potreba použiť pri riadení špecifické nástroje a techniky riadenia, ktoré súhrnne označujeme ako metodiku manažmentu projektu. Manažment projektu zahŕňa dve základné skupiny činností :

- Plánovanie projektu,
- Riadenie realizácie projektu.

Netreba pritom zabúdať ani na spätnú väzbu a vyhodnotenie projektu.

Logistický prístup

Cieľom podnikovej logistiky je efektívne zabezpečenie realizácie výrobkov podľa želania zákazníka. Logistika je proces plánovania, implementácie a kontrolovania výkonných a nákladovo hospodárnych tokov surovín a materiálov, polotovarov rozpracovanej výroby, hotových výrobkov a operácií skladovania z miest ich pôvodu do bodov spotreby, a tomu procesu priradených informácií, pri dosahovaní zhody s požiadavkami zákazníka.

Integrovaná logistika je jednoduchá logika, ktorá riadi procesy plánovania, rozdeľovania a koordinovania finančných a ľudských zdrojov, spotrebúvaných aktivitami fyzickej distribúcie výrobkov, operáciami podpory výroby a zásobovaním organizácie vstupným materiálom a surovinami.

Logistický reťazec podniku musí byť logicky procesne riadený prelínajúc sa nadväzujúcimi funkcionálnymi úsekmi.

Logistika je prierezovou disciplínou pre celý výrobný podnik, smeruje k optimalizácii logistických výkonov s ich komponentami, logistickými službami a logistickými nákladmi.

Rozvoj logistiky je vhodné riešiť projektovo v nasledujúcich etapách:

- Zdokonalenie systémových prvkov podniku:

-
- materiálového systému,
 - riadiaceho systému,
 - informačného systému.
 - Logistická situačná analýza, ktorá by mala zahŕňať:
 - posúdenie konkurenčnej situácie,
 - vlastnú pozíciu na trhu,
 - posúdenie rizikových faktorov (poruchy v zásobovaní, výrobe, predaji apod.)
 - Určenie strategickej koncepcie a logistických zásad a to najmä:
 - kratšie obehové časy a dodacie lehoty,
 - lepšiu dodáciu a produkčnú kvalitu a lepšie služby zákazníkom,
 - väčšiu flexibilitu,
 - nízke zásoby a náklady,
 - menej výrobných a skladovacích plôch.
 - Realizácia logistickej stratégie a posúdenie možností aj podľa ďalších kritérií, napríklad:
 - schopnosť navrhutej stratégie integrovať do štruktúry podniku,
 - súlad stratégie so súčasnými a budúcimi podmienkami podniku,
 - súlad s výrobnými možnosťami podniku,
 - možnosť zdokonaľovať logistický systém informačným systémom,
 - zabezpečenie väzby na kvalitných dodávateľov apod.

Reinžinieringový prístup

Reinžiniering znamená zásadné prehodnotenie a radikálnu rekonštrukciu (redesign) podnikových procesov tak, aby sa dosiahlo dramatického zdokonalenia z hľadiska kritických merítok výkonnosti, ako sú náklady, kvalita, služby a rýchlosť. Najdôležitejším kľúčovým slovom v uvedenej charakteristike je PROCES. Podnikový proces je chápaný ako súbor činností, ktorý vyžaduje jeden alebo viacej vstupov a tvorí výstup, ktorý má pre zákazníka hodnotu.

Zásadným cieľom reinžinieringu je vytvorenie vhodných podmienok pre podnik a usmernenie jeho činnosti k prosperite. Základom je postupná alebo zásadná radikálna zmena podnikových procesov.

Ďalším kľúčovým problémom je jeho implementácia, ktorá sa spravidla sústreďuje do troch problémových okruhov:

- vytvorenie vhodného organizačného modelu pre implementáciu zvolenej stratégie,
- vytvorenie adekvátneho systému strategickej kontroly a strategického informačného systému,

- riešenie vnútorných konfliktov v podniku, ktoré môžu vzniknúť v priebehu implementácie.

3 PROCESNE ORIENTOVANÉ RIADENIE A REINŽINIERING

Proces definuje v podstate interný alebo externý zákazník svojimi požiadavkami na jeho výstup z hľadiska sortimentu, množstva, času, kvality a nákladov. Pri reinžinieringovej prestavbe procesov ide o to, aby procesy boli maximálne jednoduché, úsporné, a aby objednávka zákazníka prebehla podnikovými procesmi čo najrýchlejšie. Čím dlhšie sa objednávka alebo materiál zdržia v podniku, tým viac podnikovej réžie sa na ne „prilepí“.

Reinžinieringová prestavba procesov prebieha v niekoľkých fázach:

- 1. fáza** - pochopenie potreby zmeny
 - A stanovenie nevyhnutnosti a záväzku na zlepšenie
 - B vytvorenie mapy procesov
 - C výber procesov a priradenie vlastníkov
 - D vývoj rámca projektu
- 2. fáza** - diagnóza existujúceho procesu
 - A definícia kľúčových komponentov procesu
 - B pochopenie spotrebiteľských potrieb
 - C identifikácia slabých miest súčasného modelu
 - D stanovenie cieľov pre výkonnosť
- 3. fáza** - rekonštrukcia procesu
 - A identifikácia potencionálnych inovácií
 - B vývoj počiatočnej predstavy nového procesu
 - C identifikácia prírastkových zlepšení
 - D vývoj záväznej predstavy nového procesu
- 4. fáza** - prechod na nový model
 - A začatie s prechodným „change“ manažmentom
 - B vytvorenie prechodného plánu a tímov
 - C prototyp a test počiatočnej inštalácie
 - D dokončenie prechodu a kontinuálne vylepšovanie procesu

Každá fáza je založená na niekoľkých etapách, ktoré tvoria základný prístup, ale pretože každé reinžinieringové úsilie je jedinečné je potrebné základný prístup modifikovať tak, aby vyhovoval skutočným potrebám a viedol k úspechu.

Modifikovaný postup reinžinieringovej prestavby procesov môže byť zostavený napríklad takto:

- overenie a revízia strategickej vízie (analýza SWOT), spracovanie stratégie podniku,
- definovanie cieľov projektu prehodnotenia procesov,

-
- analýza procesov – procesná dokumentácia,
 - priradenie nákladov k procesom – ABC model,
 - určenie požiadaviek interných a externých zákazníkov na proces,
 - výber kľúčových procesov (obsah, vstupy ,výstupy),
 - popis podporných procesov,
 - definovanie ohraničení a zdrojov procesov, priradenie nákladov a pridanej hodnoty
 - spracovanie procesných máp,
 - vyhodnotenie procesov – problémy a ich príčiny, benchmarking,
 - výber a priradenie priorít k procesom – výber procesov s najvyššou prioritou pre reengineering podľa stupňa ich rozvoja (úplná reštrukturalizácia, optimalizácia, drobné úpravy) a podľa ich vplyvu na hospodárske výsledky podniku,
 - zmena procesov – rýchle opatrenia a ich realizácia v tímoch, nové varianty procesov, akčné plány.

4 KALKULÁCIE A ROZPOČTY ORIENTOvané NA PROCESY

Na procesy a činnosti orientované nákladové účtovníctvo a kalkulácie majú za úlohu zachytiť výšku režijných nákladov na jednotlivé aktivity v podniku a priamo ich priradiť k nákladovým nositeľom. Možno tak povedať, že nepriame náklady budú kalkulované ako kvázi priame. Zásadná zmena nastáva v účtovaní nákladových stredísk a nositeľov, kde namiesto preúčtovania režijných nákladov pomocou prirážok režijných nákladov stredísk sa používajú tzv. *sadzby nákladov jednotlivých činností*. Takýto postup je vhodné uplatniť predovšetkým v oblastiach podniku s vysokým podielom na celkových nákladoch podniku, ktoré majú zároveň vysoký podiel režijných nákladov (napr. výskum a vývoj, technická príprava výroby, správa podniku, zásobovacie činnosti a pod.).

Namiesto vzťahových veličín používaných v diferencovaných prirážkových kalkuláciách (napr. výrobné mzdy, strojové hodiny, výrobný materiál a pod.) sa používajú tieto vzťahové veličiny: *počet dielov, počet zákazníkov, počet variant výrobkov, počet zvláštnych prípadov zákazníkov, počet zmien vo výrobkoch atď.*

V rámci štúdie realizovanej vo vybranom podniku, ktorý sa zaoberá výrobou a montážou rodinných domov z dreva, sme postupovali v týchto rámcových krokoch:

- Analýza súčasného kalkulačného modelu používaného vo vybranom podniku a identifikácia jeho slabých stránok
- Návrh alternatívneho kalkulačného modelu orientovaného na procesy a činnosti s primárnym dôrazom na oblasť riadenia režijných nákladov
- Identifikácia vybraných ekonomických prínosov zo zavedenia alternatívneho kalkulačného modelu

- Návrh a overenie metodiky hodnotenia ekonomickej efektívnosti zavedenia alternatívneho kalkulačného modelu s využitím podpory špecializovaného informačného software v daných špecifických podmienkach

K zostaveniu alternatívneho kalkulačného modelu založeného na vykonávaných procesoch a činnostiach sme na základe doporučení Vollmutha [8] aplikovali metodologický postup pozostávajúci zo štyroch čiastkových krokov:

- Analýza vykonávaných činností a procesov
- Definovanie vzťahových veličín (tzv. Cost driverov)
- Stanovenie kalkulačných sadzieb vykonávaných činností
- Kalkulácia režijných nákladov na výkony

Rozhodujúce slabé stránky existujúceho systému kalkulácie a rozpočtovania nákladov resp. pozitíva alternatívneho kalkulačného modelu boli zhrnuté do nasledovných bodov:

Použitím ABC modelu:

- budú štandardné domy z hľadiska nákladov lacnejšie a neštandardné domy drahšie ako doposiaľ,
- pri dodržaní určitých podmienok a predpokladov budú malorozmerové domy relatívne drahšie a väčšie domy relatívne lacnejšie ako doteraz,
- podarí sa znížiť variantnosť výroby drevodomov, ktorá neúmerne zvyšuje režijné náklady podniku,
- zvýši sa produktivita práce a využitie kapacít v jednotlivých strediskách a oddeleniach podniku.

Naopak, používaním tradičného spôsobu prirážkovej kalkulácie:

- neštandardné domy sa budú zdať v porovnaní so štandardnou verziou ziskovejšie, ako sú v skutočnosti,
- budú neštandardné a malorozmerové domy zákazníkmi viac dopytované, pretože u týchto domov bude pri existujúcej kalkulácii dochádzať k podhodnoteniu ich skutočných nákladov,
- bude rásť variantnosť a náročnosť výroby domov, pričom zisk aj napriek rastúcim aktivitám podniku bude stagnovať resp. klesať.

5 ZÁVER

Procesný prístup umožňuje podniku získať pružnosť v prispôbovaní sa zmenám na trhu a poskytovanie maximálnej hodnoty pre zákazníka, čo možno považovať za konkurenčné výhody podniku, ktoré im umožnia aktívne pôsobiť na integrovanom trhu. Dôležitú úlohu zohráva systém kalkulácií založený na procesoch, v ktorom je transparentnosť podnikových nákladov vyššia a umožňuje vytvorenie užšieho prepojenia medzi kalkuláciami a podnikovým plánovaním a stratégiou.

LITERATÚRA

- [1] DRDLA M., RAIS, K.: Řízení změn ve firmě. Computer Press, Praha, 2001
- [2] FOLTÍNOVÁ, A., KALAFUTOVÁ, E.: Vnútropodnikový controlling. Bratislava : Ekonóm, 1998
- [3] CHROMJAKOVÁ, F.: Zvyšovanie výkonnosti a efektívnosti podnikových procesov. In: Sborník konference 1. Prumyslové inženýrství. ZČU Plzeň, 2003
- [4] HORVÁTH, P. & PARTNER: Balanced Scorecard v praxi. Stuttgart : Schäffer-Poeschel Verlag, 2001
- [5] KLENGER, F.: Operatives Controlling. München/Wien : R. Oldenbourg Verlag, 1989
- [6] RAJNOHA, R.: Trhvoorientované nákladové účtovníctvo a kalkulácie – možnosti ich uplatnenia v podniku drevospracujúceho priemyslu. Dizertačná práca, Zvolen : TU vo Zvolene, 2003
- [7] RAŠNER, J., ALÁČ, P., RAJNOHA, R., KOTLÍNOVÁ, M.: Logistický systém realizácie drevodomu. Projekt, Zvolen : Bučina, a.s. Zvolen, 1998
- [8] RAŠNER, J., RAJNOHA, R.: Reinžinieringová prestavba procesov vo výrobnom podniku s využitím sústavy vyvážených ukazovateľov, In: Produktivita, Dvojmesačník Slovenského centra produktivity, Žilina : SLCP, 1/2003
- [9] SUJOVÁ, A.: Aspekty reštrukturalizácie podnikov drevárskeho a nábytkárskeho priemyslu. Dizertačná práca, Zvolen : TU vo Zvolene, 2004
- [10] VOLLMUTH, H., J.: Marktorientiertes Kostenmanagement: Neue Konzeptionen, Instrumente und Techniken zur Sicherung von Wettbewerbsvorteilen. Planegg : WRS Wirtschaft, Recht und Steuern, 1997

AUTORI:

Ing. Rastislav Rajnoha, PhD.

Katedra podnikového hospodárstva, DF

Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen

Tel.: 045 / 5206436

E-mail : rajnoha@vsld.tuzvo.sk

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Doc.Ing. Jaroslav Rašner, CSc.

Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen
Tel.: 045 / 5206838
E-mail : rasner@vsld.tuzvo.sk

O AUTOROCH:

Autori príspevku pôsobia na Katedre podnikového hospodárstva Technickej univerzity vo Zvolene. Doc. Rašner dlhodobo pracuje ako pedagóg a prednáša predmety „Riadenie výroby“, „Organizácia“ a „Projektové riadenie“. Vedecky sa zaoberá problematikou logistiky a procesného riadenia podnikov. Ing. Rajnoha je odborným asistentom a zároveň vedúcim katedry. Absolvoval niekoľko dlhodobých študijných pobytov na univerzitách v Nemecku a Španielsku. V pedagogike a vo výskume sa zaoberá strategickým riadením, podnikovým plánovaním, rozpočtovaním, kalkuláciami a controllingom.

PŘÍSPĚVEK LOGISTIKY A PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ KE KONKURENCESCHOPNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU ORGANIZACE

BENEFIT OF LOGISTICS AND INDUSTRIAL ENGINEERING AT COMPETITIVE ABILITY OF GROWTH SYSTEM FACTORY ORGANIZATION

ROMAN BOBÁK

1 KONKURENCESCHOPNOST VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ

V České republice se dlouhodoběji věnuje problematice konkurenceschopnosti prof. Jirásek (Jirásek, 2001), který charakterizuje současnou konkurenci ve změnách proti minulosti. Současná konkurence je:

- unášena jinými hybnými silami,
- má jiný dosah,
- přibýlo jejich vlivných činitelů,
- tito činitelé vstupují do jiných kombinací.

Definování tohoto nového stádia není stále uzavřeno a následující charakteristiky jsou stále otevřeným souborem:

- podnikatelské, nejen kontrolní pojetí podnikové správy,
- ústup manažerského a nástup vůdcovského pojetí řízení,
- tvořivá vize a strategie,
- nová strategie lidského rozvoje,
- generický způsob inovací,
- zaměření na zákazníka, nejen na trh,
- od dat a informací ke znalostem,
- prohloubená kontrola nákladů a rizikového financování,
- otevřená organizace podniků,

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

- nová „rasa“ velkých podniků, které mají přednosti velkých, ale jsou schopny operovat i jako malé a pružné,
- síťová informační a komunikační technologie.

Charakteristika základních změn, ovlivňujících v podmínkách transformace hospodářských mechanismů fungování podnikových procesů výrobních podnikatelských jednotek, ve vztahu k vnějšímu okolí podniku, cílům chování podniku, vnitřní struktuře a probíhajícím procesům, (tedy k výrobnímu systému podniku v nejširším pojetí) metodicky vychází z těchto naznačených souvislostí. Podle Košturiaka a Gregora (1997) , (Blackburna, 1993), (Dilwortha,1993) se minulá a dnešní orientace podnikových prostředků používaných k vytváření zisku mění takto (Tabulka č.1).

Tab. 1- Podnik dnes

Model závodu úspěšného při zvyšování produktivity
<ul style="list-style-type: none"> • vybavení spolehlivé, seřizování rychlé • tok materiálů plynulý, bez přerušování • zásoby udržovány na nejnižší úrovni • mezioperační manipulace minimalizované • nevyskytují se úzká místa • synchronizace navazujících pracovišť, omezení kontrol • počet konstrukčních změn v průběhu výroby minimální • největší úspory času ve vývoji a distribuci • duch týmové spolupráce i mimo podnik (Blackburn 1993)

2 PŘÍSPĚVEK HOSPODÁŘSKÉ LOGISTIKY KE KONKURENCESCHOPNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU

Hospodářská logistika pro 90. léta je charakterizována jako disciplína, která se zabývá systémovým řešením, koordinací a synchronizací řetězců hmotných a nehmotných operací, vznikajících jako důsledek dělby práce a spojených s výrobou a oběhem určité finální produkce. Je zaměřena na uspokojení potřeby zákazníka jako na konečný efekt, kterého se snaží dosáhnout s co největší pružností a hospodárností. V nejširším pojetí je objektem jejího zkoumání podnikatelská jednotka jako otevřený složitý systém vyznačující se cílovým chováním, vnitřní organizační nebo procesní strukturou a externími (směrem k okolí oborovému i obecnému) i interními (meziútvarovými, meziprocesními) hmotnými, hodnotovými a informačními vazbami (opět výrobní systém podniku v širším pojetí) . Významem efektivního logistického systému pro konkurenceschopnost

podnikových procesů ve výrobním podniku se zabývá řada zahraničních i českých výzkumů (Blackburn 1994) , (Pernica 1997). V současné době rozsáhlých kooperací na úrovni vstupů i výstupů do podnikatelské jednotky jako hospodářského systému se zdůrazňuje úloha logistických informačních systémů v obou rovinách koordinace:

- horizontální postižené v logistických dodavatelsko-odběratelských řetězcích (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT),
- vertikální, postižené v koordinaci jednotlivých fází řízení od strategického až po operativní (WORLD CLASS LOGISTICS).

V rámci takto pojaté úlohy se setkáváme s problémy vzájemných vazeb vnitřního a vnějšího podnikového logisticky orientovaného informačního systému a jeho podpory jednotlivým úrovním (fázím) řízení a vzájemných vazeb hmotných, hodnotových a rozvojových subsystémů v těchto jednotlivých úrovních .

V souvislosti se zásadními změnami v kooperaci mezi hospodářskými subjekty v rámci logistických dodavatelsko-odběratelských řetězců stává se prioritou pro zajištění fungování logisticky orientovaných, podnikových, informačních systémů fungování vnějších informačních systémů, zajišťujících komunikaci se zákazníky a dodavateli na úrovni informačních technologií (systémy datových standardů EDI, elektronický obchod, elektronický podpis, internet, e- mail) i na úrovni procesní (e-procurement, elektronická tržiště, CRM systémy). Základním cílem těchto uvedených systémů je zkrátit faktor odezvy na zákaznické požadavky v procesu výroby, ale i vývoje nového výrobku. Vývoj pohledů na souvislosti globální podnikové strategie a podpůrných integračních strategií informační, logistické, inovační, personální, finanční a marketingové je vyjádřen stále rostoucí úlohou těchto integračních strategií .

Moderní logistika je založena na efektivní spolupráci mezi jednotlivými články logistického řetězce a formy této spolupráce se velmi rychle vyvíjejí a mění. (Pernica 2002)

- **Insourcing** - zajišťování logistických potřeb podniku specializovaným logistickým útvarem - konec sedmdesátých let.
- **Outsourcing** - zajištění kvalitních logistických služeb externími poskytovateli, počátek osmdesátých let.
- Poskytovatel logistiky **3th Party Logistics Provider**.... Přeprava zboží, skladování, manipulace, dodání v určeném čase na požadované místo (JIT), druhá polovina devadesátých let, budování logistických center poskytujících přidanou hodnotu (value aided services).
- Poskytovatel logistiky **4th Party Logistics Provider**.... Je manažer dodavatelského řetězce, který společně řídí zdroje, kapacity a technologii své vlastní organizace s oněmi, od jiných zúčastněných poskytovatelů služeb, aby

mohl zákazníkovi nabídnout dokonalý dodavatelský řetězec vytváří aliance poskytovatelů logistických služeb.

Mimo výrobu a obchod se projevuje více poptávka po logistických službách v oblasti zdravotnictví a ostatních služeb, specifickou oblastí se stává city logistika. Trh logistických služeb začíná být stále více ovlivňován rozvojem elektronického obchodování, v této souvislosti začínáme hovořit o e-logistice.

3 PŘÍSPĚVEK METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ KE KONKURENCESCHOPNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU

Průmyslové inženýrství má podle dostupných výsledků výzkumu, zobecňujících výsledky dosažené ve významných zahraničních i tuzemských organizacích (Košturiak, Gregor, 1997), (Vytlačil a Mašín, 1996) v mezinárodních společnostech následující oblasti (dimenze) uplatnění:

- § *Technická* (informační technika, počítači podporované podnikání, výrobní inženýrství, služby).
- § *Lidský faktor* (organizační projektování podniku, organizace práce, ergonomika, služby).
- § *Projektování, plánování a řízení provozu* (projektování výrobků, inženýrská ekonomika, produktivita, měření výkonů a řízení provozu, projektování výrobních zařízení, zabezpečování kvality, plánování a řízení výroby, výrobní inženýrské metody).
- § *Kvantitativní metody podpory rozhodování* (teorie pravděpodobnosti, statistika, počítačová simulace, optimalizace).

I aplikace metod průmyslového inženýrství má v podmínkách zvyšování konkurenceschopnosti zásadní význam jak v případě klasických nástrojů pro snižování zdrojů vynaložených pro zajištění výrobního procesu a zprostředkovaně snižování nákladů, tak i pro zvýšení pružnosti procesů předvýrobní a výrobní fáze. Proti logistickým přístupům, zdůrazňujícím především hmotnou a informační stránku podnikových procesů v úrovni technické, informační a komunikační se přístupy průmyslového inženýrství výrazně zaměřují na aktivní úlohu člověka, jako inovátora všech pracovních procesů. Perspektivní směry rozvoje metod logistiky i průmyslového inženýrství vedou k vytváření propojených samoorganizovaných a samooptimalizovaných podnikatelských sítí pracujících v principu fraktálových podniků, výrazným prvkem integrace se mimo hmotné toky stávají informační a komunikační technologie podporující využívání prvků znalostního managementu. (Warnecke 2000), (Matějka 2002), (Jirásek 2001).

Zkušenosti zahraničních publikovaných výzkumů dokumentují etapy vytváření výrobních podniků konkurenceschopných ve světovém měřítku a základní charakteristiky jejich chování. (Blackburn, 1993). Podle (Hayse a Wheelwrighta

1993) vedou k vytvoření úspěšného podniku v konkurenčním boji čtyři fáze výrobní konkurenceschopnosti, postihující zásadní strukturální i infrastrukturální rozhodnutí, která musí firma učinit. Specifickým znakem nových výrobních systémů je změna vztahu k informačním systémům a znalostem, podporující pružnost reakce výrobce na turbulentní tržní podmínky (Basl 2002). K dosažení úrovně WORLD CLASS MANUFACTURING je potom možné použít celou řadu přístupů, filosofii a metod. Rozhodujícími zdroji přitom jsou:

- § Just in Time jako komplexní systém efektivního řešení dodavatelsko-odběratelských vztahů v celém logistickém řetězci od dodavatele k zákazníkovi (WCL World Class Logistics) (Dilworth 1993), (Vytlačil, Mašín 1996), (Košturiak, Gregor 1997) (Pernica 1997).
- § Total Quality Management (Vytlačil, Mašín, 1996).
- § Zlepšování vztahu člověk – stroj s využitím principů TPM, eliminace vad POKA-YOKE, autonomnost pracovišť JIDOKA, vizuálního managementu (Vytlačil, Mašín 1996).
- § KAIZEN, postupné zlepšování procesů a eliminace plýtvání s využitím pracovních týmů a moderace jako kreativního způsobu řešení problémů (Vytlačil, Mašín 1996)
- § Simultánní inženýrství a systém rychlých změn SMED pro zkrácení přípravných a obslužných časů (Košturiak, Gregor 1997)(Vytlačil, Mašín 1996).
- § Re-engineering a strukturovaný management s využitím řízení podle cílů a BSC (Kaplan 2000).
- § Fraktálová továrna (Warnecke 2000).

4 METRIKY KONKURENCESCHOPNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU

Někteří autoři se snaží postihnout zásadní charakteristiky konkurenceschopnosti konkrétního výrobku v tzv. magickém trojúhelníku čas, kvalita náklady (Blackburn 1994), s respektováním dynamičnosti váhy jednotlivých kritérií v čase. Vzhledem ke komplexnímu pojetí konkurenceschopnosti naznačené v části 1. je nutné zdůraznit metody zaměřené nejen na interní faktory firmy (historie, predikce), ale při vytváření konkurenční výhody ve výrobě je jediným porovnávacím standardem, který má skutečný význam výkonnost hlavních konkurentů (skutečných nebo potenciálních) (Hayes 1993). Zde publikovaný postup konkurenční analýzy obsahuje tři prvky

- objektivní posouzení základních typů rozhodnutí týkajících se výroby ve vztahu k výrobní schopnosti a konkurenčním výhodám
- analýza vlivu výroby na celkový odbyt, investice a ziskovost

- shromažďování údajů o špičkových výkonech pro hodnocení nejdůležitějších výrobních činností.

Ve výsledcích fakultního výzkumného záměru byly shromážděny v přílohách ukázky některých metod zvýrazňující aspekty

- Strategického dlouhodobého pohledu na konkurenceschopnost jako neustálé obnovování konkurenční výhody v turbulentních tržních podmínkách (STEP a SWOT analýza, portfolio matice, diagnostické metody dotazníkového snímkování – SPIEDER analýza, snímkování podniku světové třídy IPI Liberec, rychlý audit podniku IPA Žilina, metody finanční analýzy, metody benchmarkingového porovnání (konkurenční laťka)
- Komplexního, procesně pojímaného charakteru vytváření konkurenceschopnosti podniku s respektováním všech nezbytných vnějších i vnitřních vazeb

Považují za důležité v této souvislosti poukázat na dva přístupy integrující oba uvedené aspekty , které byly ověřeny v praxi tzv. podniků světové třídy (Kaplan 2000), (Kladiva 2002), (Petříková 2000), (Dupal 2002).

- Balanced Score Card - Strategický systém výkonnosti podniku
- Model vyjímečnosti podniku EFQM „ The Bussiness Excellence Model“

Z hlediska metodických základů lze hovořit o následujících technikách analýzy konkurenceschopnosti výrobního systému

- Obecné analytické metody SWOT a STEP pro přípravu a hodnocení podnikatelských strategií;
- Dotazníkové snímkování (SPACE analýza, IPI Liberec, IPA Slovakia Žilina, sebehodnocení EFQM, benchmarking – konkurenční laťka, logistický scan) vícekritériální hodnocení;
- Ukazatelové soustavy hodnocení (finanční analýza, SPIEDER analýza, BSC, WTO, IMEDE).

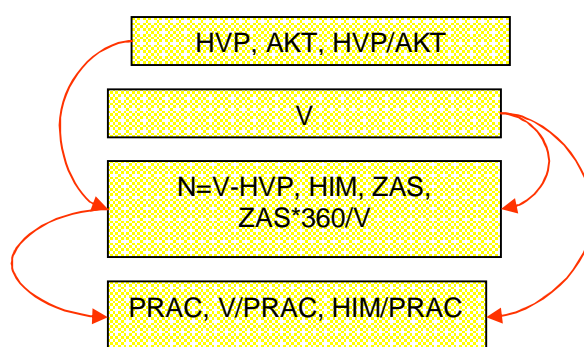
Z pohledu jednoznačnosti a vyloučení subjektivity porovnání má zásadní význam poslední skupina tvořící metriky , jednoznačné ukazatele. Zásadní požadavky na takové skupiny ukazatelů můžeme formulovat ve směru

- Komplexnosti, postižení zásadních faktorů konkurenceschopnosti;
- Vzájemné srovnatelnosti podniků různých odvětví a velikosti (hodnotové a podílové ukazatele);
- Dostupnosti dat o jednotlivých organizacích z datových registrů.

Pokusem o zavedení metrik pro hodnocení konkurenceschopnosti výrobního systému na úrovni podniku nebo podnikatelských jednotek může být uplatnění přístupů BSC

- § Perspektiva finanční – hospodářský výsledek provozní , aktiva, rentabilita hospodářského výsledku provozního
- § Perspektiva zákaznická – výkony a tržby;
- § Perspektiva interních procesů – náklady provozní, zásoby, doba obratu zásob, hmotný investiční majetek;
- § Perspektiva učení se a růstu – počet pracovníků, výkony a tržby na pracovníka, hmotný investiční majetek na pracovníka.

Tab. 2- Schéma vazeb ukazatelů



Základní údaje pro mezipodnikové srovnání uvedených ukazatelů je možné najít v databázích Firemní monitor Albertina a Hoppenstedt Bonnier ve formě časových řad za období od roku 1993, jsou využitelné pro posouzení vývoje výrobních podniků i pro mezipodnikové srovnání relativních ukazatelů (benchmarking) v rámci jednotlivých odvětví .

Výběr výrobních organizací zařazených do šetření odpovídal většině podniků, ve kterých se prováděla v rámci výzkumného záměru terénní šetření zaměřená na uplatnění logistických přístupů a metod průmyslového inženýrství směrem ke zvyšování jejich konkurenceschopnosti. Pro podnikové srovnávání v rámci jednotlivých průmyslových odvětví (gumárenský a plastikářský, strojírenský, automobilový, nábytkářský , kožedělný a energetický průmysl) byl doplněn o typické představitele , u kterých existovaly v databázích údaje. Výsledky pro jednotlivé podniky a odvětví jsou shromážděny ve formě

- § Vývoje všech ukazatelů jednotlivých podniků
- § Vývoje relativních ukazatelů jednotlivých podniků
- § Vývoje jednotlivých relativních ukazatelů podniků v rámci odvětví

Data jsou shromážděna a průběžně aktualizována ve formátu MS Excel .

SEZNAM LITERATURY:

1. BLACKBURN, J.D. *Závod s časem*. Praha: Victoria Publishing, 1994, ss .245, ISBN 80-85605-34-1.
2. BASL,J. *Podnikové informační systémy – Podnik v informační společnosti*. Praha:Grada Publishing, s.r.o, 2002, s.144, ISBN 80-247-0214-2
3. DILWORTH, J. B. *Production and Operations management*. Singapore: Mc Graw – Hill co. 1993, ss 742, ISBN 0 –07-112593-0.
4. HAYES, R. H., WHEELWRIGHT, S. C., Clarc, K. B. *Dynamická výroba*. Praha: Victoria Publishing a.s, 1993, ss. 369, ISBN 80-85605-20-1.
5. JIRÁSEK, J. *Konkurenčnost – vítězství a porážky na kolbišti trhu*. Professional Publishing. Praha 2001. ISBN 80-86419-11-8.
6. KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. *Balanced Scorecard – Strategický systém výkonnosti podniku*. Praha: Management Press, 2000, ss. 267, ISBN 80-7261-032-5.
7. KOŠTURIÁK, J., GREGOR, M. Simulace v zlepšování výrobných a logistických systémov. In. *II. národní fórum o produktivitě, Podnik světové třídy, Perspektivy průmyslového inženýrství, Sborník příspěvků*. Zlín: VUT v Brně, FaME ve Zlíně, 1997, s. 13.6.
8. MATĚJKA, M. Nové podnikové systémy. In. *Průmysl v 21. století – Sborník konference MPO ČR, leden 2002, CD ROM s 50*.
9. PERNICA, P. Metody v logistice. In. *Logistika č.7/1995*. Praha: ECONOMIA, a.s.1995, str.37-38, ISSN 1211-0957.
10. PERNICA, P. Logistická centra v ČR. In. *Logistika č. 6/2002*. Praha, ECONOMIA 2002, s. 21-24, ISSN 1211-0957
11. VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I., STANĚK, M. *Podnik světové třídy, Geneze produktivity a kvality*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1997. s.41-44. ISBN 80-902235-1-6.
12. Warnecke, H. J., KOŠTURIÁK, J., DEBNÁR, R., GREGOR, M., MICIETA, B. *Fraktálový podnik*.Žilina: Slovenské centrum produktivity, 2000, ss. 205, ISBN 80-968324-1-7.

O AUTOROVI

doc.ing. Roman Bobák, Ph.D.

UTB ve Zlíně, FaME

Mostní 5139

760 00 Zlín

telefon 576032673

mobil 606777237

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

VIZUALIZÁCIA NA ÚROVNI TÍMU

TEAM VISUALIZATION

PETER DEBNÁR – VIERA ČAVRKOVÁ

1 ÚVOD

Význam vizualizácie pre tím si môžeme predstaviť na jednoduchých príkladoch z našich podnikov. Stačí, ak sa poobzeráme okolo seba a zamyslíme sa nad súčasným stavom pracoviska, nad dostupnosťou dôležitých informácií, nad našim výkonom, nad kvalitou a efektivitou, nad stavom a dostupnosťou rôznych štandardov, ktoré tímu pomáhajú odvádzať svoju prácu v správnom čase a v správnej kvalite.

No a aký to má pre tím následok? Tím častokrát nemá k dispozícii potrebné informácie, aby sa mohol efektívne rozhodnúť. Tímy si vzájomne nezdieľajú svoje ciele a potom ich len ťažko môžu naplňovať. Členovia tímov nevedia, ako na konci zmeny prispeli k naplneniu svojich cieľov. Na pracovisku vznikajú jednoduché formy plytvania (zbytočné pohyby, hľadanie nástrojov, zbytočné zásoby, nadpráca, zbytočná manipulácia a pod.), ktoré dokážeme odstrániť definovaním jasných pravidiel na pracovisku – štandard pracoviska a štandardný layout pracoviska.

2 VÝZNAM VIZUALIZÁCIE PRE SAMOTNÝ TÍM

Prečo je vizualizácia pre tím dôležitá?

- § Aby všetci členovia tímu poznali svoje ciele, úlohy, kompetencie a vízie.
- § Aby každý člen tímu okamžite identifikoval abnormalitu procesov na svojom pracovisku.
- § Aby každý dokázal identifikovať plánovaný a skutočný stav a okamžite mohol reagovať.
- § Aby bol každý správne informovaný – zamedzenie komunikačným „šumom“.
- § Aby sme podporili efektívnu komunikáciu medzi zmenami.
- § Aby sme podporili tímovú prácu, zlepšovanie v tíme, kvalitu práce tímu, komunikáciu tímu s jeho okolím.

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Čo môžeme dosiahnuť?

- § Podporu tímovej práce a zlepšenie podnikovej kultúry.
- § Zlepšenie komunikácie medzi jednotlivými zmenovými tímami, medzi tímom a ostatnými oddeleniami v podniku.
- § Zlepšenie kvality práce tímu a motivácie jednotlivých pracovníkov a tímov.
- § Rozvinutie možnosti rotácie členov tímu a podporu decentralizácie.
- § Zrýchlenie reakcie na identifikáciu abnormálneho stavu.

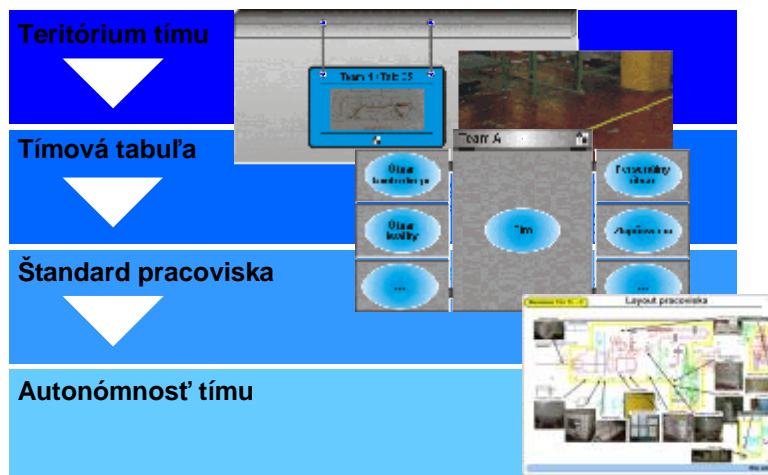


Obr. 1. Ciele vizualizácie

3 OBLASTI VIZUALIZÁCIÍ NA ÚROVNI TÍMU

Vizualizáciu na úrovni tímu môžeme rozdeliť medzi tri základné oblasti:

- § Vizualizácia teritória tímu.
- § Tímová tabuľa.
- § Štandard pracoviska.



Obr. 2. Vizualizácia na úrovni tímu

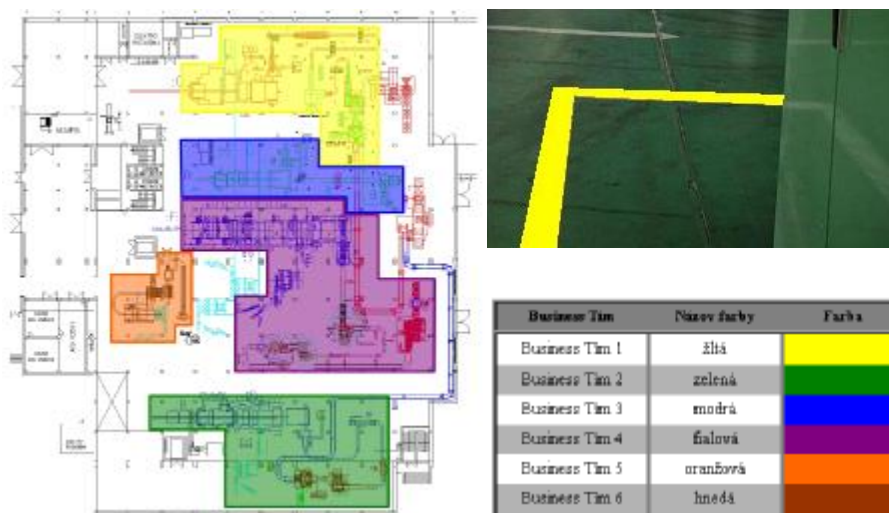
Splnením týchto troch bodov prispievame k autonómnosti tímu. Jasne označené teritórium tímu definuje hranice tímu, za ktoré tím zodpovedá. Vytvorením tímovej tabule dokáže tím efektívne komunikovať so svojim okolím i vo vnútri tímu. Pre tím je veľmi dôležité, aby mal načas k dispozícii všetky potrebné informácie. Štandardom pracoviska si tím definuje jasné pravidlá na svojom pracovisku, ktoré každý z tímu dodržiava a tím prispieva k zlepšeniu čistoty a poriadku na pracovisku.

3.1 Vizualizácia teritória tímu

Medzi prvé kroky pri zavádzaní tímovej práce patrí definovanie teritória tímu. Teritórium tímu vyčleňuje oblasť, v ktorom tím pôsobí, jeho hranice pôsobnosti a zodpovednosti za pracovisko. Pre lepšiu orientáciu vo výrobe má každý z tímov inú farbu a touto farbou je označené tímové teritórium.

Vizualizácia na úrovni tímu:

- § Zlepšuje tímovú súdržnosť.
- § Zlepšuje prehľadnosť vo výrobe.
- § Zlepšuje zainteresovanosť pracovníkov.



Obr. 3. Teritórium tímu

3.2 Tímová tabuľa

Transparentné zobrazenie informácií, cieľov a opatrení cez „top-down“ od vedenia až po tím je prednosť tímovej spoločnosti. Stav, prípadné odchýlky od dohodnutých cieľov signalizujú potrebu okamžite reagovať na takto vzniknutú abnormalitu. Takto môžeme slabé miesta rýchle lokalizovať a odstraňovať.



Obr.4. Tok informácií „Top – Down“ a „Down – Top“

Tímová tabuľa zlepšuje komunikáciu a informačný tok. Upriamuje pozornosť na procesy a aktivity, ktoré vyžadujú zainteresovanosť všetkých členov tímu pri optimalizácii procesov.

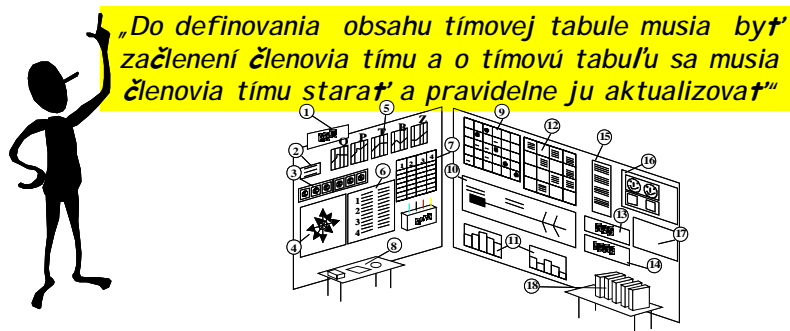
Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author



Obr. 5. Tímová tabuľa

Dôležitý je však obsah tabule. Práve pri tomto kroku spravilo veľa podnikov zásadnú chybu. Vizualizovali informácie, ktoré nemali svojho adresáta. Vizualné tabule boli skôr pre exkurzie a neplnili svoje základné poslanie. O tabule sa napríklad staralo personálne oddelenie alebo iný útvar v podniku. Pri tvorbe obsahu tímovej tabule platí jedna dôležitá zásada:



Obr. 6. Tímová tabuľa a tím

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Bez tejto zásady nám to fungovať nebude. Na tímovej tabuli nesmie byť príliš veľa informácií, pretože tím stráca záujem o vizualizáciu.

3.3 Štandard pracoviska

Štandard pracoviska je definovaný predpis pre jednotlivých členov tímov, v ktorom je definované teritórium tímu, vyznačené miesto pre umiestnenie paliet, tímových tabúl a ostatných predmetov, ktoré členovia tímov potrebujú pre nevyhnutnú činnosť zariadenia.

Ciele štandardu pracoviska:

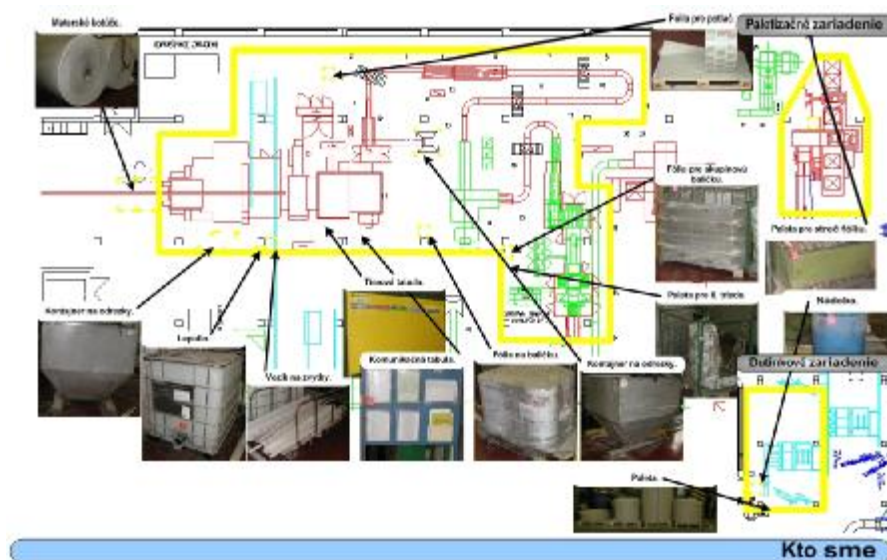
- § Definovanie štandardného layoutu pracoviska.
- § Zabezpečenie jasných pravidiel na pracovisku.
- § Zlepšenie čistoty pracoviska.
- § Zlepšenie pracovného prostredia.
- § Zvýšenie bezpečnosti pracoviska.
- § Odstránenie základných foriem plytvania.



Obr.7. Postup tvorby štandardu pracoviska

Účelom prvého kroku je oddeliť položky, ktoré musia byť na pracovisku, ktoré môžu byť odstránené (hľadanie alternatívnych skladovacích miest) a ktoré musia byť z pracoviska odstránené. V druhom kroku je potrebné nájsť vhodné miesto pre

uloženie položiek z prvého kroku. Výsledkom prvých dvoch krokov je štandardný layout pracoviska tímu.

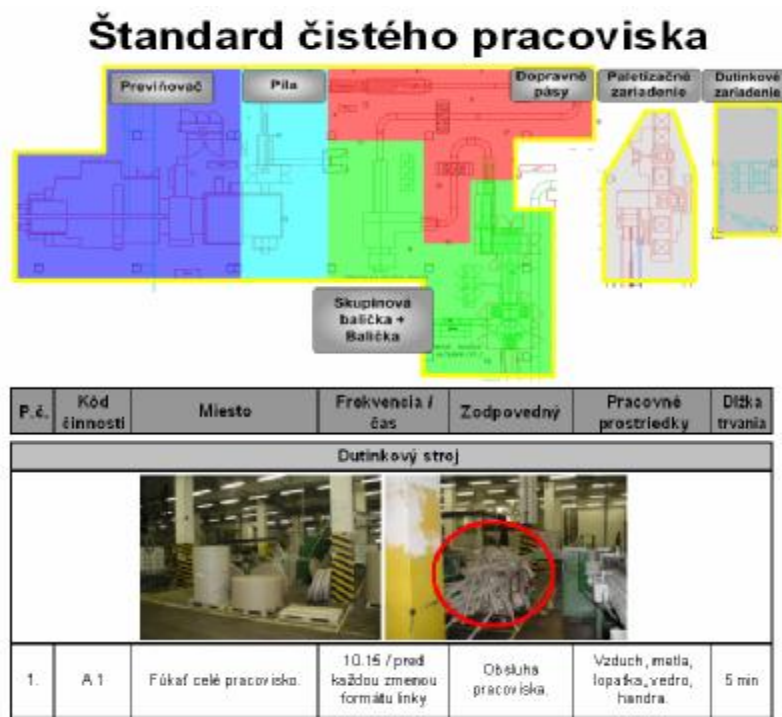


Obr. 8. Štandardný layout pracoviska

V treťom kroku definujeme oblasti, ktoré je potrebné v rámci teritória pracoviska čistiť. Rozdelíme teritórium tímu na jednotlivé oblasti, ktorým definujeme:

- § Čo treba čistiť?
- § Kto bude túto činnosť vykonávať?
- § Kedy a ako často?
- § Aké prostriedky budeme potrebovať?

Tieto činnosti sa premietnu do štvrtého kroku, kde sumarizujeme predchádzajúce tri kroky a vytvárame štandard čistého pracoviska. Tento štandard obsahuje pracovné činnosti, ktoré je nevyhnutné vykonávať pre čistotu a bezpečnosť pracoviska. Pri čistiacich a kontrolných činnostiach je určená zodpovednosť za danú činnosť, interval realizácie, použité pracovné pomôcky a pod.



Obr. 9. Štandard čistého pracoviska

Štandard pracoviska definujú členovia tímu po prehodení s pracovníkom zodpovedným za BOZ na pracovisku. Štandard pracoviska sa musí prehodenovať jedenkrát za pol roka.

4 ZÁVER

Pri implementácii tímovej práce sa nezaobídeme bez systému odmeňovania, kde významnú úlohu zohráva tímová odmena, tak isto sa tím nezaobíde bez vizualizácie. Vizualizácia je pre tím dôležitá vo všetkých svojich oblastiach – teritórium tímu, tímová tabuľa, štandard pracoviska. V úvode musíme začať s teritóriom tímu, potom môžeme zdefinovať obsah tímovej tabule a v závere pripraviť štandard pracoviska.

LITERATÚRA

Ho, K.S. (1995), *TQM an Integrated Approach, Implementing Total Quality through Japanese 5-S and ISO 9000*, Kogan Page, Limited, UK.

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Článok bol napísaný s finančnou podporou VEGA projektu č. 1-9222-02.

O AUTOROCH

Ing. Peter Debnár, Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 777 850, E-mail: pdebnar@kpi.utc.sk

Ing. Viera Čavrková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 542 967, E-mail: cavrkova@kpi.utc.sk

VOM 2D LAYOUT BIS ZUR VIRTUELLEN REALITÄT

FROM 2D LAYOUT TO VIRTUAL REALITY

RADEK HAVLÍK – FRANTIŠEK MANLIG

1 EINLEITUNG

Informationstechnologien sind zum unabdingbaren Teil unseres Lebens geworden. Immer mehr einzelnen Lösungen werden dabei gemeinsam verknüpft. Die Integration erleichtert sowohl die Arbeit als auch den Datenaustausch. Außerdem können Studenten während des Lehrprozesses verschiedene Zusammenhänge besser kennen lernen.

Dieser Trend widerspiegelt sich auch in der Lehre des Fachgebietes „Fertigungssysteme“ am Lehrstuhl für Produktionssysteme der Technischen Universität Liberec (KVS). Es wird versucht, ein „*virtuelles Lehrunternehmen*“ zu schaffen, das folgende Lösungen beinhaltet:

- Prototypenentwurf im CAD System (*Digitalprototyp*) und seine Fertigung (Rapid prototyping, CAD/CAM und Herstellung an den CNC Maschinen),
- Fabrikplanung (*virtuelle Werkstatt*),
- Produktionsplanung sowie
- Qualitätssicherung.

Das Ziel dabei ist, die einzelnen Rechnersysteme und die Maschinen in ein komplexes integriertes Lehrsystem zu verknüpfen (s. Bild 1).

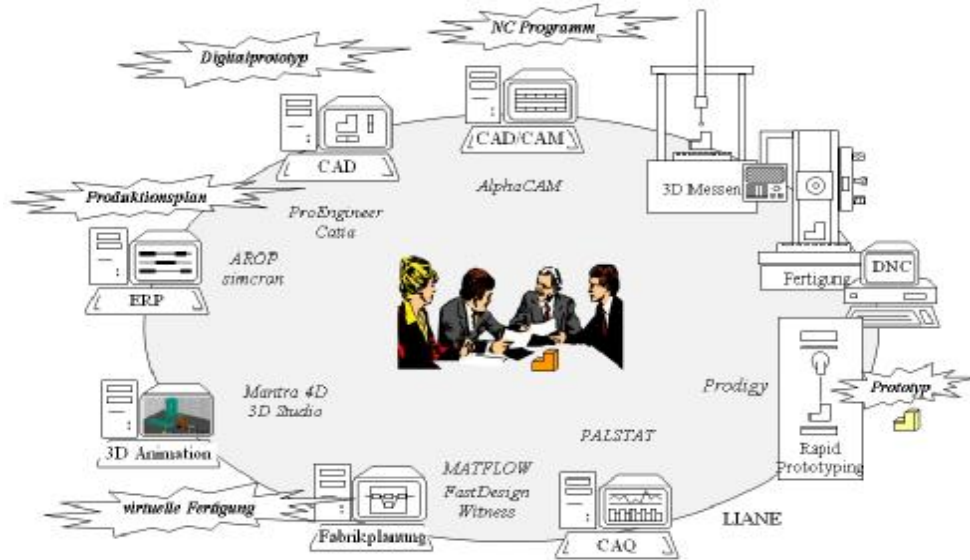


Bild 1 - Virtualunternehmen am KVS

Im nächsten Kapitel wird eine Säule dieses zu erstellenden Systems beschrieben, die den Lehrarbeitsplatz für die komplexe, dynamische Fabrikplanung kurz präsentiert.

2 VIRTUELLES PROJEKT DER FERTIGUNGSSYSTEME VON 2D BIS ZUR VIRTUELLEN REALITÄT

Zur Unterstützung der Lehre im Gebiet der Fabrikplanung werden folgende Rechnersysteme benutzt:

- Matflow, Fastdesign - **2D/3D Layout**, Analyse und Optimierung von Materialflüssen,
- Witness - dynamische Optimierung mit der **Rechnersimulation**,
- Mantra 4D - Präsentation in der **virtuellen Realität**.

Mit diesen Systemen werden alle Etappen der Projekterstellung eines Fertigungssystems gedeckt (d. h. alle einzelnen Schritte von der Berechnung der Kapazitäten, über den Entwurf eines 2D/3D Layouts im CAD System sowie eine automatisierte Optimierung des Materialflusses bis zur dynamischen Simulation und Präsentation mit Hilfe der virtuellen Realität - s. Bild 2).

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

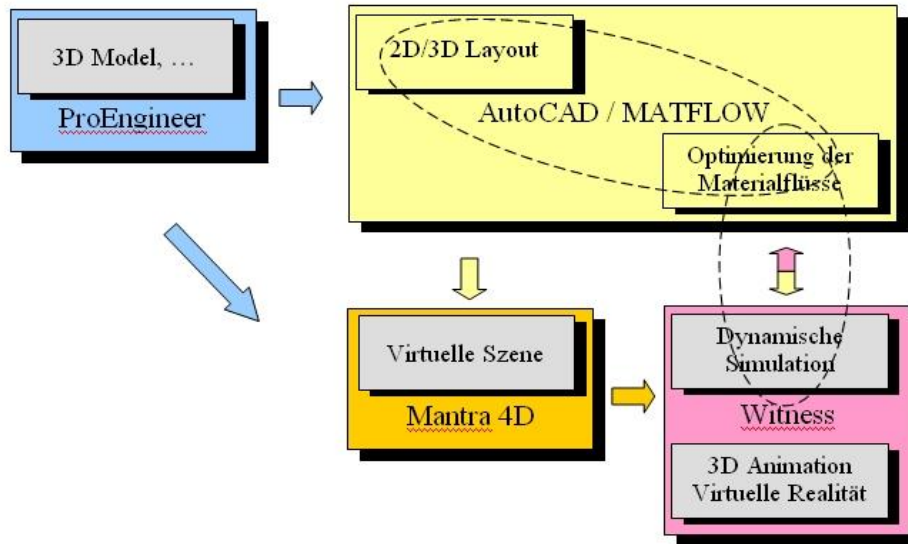


Bild 2 - Integrationsbeispiel beim Entwurf von Fertigungsprozessen (vereinfacht)

Das System Matflow dient vorzugsweise zum Layoutentwurf (Platzierung von Maschinen, Definierung der Transportwege, ...) und zur Optimierung der Materialflüsse im Bezug zum Transportabstand und -kosten (Bild 3).

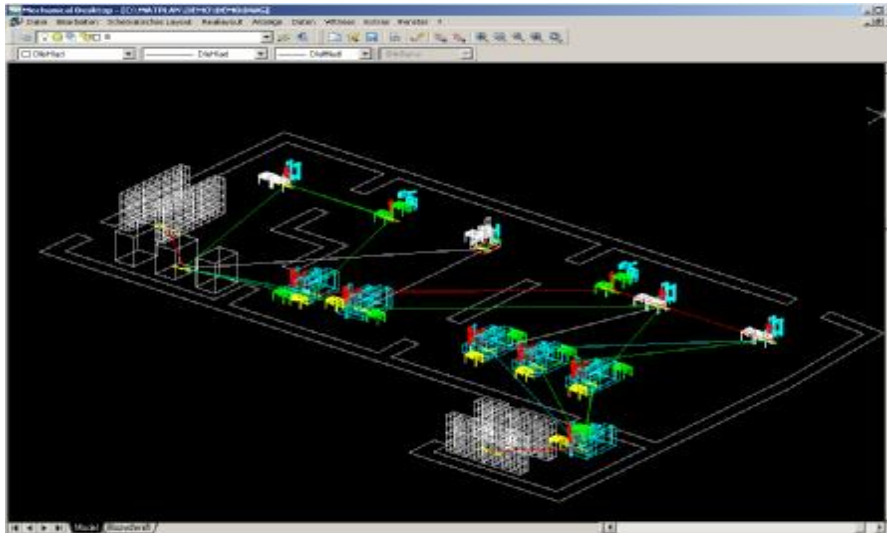


Bild 3 - Layout im System Matflow (Demonstrationsbeispiel)

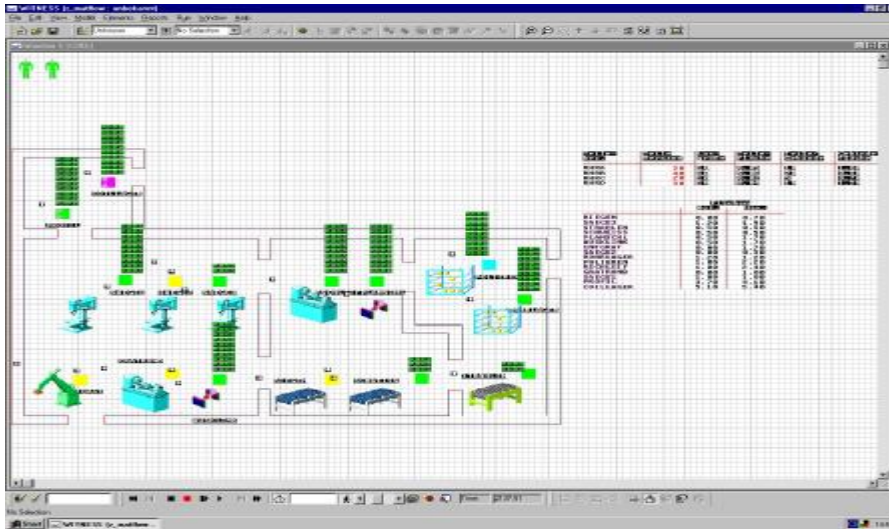
Dieses System verfügt auch über eine Schnittstelle zum Simulationssystem Witness. Somit ist es möglich, ein erzeugtes Layout schon in dieser Etappe in eine sog. *.lst Datei zu generieren. Es handelt sich um eine Textdatei, welche die Informationen zur Herstellung des Simulationsmodells im Simulationssystem

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Witness enthält. Damit wird die benötigte Zeit zur Erzeugung des Modells wesentlich verkürzt.

Mit der dynamischen Simulation werden z. B. die Größe der Zwischenlager festgelegt (s. Bild 4), die Fertigungs- und Transportlose ermittelt, die Auftragssequenzen bzw. einzelne Lösungsvarianten überprüft, usw.



*Bild 4 - Beispiel der Experimentierung im Simulationssystem Witness
(Demonstrationsbeispiel)*

Die Simulation wird oft nur in 2D/2,5D durchgeführt. Zur Erhöhung der Vorstellungskraft, für bessere Anschaulichkeit sowie zur Erleichterung der Prozessauffassung wird immer mehr auch die 3D Animation und virtuelle Realität benutzt.

Im beschriebenen Beispiel wird die virtuelle Umgebung (Szene) im System Mantra 4D erzeugt. Diese Szene benutzt man zur Präsentationszwecken sowie bei der Simulation im Witness, spez. in seinem plug-in Modul Virtual reality (s. Bild 5).

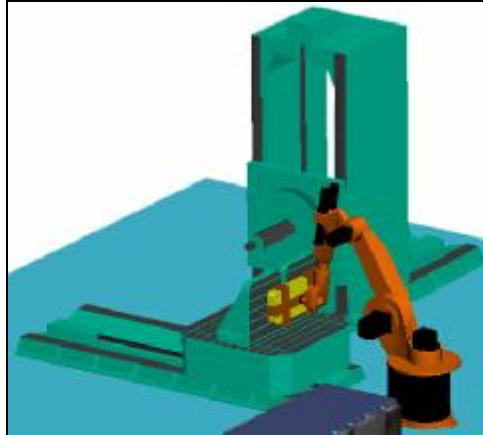


Bild 5 - Fragment einer virtuellen Szene (Demonstrationsbeispiel)

Die Simulationsergebnisse, besonders die vorgeschlagene Lösungsvariante und die Größen der Lagerflächen, werden nach Matflow übergeben. Hier erzeugt man das entgeltige 2D/3D Layout.

3 ZUSAMMENFASSUNG

Informationstechnologien sind unabdingbaren Bestandteil der heutigen Zeit, welche auch im Lehrprozess nicht fehlen dürfen. Die Arbeit am Rechner kann zwar die realen Erfahrungen mit den konkreten Prozessen nicht ersetzen, hilft aber Studenten, diese noch vor dem Eintritt in die industrielle Praxis kennen zu lernen und sich in diesen auch zu orientieren. Das Wissen von konkreten SW-Systemen erleichtert auch ihre Einbeziehung in den Arbeitsprozess.

Beim gegenwärtigen übereilten Aufstieg der Informationstechnologien ist es jedoch nötig, grundsätzlich darauf zu achten, dass der Hauptintegrationsbestandteil des Betriebsprozesses ein hoch qualifizierter und motivierter Mitarbeiter ist, welcher auch die übergeordneten Strukturen versteht. Deshalb ist es wichtig, den Studenten das Denken in Zusammenhängen beizubringen. Sie müssen die Umwandlung von Daten zu Informationen verstehen und sollten sich daraus neue Kenntnisse erwerben.

Aus dieser Prämisse geht auch die Idee des vorgestellten komplexen, integrierten Lehrarbeitsplatzes hervor, welcher nicht nur die modernen Informationstechnologien vorstellt, sondern auch die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Prozessen vermittelt. Bisherige Erfahrungen bestätigen, dass die Nutzung von verschiedenen SW-Systemen sehr hilfreich sowohl bei der Übermittlung der notwendigen theoretischen Grundlagen, als auch bei ihrem Verständnis ist.

LITERATUR

Manlig, F., Havlík, R. (2004), „Witness a jeho pozice ve výuce výrobních systémů“ in *Konference Witness 2004*, HUMUSOFT s.r.o. & VUT Brno - Fakulta podnikatelská, Brno, 03.-04.06.04, ISBN 80-214-2671-3.

Salaba, J. (2004): *Projekt zavedení integrovaného CIM/CIE systému na Katedře výrobních systémů*. Diplomová práce: TU v Liberci – KVS

Buberblick 3D Visualisierung, <http://martinb.com/threed/index/html>

<http://www.zwisler.de/sprints/hartics/node1.html>

ABOUT THE AUTHORS

Radek Havlík ist ein interner Doktorand am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der Optimierung von Produktionsprozessen (radek.havlik@email.cz).

František Manlig arbeitet als Dozent am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. Er beschäftigt sich mit der Logistik, der Optimierung von Prozessen und der Simulation (frantisek.manlig@vslib.cz).

HODNOCENÍ RIZIK SPJATÝCH S INVESTICEMI DO VYSPĚLÝCH VÝROBNÍCH TECHNOLOGIÍ

THE RISK EVALUATION OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY CAPITAL PROJECTS

JOSEF HYNEK – VÁCLAV JANEČEK

1 ÚVOD

Při hodnocení investic do vyspělých výrobních technologií (Advanced Manufacturing Technology – dále jen AMT) je nutné vzít v úvahu celou řadu specifických faktorů. Nejde jen o problematiku technologickou, ale z našeho pohledu především problematiku finanční a manažerskou. Z tohoto hlediska lze o investicích do AMT konstatovat následující:

- zpravidla se jedná o investice dlouhodobé, investice postavené na dlouhém vývoji, přípravě atd., které přinášejí efekty až za relativně dlouhý časový úsek (Lefley, 1994)
- bývají to investiční projekty často finančně velmi náročné, zejména jednali se o investice nejsofistikovanější úrovně, tj. investice do plně integrovaných systémů (např. CIM, FMS atd.)
- takovéto investice znamenají pro investora často zavádění něčeho kvalitativně zcela nového, málo známého (zejména v našem prostředí), opět to zvláště platí při zavádění nejsofistikovanější úrovně, s tím je pak přirozeně spojena vysoká rizikovost takovýchto investičních záměrů
- existuje v podstatě všeobecná shoda na tom, že efekty investic do AMT jsou velmi obtížně měřitelné v obecné rovině, tím spíše jsou těžko kvantifikovatelné v peněžních jednotkách (viz naše předchozí výsledky publikované v (Hynek a Janeček, 1999))
- efekty, které přináší investice do AMT jsou velmi složitě strukturované se složitými vzájemnými vztahy, proto je k jejich zachycení zapotřebí expertního přístupu a oceňování část po částí na základě expertního odhadu, simulačního modelu apod. jednotkách
- zřejmě bude zapotřebí pro správné rozhodování o takovýchto projektech zvolit velmi opatrně metodu hodnocení, která by byla sto zachytit mnohost

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

efektů, dlouhodobost a celkovou složitost (viz naše předchozí výsledky publikované v (Hynek a Janeček, 2003))

- skutečně objektivní komplexní posouzení investic do AMT bude asi podmíněno využitím softwaru a PC, jejich nevyužití svědčí zřejmě o nižší schopnosti zachytit specifiky AMT

Z povahy AMT projektů vyplývá potřeba zhodnotit nejen finanční efektivnost, ale též velmi zodpovědně a kvalifikovaně posoudit rizika s takovýmto projektem spojená. Ta mohou být velmi vysoká. Je tedy zřejmé, že podnik, který není sto dokonale vyhodnotit a minimalizovat rizika AMT projektu, k němu nepřistoupí, i když by finanční efektivnost tohoto projektu vycházela velmi lákavě. V dalším textu se pokusíme ukázat jaké metody hodnocení projektů jsou využívány v českých firmách a zda jsou adekvátní pro objektivní zhodnocení rizika spjatého s takto specifickými investičními projekty.

2 POSUZOVÁNÍ RIZIKA SPOJENÉHO S INVESTICEMI DO AMT

Výše uvedená specifika investic do AMT byla podrobně zkoumána i v rámci rozsáhlých dotazníkových šetření, která byla uskutečněna v USA, Velké Británii a České republice. Souhrnné výsledky mezinárodního srovnání byly publikovány v (Lefley et al., 2004), a proto se v tomto textu se soustředíme pouze na metody hodnocení projektů ve výrobních podnicích s ohledem na jejich adekvátnost a možnostmi objektivního zhodnocení rizika spjatého s takto specifickými investičními projekty.

Firmy ve všech třech porovnávaných zemích ze čtyř pětin uvedly, že k posuzování rizika používají dobu návratnosti. To je pochopitelné, neboť čím je kratší doba předpokládané návratnosti investovaných prostředků, tím je i přirozeně případné riziko přehlednější, a lze ho tedy snadněji eliminovat. Níže uvedená tabulka číslo 1 ukazuje rozdíly zjištěné v používání dalších, mnohem sofistikovanějších a tedy i vhodnějších metod měření rizika u složitých projektů (údaje pro USA a UK byly převzaty z (Lefley a Sarkis, 1997)).

Z tabulky je zřejmé, že české podniky nepoužívají tak často citlivostní analýzu. Smyslem citlivostní analýzy je zjišťovat citlivost ekonomického efektu investičního projektu na změny různých faktorů, které tento efekt mohou ovlivnit. Jedná se o to, že lze za pomoci citlivostní analýzy stanovit, jak určité změny těchto faktorů, kterými může být objem produkce, prodejní cena výrobků, změna úrokových sazeb, devizových kurzů apod., ovlivní hospodářský výsledek projektu (srov. (Fort, 1993 a Schroll et al., 1993)). Citlivostní analýza tak může konkrétněji popsat míru rizika spojenou se změnami jednotlivých parametrů jak samotného projektu tak jeho okolí. Nižší je také využívání pravděpodobnostní analýzy pro

hodnocení rizik AMT projektů, což opět bude mít na objektivní posouzení těchto projektů spíše nepříznivý dopad.

Tabulka č. 1 Přehled metod používaných na hodnocení rizika

Metoda hodnocení	ČR	USA	UK
Doba návratnosti investic	77,2	81,0	80,5
Citlivostní analýza	10,1	43,0	63,3
Pravděpodobnostní analýza	8,9	19,0	14,8
Počítačová simulace	6,3	18,8	11,7

Tabulka obsahuje výběr z odpovědí na otázku: „Která z následujících technik je používána ve vaší organizaci při posuzování rizika AMT projektů?“

České podniky dále výrazně méně využívají počítačové simulace při hodnocení rizika investičních záměrů do AMT. Tento fakt může být vysvětlen i celkovým zpožděním rozvoje informačních technologií a „informatické“ gramotnosti v naší zemi a zřejmě koresponduje i s tím, že se obecně u nás využívá méně sofistikovaných technologií. Nižší využívání počítačového modelování může být překážkou zejména při hodnocení rizika u složitějších a rozsáhlejších projektů s velkou mírou nejistoty. Podniky, které nedisponují dostatečným vybavením pro takovéto rozhodovací úlohy jsou zřejmě často nuceny takovéto investiční záměry předem odmítnout, zejména v prostředí které je obecně pro investování rizikovější, což o českém ve srovnání s americkým a i britským platí.

Uvedené rozdíly ve schopnosti vyhodnotit riziko spojené s AMT projektem ve spojení s celkově nestabilnějším a rizikovějším podnikatelským prostředím v České republice (viz. též (Hájek, 2003)) musí vést podniky k mnohem „opatrnějšímu“ přístupu k AMT projektům, k obavám z možných těžko vyhodnotitelných rizik a tudíž k tendenci tyto projekty nadměrně, předpojatě odmítat.

Z tohoto hlediska je také příznačná odpověď na otázku jakým způsobem při rozhodování manažeři berou v úvahu rizikovost jednotlivých projektů (údaje pro USA a UK byly převzaty z (Lefley a Sarkis, 1997)). Významné rozdíly v odpovědích jsou v tabulce číslo 2 zdůrazněny tučným písmem.

Respondenti si mohli vybrat ze sedmi možných odpovědí (např. zvýšení požadovaného IRR, přizpůsobením diskontní sazby atd.). Pouze u alternativy „zvažujete riziko samostatně“ byl velmi silný rozdíl mezi odpověďmi českých firem na straně jedné a britských a amerických na straně druhé. Kladně odpovědělo 55,7 % českých firem, amerických pouze 39,1 % a britských dokonce pouze

36,1 %. S tím úzce koresponduje i to, že americké a britské podniky mnohem častěji při zavádění AMT o riziku jako významném faktoru pro rozhodování vůbec neuvažují. Tento značný rozdíl v pojmání rizika při hodnocení AMT projektů je v jistém smyslu důkazem toho, že české firmy vnímají investování jako takové jako mnohem riskantnější záležitost než firmy britské a americké, což je zase faktor, který v jistém smyslu znevýhodňuje AMT projekty, zejména ty, které jsou nasměrovány do třetí, to jest nejvyšší technologické úrovně.

Tabulka č. 2 Způsob zohlednění rizika při hodnocení investic do AMT

Způsob zohlednění rizika	ČR	USA	UK
Zvýšení požadovaného vnitřního výnosového procenta	15,2	28,7	22,2
Přizpůsobení diskontní sazby (NPV)	19,0	17,2	17,4
Úpravou požadované doby návratnosti investic	35,4	24,1	32,6
Přístupem založeným na jistotním ekvivalentu	1,3	3,4	0,7
Použitím modelu oceňování kapitálových aktiv (CAPM)	0,0	0,0	2,8
Zvažujete riziko samostatně	55,7	39,1	36,1
Neberete riziko v úvahu	2,5	11,5	16,7

Tabulka obsahuje odpovědi na otázku: „Jak vaše organizace započítává riziko při hodnocení investic do AMT?“.

3 VÝCHODISKA PRO DALŠÍ VÝZKUM

Na základě zde prezentovaných výsledků můžeme konstatovat, z hlediska hodnocení rizika spjatého s investováním do AMT je situace v České republice velmi nepříznivá. Domácí firmy se ve své většině omezují na dobu návratnosti jako metodu ohodnocení rizika určitého projektu, což velmi znevýhodňuje AMT projekty. Ve srovnávaných vyspělých zemích se běžně využívají sofistikovanější metody hodnocení a tím i zohlednění rizik spojených s investováním do AMT, což umožňuje objektivnější posouzení těchto projektů. Pro české prostředí, které podnikatelé vnímají jako velmi rizikové samo o sobě, a při neschopnosti značné

části firem přesněji poměřit riziko složitějších projektů, je nutným závěrem, že AMT projekty jsou z tohoto hlediska „diskriminovány“.

Autoři příspěvku získali v letošním roce grant Grantové agentury České republiky, který jim umožňuje provést obdobné rozšířené šetření a porovnat jeho výsledky s poznatky získanými v rámci výzkumu, o které opírá zde prezentovaný příspěvek. V rámci plánovaného výzkumu budou zjišťovány i skutečnosti, které mohou mít významnou souvislost jak se samotným investováním do AMT, tak i se způsoby hodnocení rizik takovýchto investic. Jedná se například o souvislost s vlastnickou strukturou firem, o dosahovanou úroveň jejich rentability, výši produktivity práce apod.

Informace získané z této nově navržené a doplněné části dotazníku budou analyzovány s cílem potvrdit či vyvrátit například následující hypotézy.

Lze očekávat, že ve firmách, ve kterých je mezi vlastníky zastoupen podstatným způsobem zahraniční investor, bude vyšší úroveň využívání AMT (jak z hlediska množství tak i kvality těchto technologií). Jak uvádí Hájek (2002, s. 30), s přílivem zahraničního kapitálu se postupně zlepšovala struktura nových investic a rostl podíl strojů a zařízení s využitím moderních technologií.

Lze předpokládat, že firmy, které uvádějí vyšší stupeň využití AMT (tj. jak masivnější zapojení těchto technologií ve výrobě, tak využívání jejich kvalitativně vyšších stupňů), budou dosahovat vyšší produktivitu práce vyjadřovanou jako výši tržeb, popř. zisku dosahovanou na jednoho pracovníka, resp. na jednotku mzdových nákladů.

Další hypotéza, která může být ověřena na základě získaných údajů, je předpoklad, že podniky využívající více AMT budou mít větší podíl vývozu na náročné zahraniční trhy na svých celkových tržbách.

Zároveň lze očekávat, že ve firmách ovládaných zahraničními subjekty, se mezi metodami hodnocení investičních projektů do AMT budou častěji vyskytovat postupy, které jsou sofistikovanější a schopné zhodnotit též dlouhodobé a komplexní přínosy investic do AMT, což by se mělo potvrdit i v oblasti propočtu a posuzování rizikovosti takovýchto investičních projektů.

Bude jistě zajímavé zjistit a publikovat, jaké změny nastaly v této oblasti od posledního zkoumání, zda se rozdíl mezi výsledky firem působících v České republice a výsledky, které byly dříve zjištěny ve srovnávaných firmách z Velké Británie a USA, zmenšují či nikoliv.

V neposlední řadě bude zajímavé a užitečné porovnat a analyzovat výsledky podniků lišících se výrazně z hlediska vlastnické struktury, dosahované rentability a produktivity práce. Také zde očekáváme, že se mezi jednotlivými skupinami podniků prokáží i rozdíl v postupech a metodách používaných na hodnocení rizika investičních projektů.

Tento příspěvek byl realizován za finanční podpory grantu číslo 402/04/0802 Grantové agentury České republiky.

LITERATURA

Fort, J. (1993), *Příprava a hodnocení podnikatelských projektů*, Vysoká škola ekonomická v Praze, Praha.

Hájek, L. (2002), “Ekonomická transformace v České republice a změny odvětvové struktury“, *Ekonomika a Společnost*, Vol. 3, No. 1, pp. 27-33.

Hájek, L. (2003), “Daňové zatížení v zemích OECD a v České republice“, *Politická ekonomie*, Vol. 51, No.5, pp. 714-725.

Hynek, J., Janeček, V. (1999), “Metody hodnocení investic do vyspělých výrobních technologií. Druhá část výsledků průzkumu“, *E+M Ekonomie a Management*, Vol. II, No. 4, pp. 31-34.

Hynek, J., Janeček, V. (2003), “Postoje managerů k investicím do vyspělých výrobních technologií“, in *Sborník mezinárodní konference Průmyslové inženýrství*. ZČU Plzeň, 27.11.2003, pp. 81-86

Lefley, F. (1994), “Capital investment appraisal of advanced manufacturing technology“, *International Journal of Production Research*, Vol. 32, No. 12, pp. 2751-2776.

Lefley, F., Sarkis, J. (1997), “Short-termism and the appraisal of AMT capital projects in the US and UK“, *International Journal of Production Research*, Vol. 35, No. 2, pp. 341-368.

Lefley, F., Wharton, F., Hájek, L., Hynek, J., Janeček, V. (2004), “Manufacturing investments in the Czech Republic: An international comparison“, *International Journal of Production Economics*, Vol. 88, pp. 1-14.

Schroll, R., Janout, J., Král, B., Králíček, V. (1993), *Manažerské účetnictví v podmínkách tržního hospodářství*, Trizonia, Praha.

O AUTOROCH

Josef Hynek

Katedra informatiky a kvantitativních metod

Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové

Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

E-mail: Josef.Hynek@uhk.cz

Josef Hynek je absolventem Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové působí od roku 1991 a v současné době vykonává funkci děkana. Jeho výzkumný zájem se soustředí do oblastí zavádění vyspělých výrobních technologií a aplikací evolučních algoritmů.

Václav Janeček

Katedra ekonomie a managementu

Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové

Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika

E-mail: Vaclav.Janecek@uhk.cz

Václav Janeček je absolventem Národohospodářské fakulty Vysoké školy ekonomické v Praze. Na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové působí od roku 1991 a v současné době vykonává funkci proděkana. Ve své výzkumné práci se zaměřuje na problematiku hodnocení investic do vyspělých výrobních technologií a metody hodnocení výkonnosti podniku.

EXCEL+EVOLVER=POWER

EXCEL+EVOLVER=POWER

TOMÁŠ LÍPA – JOSEF HYNEK

1 ÚVOD

Není nijak obtížné naprogramovat vcelku velmi jednoduché základní schéma genetického algoritmu nebo si přímo stáhnout konkrétní implementaci, kterých je na Internetu volně dostupných poměrně široké spektrum. Potíž je v tom, že takovýto nástroj není obvykle snadné okamžitě využít ať již jde o experimentování či výukové potřeby. Především je třeba dobře ovládat příslušný programovací jazyk a jelikož mnoho volně dostupných implementací je orientováno již na zcela konkrétní problém, bývá nutné přepsat i podstatnou část kódu (viz. například volně dostupná knihovna GAOT pro MATLAB (Houck et al., 1995)). Dalším častým nedostatkem je neexistence uživatelsky přívětivého rozhraní, které by umožňovalo snadné zadání podmínek, nastavení parametrů konkrétního modelu, či prezentaci vlastního průběhu a výsledků algoritmu (viz. např. implementace popsané v (Goldberg, 1989) nebo (Michalewicz, 1996)). V neposlední řadě je třeba vzít v úvahu i skutečnost, že volně dostupné implementace jsou obvykle špatně zdokumentované, což činí práci s těmito nástroji ještě mnohem těžší.

Výše uvedené důvody nás vedly k rozhodnutí využít pro naše experimentování a výuku genetických algoritmů produkt Evolver od společnosti Palisade. Jelikož se jedná o nástroj, který je rozšířením tabulkového procesoru MS Excel, považujeme za vhodné popsat nejprve stručně standardní rozšíření, kterým je optimalizační nástroj Solver, což nám umožní posléze porovnat možnosti využití obou těchto rozšíření.

2 SOLVER

Řešitel (Solver) je optimalizační nástroj rozšířeného tabulkového procesoru Microsoft Excel vytvořený firmou Frontline Systems, Inc. V podobě, ve které je standardně integrován v Excelu, je využitelný pro řešení hladkých nelineárních optimalizačních problémů, kdy pro řešení využívá algoritmus GRG2 patřící mezi tzv. horolozkové algoritmy, jednoduchých lineárních problémů řešených simplexovou metodou a celočíselných problémů, jež řeší metodou Branch & Bound (větvení a skoku). Jeho možnosti jsou omezeny na 200 možných

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

rozhodovacích proměnných a na 100 omezujících podmínek při řešení nelineárních optimalizačních problémů.

Firma Frontline Systems, Inc. nabízí pro řešení složitějších problémů obohacenou komerční verzi řešitele pojmenovanou Premium Solver. Nejnovější verze umožňuje řešit navíc nehladké optimalizační problémy za pomoci „evolučního řešitele“, který využívá při řešení principu genetických algoritmů. Pro řešení tohoto typu problémů a hladkých nelineárních problémů je možné využít až 400 proměnných a 200 omezujících podmínek. Problémy lineárního programování mohou zahrnovat až 1000 proměnných s počtem omezujících podmínek až 8000. Přínosem „evolučního řešitele“ se stala možnost využití uživatelsky definovaných funkcí, obsahujících nematematické funkce typu když, vyhledat apod. Významným přínosem celého řešitele je pak značné urychlení výpočtů oproti základní verzi integrované v Excelu.

Dalším rozšířením předchozího typu řešitele je celá platforma nazvaná Premium Solver Platform, která v sobě zahrnuje všechny jeho možnosti, které ještě dále rozšiřuje. Navíc se zde objevuje od verze 5 jako součást Interval Global Solver určený pro globální optimalizační problémy. Hladké nelineární problémy a nehladké optimalizační problémy mohou mít až 500 proměnných a 250 omezujících podmínek. Problémy lineárního programování mohou obsahovat až 2000 proměnných při 8000 omezujících podmínek. Opět dochází k výraznému urychlení výpočtů.

Pro tuto platformu existuje několik samostatných výpočetních nástrojů, které jsou určeny pro určité specifické oblasti problémů a při jejich řešení přinášejí velmi dobré výsledky. K těmto nástrojům patří zejména:

- řešitel rozsáhlých lineárních optimalizačních problémů obsahujících více než 2000 proměnných. Existuje ve třech verzích a to pro problémy do 4000, 16000 a 65000 proměnných a omezujících podmínek.
- GRG řešitel pro rozsáhlé hladké nelineární problémy, který je schopen pracovat s počtem proměnných větším než 500 a to konkrétně s až 4000 nebo až 12000 proměnnými a stejným počtem omezujících podmínek.

3 EVOLVER

Evolver je optimalizační nástroj pro Excel vyvinutý firmou Palisade Corporation, využívající pro své výpočty genetických algoritmů. V současné době je na trhu dostupný Evolver 4.0 pro Excel 7 a vyšší a tento produkt se prodává ve třech různých verzích – standard, professional a industrial. Hlavní rozdíl spočívá v tom, že verze standard umožňuje řešit problémy s nejvýše 80 proměnnými, verze professional až s 250 proměnnými a konečně ve verzi industrial není počet proměnných limitován. Verze professional a industrial navíc obsahují Evolver

Developer's Kit a možnost automaticky přizpůsobit pravděpodobnost mutace dle aktuálního stavu probíhajícího výpočtu.

Evolver nabízí možnost řešit rozsáhlé, složité a vágní problémy, na které běžné optimalizační metody nestačí. Tímto nabízí možnost modelovat mnohem lépe složité problémy reálného světa. Je schopen hledat optimální řešení pro lineární, nelineární i stochastické výpočetní problémy, pro problémy založené na tabulkách respektive databázích a kombinatorické problémy. Jeho použití je vhodné především u problémů, kde (dle Mitchel, 1996):

- prohledávaný prostor je příliš velký
- prohledávaný prostor není vyhlazený a unimodální, nebo struktura prohledávaného prostoru je komplikovaná
- k řešení úlohy není třeba nutně najít globální optimum, ale přijatelné řešení v přijatelném čase
- a tradiční algoritmy nejsou schopny nalézt dostatečně dobré řešení

Tyto indicie jsou samozřejmě spíše intuitivní a na jejich základě nelze předem přesně rozhodnout, zda na dané konkrétní úloze bude genetický algoritmus schopen konkurovat jiným metodám.

3.1 Nastavení Evolveru

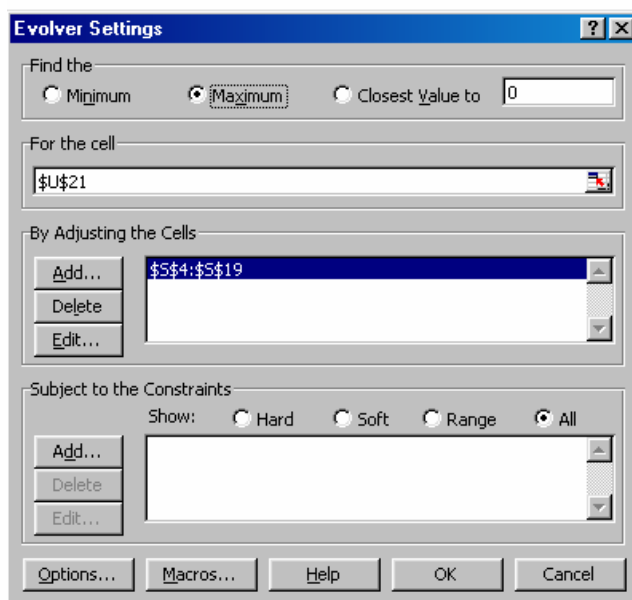
Prostředí optimalizačního nástroje Evolver je velmi podobné klasickému řešiteli integrovanému v Excelu. Pro spuštění výpočtu je nutné provést následující nastavení (viz obrázek 1):

1. Stanovit účelovou funkci výpočtu – maximalizace, minimalizace, přiblížení konkrétní hodnotě.
2. Vybrat cílovou buňku, do které bude získán výsledek.
3. Označit měněné buňky, které ovlivňují výslednou hodnotu.
4. V případě existujících omezujících podmínek je stanovit.

Nastavení ovlivňující samotný průběh výpočtu je umístěno na kartě Evolver Options (viz obrázek 2), kterou lze zobrazit tlačítkem Options. Jsou zde k dispozici následující možnosti nastavení:

1. Velikost populace se kterou Evolver v průběhu výpočtu pracuje.
2. Možnost přerušení výpočtu při chybě – pokud se v cílové buňce vyskytne chybný výsledek, je výpočet přerušen.
3. Průběhový graf – popisuje vývoj nejlepšího jedince a průměrného jedince.
4. Možnost spuštění řešitele integrovaného v Excelu po skončení výpočtu.

5. Frekvence obnovování displeje – po každém výpočtu, jen při nejlepším výsledku, nebo nikdy.
6. Generování náhodných čísel se stejnou inicializační hodnotou (seed) nebo vždy jinou.
7. Možnosti ukončení výpočtu – po dosažení určitého počtu kroků, určitého času, při dosažení menší než stanovené změny v posledních n krocích nebo v případě splnění určité podmínky. Možnosti lze libovolně kombinovat.



Obrázek 1 - Základní rozhraní pro optimalizaci pomocí Evolveru

Další možnost ovlivnění průběhu výpočtu poskytuje tlačítko Macros, které zobrazí nabídku pro spuštění uživatelem vytvořených maker na začátku, v průběhu nebo na konci výpočtu. Tato funkce je vhodná pro dynamické měnění parametrů výpočtu, aniž by proces spuštění výpočtu musel být opakován.

3.2 Měněné buňky

Jak již bylo uvedeno výše, před vlastním spuštěním výpočtu je nutné dále stanovit, které buňky mají na výsledek vliv a jak mohou být měněny, aby bylo dosaženo co nejlepšího či dokonce optimálního výsledku (viz obrázek 3). Při zadávání těchto proměnných je nutné též vybrat vhodnou metodu pro práci s těmito proměnnými, která bude odpovídat charakteru konkrétního problému, jenž chceme řešit. K dispozici jsou následující metody:

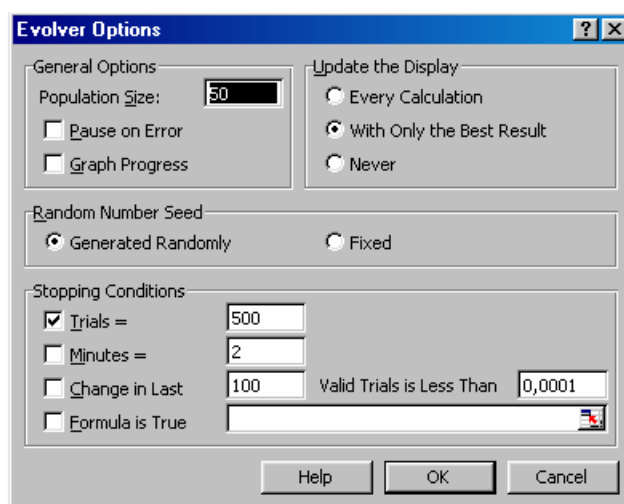
- recipe (nezávisle) – proměnné mohou být měněny nezávisle na sobě;

- order (uspořádání) – permutace seznamu položek, kdy se Evolver snaží nalézt nejlepší způsob seřazení jejich hodnot;
- grouping (seskupování) – seskupení více proměnných do množin podle jejich hodnot;
- budget – obdoba metody recipe, s tím, že hodnoty musí dávat dohromady určité číslo;
- project – obdoba metody order obsahující navíc pravidla, která předstoupí určité proměnné před ostatní;
- schedule – obdoba metody grouping, přičemž jsou proměnné zařazovány do časových úseků na základě stanovených podmínek.

Tento výčet metod může být dále rozšířen o uživatelem definované metody.

U vybrané metody lze nastavit její bližší parametry. Každá metoda musí mít stanovenou pravděpodobnost křížení, s níž je tento genetický operátor aplikován. Dále se stanovuje pravděpodobnost mutace jedinců.

V profesionální verzi je možné použít mimo dědičnost, křížení a mutaci ještě další operátory, které ovlivňují průběh výpočtu a výslednou hodnotu.



Obrázek 2 - Možnosti nastavení průběhu výpočtu

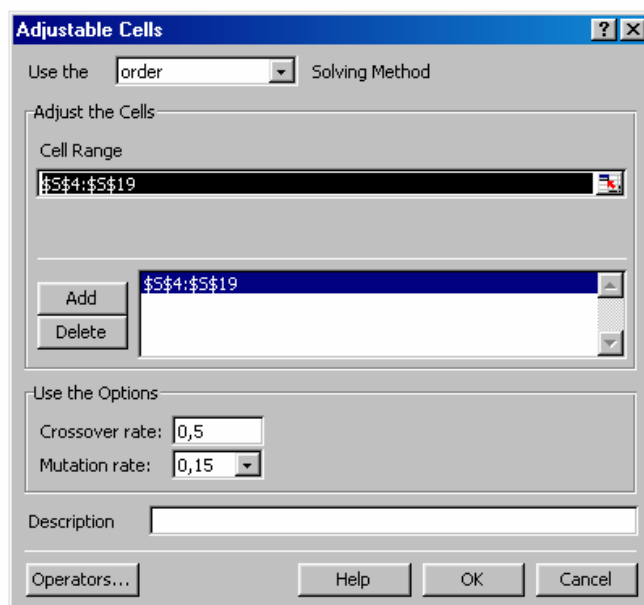
3.3 Omezující podmínky

K měněným buňkám je třeba dále specifikovat podmínky, které určují přípustnost změn hodnot příslušných proměnných. Nástroj Evolver umožňuje stanovit tři typy omezujících podmínek:

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

1. Rozpětí hodnot;
2. Tvrdé podmínky (hard constraints) – jednostranné podmínky, které musí být bezpodmínečně splněny, aby bylo řešení přípustné;
3. Měkké podmínky (soft constraints) – jsou podmínky, které mají být splněny, ale pokud jejich porušení znamená pro výsledek významný přínos, je možné je akceptovat a na výslednou hodnotu je zapotřebí použít penalizační funkci.



Obrázek 3 - Nastavení měněných buněk

3.4 Sledování průběhu výpočtu - Evolver Watcher

V souvislosti s obecnými poznámkami v úvodu tohoto článku je nutné zmínit též skutečnost, že prostřednictvím integrovaného nástroje Evolver Watcher můžeme sledovat průběhu výpočtu, pozastavit jej, upravit nastavení parametrů pro genetické operátory křížení a mutace a znovu spustit pokračování výpočtu. K dispozici jsou následující možnosti sledování průběhu výpočtu:

1. Graf vývoje – slouží k pozorování vývoje nejlepšího nalezeného jedince a průměru celé populace;
2. Populační graf – zachycuje všechny jednotlivce v populaci a jejich ohodnocení;
3. Tabulka výskytu genů – zachycuje výskyt jednotlivých genů (hodnot) u každého jedince;

4. Populační tabulka – zachycuje celkové ohodnocení jednotlivců i jejich genů;
5. Optimalizační zpráva – popisuje aktuální stav optimalizace.

4 ZÁVĚR

Jak jsme naznačili již v názvu tohoto příspěvku, Evolver podstatným způsobem rozšiřuje možnosti tabulkového procesoru Excel. Běžně užívaný Solver je velmi účinným nástrojem pro řešení jednoduchých lineárních problémů a díky horolezeckému algoritmu rychle nalezne lokální řešení i u nelineárních úloh. Evolver, který využívá principu genetických algoritmů, nám umožňuje pokoušet se o řešení nelineárních, stochastických, rozvrhovacích, seskupovacích a dalších kombinatorických úloh. Ani v tomto případě nemáme garantováno, že řešení neuvízne v lokálním optimu a že bude nalezeno optimum globální, ale samotný princip, na němž je tento nástroj založen, umožňuje prozkoumat mnohem větší část prostoru řešení dané úlohy. Tím se zvyšuje pravděpodobnost nalezení dostatečně dobrého či dokonce optimálního řešení. Na straně druhé, budeme-li Evolver používat k řešení jednoduchých problémů, nemůžeme očekávat, že dosažené výsledky předčí výsledky získané pomocí nástroje Solver a to nejen co do kvality řešení, ale i času potřebného k provedení výpočtu.

Při srovnání s volně dostupnými implementacemi genetických algoritmů vynikne zejména jednoduchost zvládnutí nástroje Evolver pro uživatele, který zvládá na dostatečné úrovni tabulkový procesor Excel. Běžný uživatel dále nepotřebuje znalost žádného programovacího jazyka, produkt je velmi dobře popsán v příložené dokumentaci a součástí instalace je i 21 řešených příkladů. Programátoři potom jistě ocení Evolver Developer's Kit, který umožňuje zakomponovat sílu Evolveru do jimi vyvíjených aplikací.

Tento příspěvek byl realizován za finanční podpory grantu číslo 402/04/1308 Grantové agentury České republiky.

LITERATURA

Goldberg, D.E. (1989), *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*, Addison-Wesley, Reading, MA.

Houck, C., Joines, J., and Kay, M. (1995), *A Genetic Algorithm for Function Optimization: A Matlab Implementation*, NCSU-IE TR 95-09, (available at: <http://www.ie.ncsu.edu/mirage/GAToolBox/gaot/>)

Michalewicz, Z. (1996) *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs* (3rd ed.), Springer-Verlag, Berlin.

Mitchell, M. (1996), *An Introduction to Genetic Algorithms*, MIT Press, Cambridge, MA.

O AUTOROCH

Tomáš Lípa

Katedra informatiky a kvantitativních metod
Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika
E-mail: Tomas.Lipa@uhk.cz

Tomáš Lípa je absolventem Fakulty informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové. Na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové v současné době navštěvuje postgraduální studijní program Systémové inženýrství a informatika. Jeho výzkumný zájem se soustředí do oblastí umělé inteligence a metod soft computingu.

Josef Hynek

Katedra informatiky a kvantitativních metod
Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, Česká republika
E-mail: Josef.Hynek@uhk.cz

Josef Hynek je absolventem Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové působí od roku 1991 a v současné době vykonává funkci děkana. Jeho výzkumný zájem se soustředí do oblastí zavádění vyspělých výrobních technologií a aplikací evolučních algoritmů.

ZNALOSTNÁ EKONOMIKA AKO SÚČASŤ PROCESU TVORBY HODNOTY

KNOWLEDGE BASED ECONOMY AS A COMPONENT OF VALUE CREATION PROCESS

RASTISLAV RAJNOHA – FELICITA CHROMJAKOVÁ

1 ÚVOD

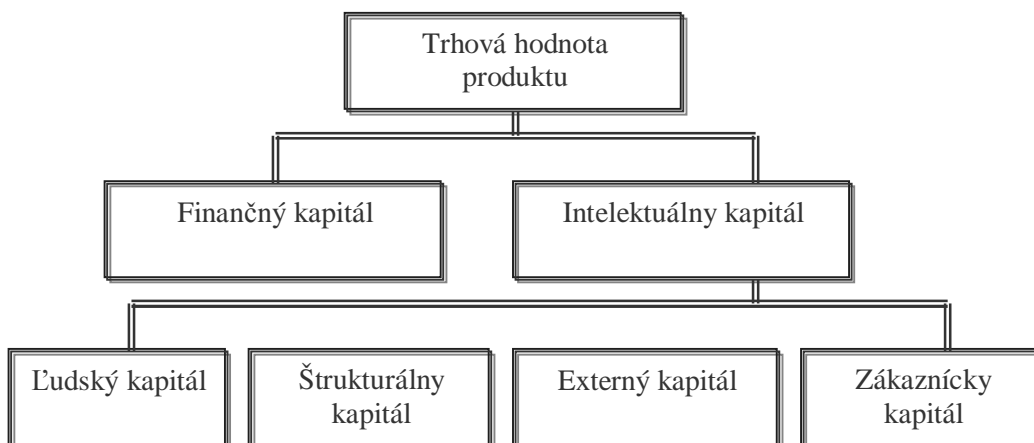
Pri mapovaní ekonomických procesov v priemyselnych podnikoch na začiatku 21. storočia si možno uvedomiť zaujímavý jav: podnik prosperuje, pretože predáva atraktívny produkt, dosahuje očakávanú návratnosť vloženého kapitálu, vzdeláva svojich zamestnancov, zavádza informačné technológie, atď. Toto je jedna strana prosperity – fenomén investovania fyzických aktív do procesu tvorby hodnoty, s cieľom dosiahnuť optimálnu alokáciu použitých zdrojov. Druhá strana, z hľadiska popisu uvedeného javu významnejšia, je fakt, že podnik dosahuje prosperitu vďaka transformácii „dobrej myšlienky“ do produktu. To je podstata znalostnej ekonomiky, ktorá tlačí do popredia fenomén inovácií v riadení podnikových procesov cez aktívnejšie ovplyvňovanie procesu tvorby hodnoty. Významným prvkom znalostnej ekonomiky je skutočnosť, do akej miery dokážeme narábať s intelektuálnymi podnikovými aktívami (znalosti, skúsenosti, schopnosti, tvorivý potenciál), aby sme s ich pomocou docielili zásadnú zmenu v prístupe k realizácii podnikových procesov.

Riadiaci pracovníci na rôznych úrovniach potrebujú v súčasnosti kvalitnejšie nástroje pre oblasť kontroly a riadenia, aby boli schopní riadiť interne to, čo je podporované externe. V súčasnosti je to jediný spôsob pre manažerov, ako pochopiť, v čom spočíva skutočná výkonnosť podniku a túto aj adekvátne riadiť. Riadiť výkonnosť teda znamená, pochopiť význam intelektuálnych podnikových aktív ako výrobného faktora, ktorý má podstatne silnejší vplyv ako samotné finančné zdroje, alokované do podnikových procesov. Podnik, ktorý si vytvorí svoj vlastný intelektuálny kapitál (tzn. „nehmatateľné aktívum“) a tento dokáže rozvíjať v hodnotovom procese, sa stáva podstatne flexibilnejším vo vzťahu k optimálnemu riadeniu podnikových štruktúr.

Najvýznamnejším intelektuálnym aktívom podniku z hľadiska hodnoto-tvorného procesu je jednoznačne ľudský kapitál. V znalostnej ekonomike každý proces štartuje s ľuďmi, ktorí so sebou prinášajú nové myšlienky a poznatky o tom, ako možno vyrábať to, čo chce zákazník, preto je ľudský kapitál najdôležitejším zdrojom inovácií – tvorených ľuďmi (viď obr.1).

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author



Obr.1 Klúčové piliere intelektuálnych aktív v podniku

2 EKONOMIKA INFORMÁCIÍ A ZNALOSTÍ

Informácie a znalosti sa stali v súčasnosti ďaleko nákladovejšími a zároveň výnosnejšími položkami, než tomu bolo v minulosti. Priamo závisia od vývoja cash-flow, výrobných faktorov, zamestnancov a iných. Podstatné: vedomosti možno využívať znova a znova, nespotrebujú sa. Náklady na „výrobu“ znalostí a zber informácií nezávisia od počtu ľudí, ktorí sa stanú ich užívateľmi. Príklad: náklady na vytvorenie softvérového kódu budú stále tie isté, bez ohľadu na to, či užívateľom softvéru bude 10 alebo 1 milión ľudí. Iná vec sú už výrobné náklady softvéru, ktoré sa vyvíjajú priamo úmerne s počtom kópií. Treba si uvedomiť, že tieto náklady sú vyvolané „nosičom“, teda transformáciou informácie a znalosti do softvérového kódu – nie znalosťou samotnou. Ekonomika informácií a znalostí je priamo deklarovaná početnosťou dopytu po nich, to znamená, o čo viac ľudí ich využíva, tým sú hodnotnejšie. V reťazci priemyselnej výroby má táto skutočnosť zásadný význam: rovnaká informácia, resp. znalosť môže byť konkrétnym pracovníkom pochopená a následne využitá z hľadiska tvorby hodnoty rôzne a môže viesť k efektívnejšiemu výrobnému procesu (príklad: komunikácia pracovníkov medzi jednotlivými pracoviskami o vstupoch-výstupoch operácií). Vieme, že znalosti získané využívaním konkrétneho aktíva vo výrobnom procese sú ďaleko produktívnejšie, než prvotná investícia do daného aktíva. Z hľadiska posudzovania ekonomiky informácií a znalostí má význam aj znalosť tzv. „sieťového efektu“, ktorý zohľadňuje skutočnosť, že sled výrobných operácií je

podmieneny vzájomnou komunikáciou pracovníkov zapojených v operačnej línii, vďaka ktorej umožňuje docieľiť požadovanú mieru zapojenia sa do procesu „učenia sa“ a vytvoriť podstatne viac príležitostí pre priame ovplyvňovanie tvorby konkrétnej hodnoty v danom procese.

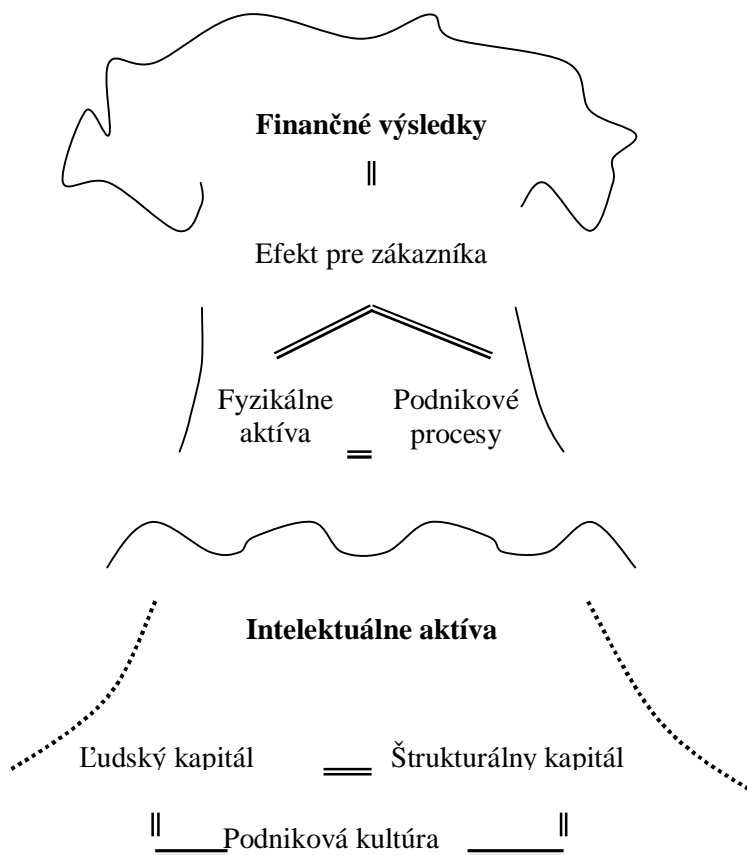
Definujme okruhy informácií a znalostí, ktoré sú nutné pre úspešné zvládanie procesu tvorby hodnoty (viď obr. 2)



Obr.2 Príklad – okruhy požadovaných informácií a znalostí v priemyselnom podniku

Potenciál, umožňujúci vytvoriť z požadovaných informácií a znalostí požadovanú finálnu hodnotu (v procese, v produkte) sa odvíja od ich polarizácie, rozmiestnenia a inteligentného využitia – v tom je práve kvalita každého jednotlivého pracovníka, ktorý s nimi dokáže narábať tak, aby vlastný inovatívny potenciál transformoval cez proces učenia sa v procesoch do optimálne vytvorenej hodnoty v procese. Je zaujímavé, že sa v interných ekonomických kalkuláciách často neobjavujú nákladové parametre, vyjadrujúce fakt, že viaceré výrobné faktory doznali v procese využívania pridanú hodnotu, ktorá teraz umožňuje zhodnocovať pôvodný vstupný výrobný faktor ďaleko efektívnejšie, ako keď bol zadaný do užívania prvý krát. Plne pochopiť prínos intelektuálnych aktív, transformovaných informáciami

a znalosťami do procesov si vyžaduje precízne sledovanie tvorivých procesov jednotlivých pracovníkov, na rôznych úrovniach podniku (viď obr. 3).



Obr.3 „Strom hodnôt“ v podniku – príklad

3 TVORBA HODNOTY INTELEKTUÁLNYMI AKTÍVAMI

Skúsme popísať niekoľko skutočností, ktoré vyjadrujú tvorbu hodnoty využitím intelektuálnych aktív:

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

-
- § kľúčová sila intelektuálneho aktíva v podniku – schopnosť generovať hodnotu z vynaloženého kapitálu
 - § možnosť investovať do intelektuálnych aktív – priemyselné procesy nie sú schopné konkurovať ďalej iba cez svoje technické, resp. technologické parametre, procesy si už nárokuje aj „učenie sa“ z realizovaných procesov zo strany realizátorov procesov a transformáciu týchto znalostí do nasledujúcich aktivít (aj znalosti treba časom „upgradeovať“)
 - § potreba vizualizovať procesy – núti pracovníkov rozmyšľať o dosiahnutých výstupoch a na ich základe revidovať vstupy. Existuje potreba, mať vytvorenú schému finančných tokov priamo vo výrobnom procese, ktorá umožní flexibilnejšie riadiť tvorbu hodnoty
 - § dimenzie intelektuálneho kapitálu – sú dve: prvá sú ľudia, nositelia procesov, druhá je okolie nositeľov procesov v podniku (tzv. štruktúrny kapitál). Čo je významné, je fakt, že nositeľov procesov možno nahradiť jednoduchšie, než konkrétnych ľudí.
 - § stratégie a hodnota sú tvorené intelektuálnymi aktívami (vedomosťami ľudí, IT-technológiami, pracovnými procesmi, inovačnou kultúrou; nie hmotnými, ako kedysi – výrobné prostriedky, nástroje,...)
 - § intelektuálne aktíva je ťažšie riadiť, pretože pri nich prevažuje potenciálna hodnota nad ich skutočnou obstarávacou hodnotou (podnik potrebuje lepšie koordinovať interné činnosti, ktoré využívajú tieto aktíva pre vytvorenie hodnoty – stále platí: dobrá stratégia je jediný spôsob tvorby hodnoty)
 - § ukazovatele na monitorovanie procesov sú dobrou časťou stratégie, ale iba jej časťou – podstatné je, akým spôsobom sa stanú centrom záujmu a využijú (ukazovatele popisujú iba možné hypotézy, nie ich skutočné dôsledky a možné riešenia)
 - § organizovane sa učiť – základom je schopnosť širokej komunikácie medzi pracovníkmi a tímami a deklarácia opodstatnenosti posúvanej informácie
 - § význam má vedenie tímu, kvalita prijatej stratégie – tzn. stratégia je o zodpovednosti realizačného tímu, o potrebe docieľiť požadovanú zmenu pri jej úspešnej realizácii
 - § implementácia stratégie – magickým problémom je schopnosť udržať disciplínu zo strany zainteresovaných a nevenovať sa skúmaniu iného problému, podstatné: stratégia nie je na meranie výkonu, ale prioritne sleduje trvalé dosahovanie výkonu

Tvorba hodnoty v priemyselnom podniku je predovšetkým zameraná na detailný popis štruktúry procesov, ich nositeľov a následné definovanie kľúčových kompetencií, ktoré majú viesť k zvýšenej hodnote. Cieľom je transformovať trhové

požiadavky do reálnych procesov v podniku, pričom definovaná štruktúra procesov musí byť uspošobená na rýchle zmeny, tzn. reakcieschopná.

Ďalším faktorom je zapojenie zamestnancov, tak individuálne ako aj tímovo, pretože títo reprezentujú najvýznamnejší podnikový zdroj z hľadiska tvorby hodnoty a schopnosti inovovať pre zákazníka. Ľudský kapitál v podniku je charakteristický úzkym prepojením na zákazníka, z hľadiska intelektuálneho kapitálu je dôležitá jeho schopnosť „starať sa o zákazníka“, tzn. udržiavať stabilné parametre interných, ale i externých partnerských vzťahov.

Základom úspechu je nepozerať sa na tvorbu hodnoty v podniku ako na vonkajší proces, determinovaný potrebami zákazníkov. Tvorba hodnoty je predovšetkým o optimálnej kombinácii zamestnancov a používaných technológií.

Je treba povedať, že v praxi sa vyskytujú aj negatívne účinky pôsobenia intelektuálnych aktív v podnikových procesoch (tzv. negatívni nositelia hodnôt). Môžu znižovať potenciálny zisk a pozitívne vplývať na dosahovanú stratu. K najvýznamnejším možno zaradiť nedostatočný rastový potenciál výrobných faktorov v podniku, absentujúcu schopnosť rýchleho rozhodovania a jednania, kontrolu adekvátneho využívania intelektuálneho kapitálu, riziko spojené s investovaním do intelektuálnych aktív a nezameniteľnosť (v zmysle nepredajnosti) intelektuálneho kapitálu.

4 ZÁVER

V znalostne orientovanej ekonomike, kde nemožno jednoznačne deklarovať požadované vstupy a výstupy (iba plánovať), si vedenie podniku nutne musí nárokovať vyššie kvalitatívne parametre vstupných výrobných faktorov, predovšetkým ľudského kapitálu. V praxi to vyvoláva neustále dilemy, či investovať viac do intelektuálneho kapitálu alebo do tradičného hmotného a nehmotného kapitálu. Proces tvorby hodnoty využitím práve intelektuálneho kapitálu dáva dostatočný priestor pre adekvátnu reguláciu tvorby hodnoty v podniku smerom k dosahovaniu trvalého profitu. Správne pochopenie povahy a správania sa intelektuálneho kapitálu je tak kľúčom k vytvoreniu koncepčného rámca pre taký systém riadenia, ktorý výrazne napomôže flexibilnejšiemu trhovému správaniu sa podniku a následne aj skvalitneniu jeho trhovej pozície.

LITERATÚRA

[1] CHROMJAKOVÁ,F.: Zvyšovanie výkonnosti a efektívnosti podnikových procesov. In: Sborník konference 1. Průmyslové inženýrství. ZČU Plzeň, 2003

[2] RAŠNER,J.,RAJNOHA,R.: Reinžinieringová prestavba procesov vo výrobnom podniku s využitím sústavy vyvážených ukazovateľov, In: Produktivita, Dvojmesačník Slovenského centra produktivity, Žilina : SLCP, 1/2003, s. 15 – 17, ISSN 1335-5961

AUTORI:**Ing. Rastislav Rajnoha,PhD.**

Katedra podnikového hospodárstva, DF
Technická univerzita, Masarykova 24, 960 53 Zvolen
Tel.: 045 / 5206436
E-mail : rajnoha@vsld.tuzvo.sk

Doc.Ing.Felicita Chromjaková,PhD.

Katedra priemyslového inžinierstva, Sjf,
Žilinská univerzita,Univerzitná 1, 010 26 Žilina
Tel.: 041 / 513 2727
Fax : 041/ 513 1501
E-mail : chromjak@kpi.utc.sk

MODERNÉ PRÍSTUPY PRE ZLEPŠOVANIE PROCESOV

MODERN APPROACHS FOR IMPROVEMENT OF PROCESSES

ANNA STRNÁTKOVÁ – VIERA ČAVRKOVÁ

1 ÚVOD

Už na prvý pohľad pri vstupe do podniku vidno, akí ľudia v ňom pracujú, lebo podnik je zrkadlom svojich zamestancov. Nie nadarmo sa hovorí, že podnik bez ľudí je len železo a betón. Práve ľudské myšlienky sú živým organizmom priestranných výrobných hál, osvetlených kancelárií a vonkajších priestorov. Umením je však správne zaobchádzanie s myšlienkami svojich pracovníkov.

Najväčším potenciálom budovania efektívneho a konkurencieschopného podniku je ľudský potenciál. V ňom je ukryté know-how budúcnosti firmy. Vytvorenie „mysliaceho podniku“ spočíva v zapojení čo najväčšieho počtu pracovníkov do riešenia problémov vo firemných procesoch, vytvorení systému, umožňujúcemu využitie myšlienkového potenciálu pracovníkov a motivovaní pracovníkov k aktívnemu prístupu.

2 VÝZNAM ZLEPŠOVACÍCH PROCESOV

Čínsky znak písma, ktorý označuje zmenu sa skladá z dvoch čiar: jedna znamená nebezpečenstvo a druhá znamená príležitosť. A tak je to aj so zmenami v podniku. Ľudia, na ktorých väčšinou závisí úspešnosť zmien, ju môžu prijímať v oboch smeroch – ako ohrozenie i ako šancu. Preto je potrebné snažiť sa vzbudiť v pracovníkoch pozitívny vzťah k zmenám v prospech podniku a jeho zamestnancov. Mnohí majú množstvo dobrých nápadov, nemajú však dostatok odvahy, vedomostí alebo chuti svoje myšlienky „predať“. Priamy nadriadený by mal v takom prípade podporiť zamestnanca pri formulovaní alebo prezentácii jeho nápadu. Systém zlepšovania umožňuje spravodlivé a rýchle ohodnotenie zlepšovacích nápadov. Význam zlepšovacích procesov spočíva v prínosoch pre podnik, zamestancov a pre zákazníkov.

2.1 Zlepšovanie individuálnym prístupom

Je to paradoxné, ale ľudia a ich schopnosti patria často medzi najmenej využívané zdroje v podniku. Podľa odborníkov sa využíva len 10-20% intelektuálneho

potenciálu ľudí v podniku. Ak sa má podnik chovať ako „živý organizmus“, musí stať v centre pozornosti človek a jeho myslenie. Kontinuálne zlepšovanie je spôsob na podporu myslenia jednotlivcov a tímov. Dovoľuje rásť myšlienke, aj jej autorovi. Individuálny prístup zlepšovania vychádza z predpokladu, že žiaden nápad sa nesmie stratiť, pretože každý môže byť dôležitý a s každým je nutné sa zapodievať. Samotná idea sa chápe ako produkt. Inak je potrebné kúpiť nové know-how.

Za zlepšovacie návrhy sa považujú všetky podnety na zmeny, ktoré majú v úmysle zlepšiť doterajší stav a popisujú riešenie problému. Tieto návrhy podáva jednotlivec alebo skupina zlepšovateľov – tím. Idea sa stane zlepšovacím návrhom, ak je sformulovaná a na prihláške ZN podaná priamemu nadriadenému.

2.2 Zlepšovanie workshopovým prístupom

Workshop je moderované stretnutie tímu, ktoré hľadá riešenie problému v jednej alebo viacerých organizačných jednotkách. Najmä metódou tzv. brainstormingu (z angl. búrka myšlienok) účastníci workshopu rýchlo generujú myšlienky a návrhy, ako eliminovať plytvanie, alebo ako zlepšiť pracovný proces, ktorý neprebíha optimálne. Témy workshopov môžu zamestnanci formulovať na prihláške ZN, ktorú podajú svojmu priamemu nadriadenému.

Zamestnanec, ktorý iniciuje workshop a zadáva mu problém na riešenie, sa nazýva promótor. Priebeh workshopu riadi na túto činnosť vyškolený moderátor.



Obr. č. 1 Priebeh workshopu

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Na workshopoch:

- sa zúčastňujú pracovníci za účelom optimalizácie procesov v ich pracovnej oblasti,
- pracovníci sú uvoľnení od bežnej práce, aby mohli intenzívne pracovať na workshope,
- moderátori vedú cielene workshopový tím tak, aby bol čo najrýchlejšie dosiahnutý cieľ WS,
- workshop sa riadi osvedčeným 11 – krokovým postupom (obr. č. 1),
- na základe navrhnutých riešení je spracovaný katalóg opatrení, ktoré sa dokumentujú,
- prijaté opatrenia bezodkladne realizujú poverení zamestnanci.

Po úspešnom skončení workshopu (obr. č. 2) patrí jeho účastníkom odmena, ktorá zvyčajne dosahuje 30% odmeny za zlepšovací návrh, pretože WS sa spravidla týka, na rozdiel od ZN, náplne práce jeho účastníkov.



Obr. č. 2 Charakteristiky úspešného workshopu

Cieľom workshopu je odstrániť plytvanie a optimalizovať pracovné metódy v celom reťazci tvorby hodnôt. Jeho priebeh je zásadne veľmi rýchly. Dynamika zlepšovania je zaistená orientáciou na riešenie a výsledok, ktorý sa hneď meria a realizuje. Metodika priebehu workshopu je zameraná na také formy plytvania, ktoré sa dajú odstrániť v čo najkratšom termíne a čo je dôležité aj za malých investícií. Jedná sa teda o zvyšovanie produktivity nefyzickými investíciami, najmä opatreniami v oblasti organizácie a rozvrhu práce.

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

2.3 Zlepšovanie projektovým prístupom

Jedným z najvýznamnejších predstaviteľov klasickej európskej školy riadenia projektov bol Tomáš Baťa. Bol prvým podnikateľom vo vtedajšom Československu, ktorý začal uplatňovať a rozvíjať teóriu projektového prístupu. Zoznámil sa s ňou počas svojho pobytu v USA a hneď po návrate pristupuje k jej zavádzaniu do svojho podniku, aby priblížil výkonnosť svojich robotníkov výkonnosti robotníkov v amerických továrňach. Približne za 20 rokov premenil svoje rodisko, provinčnú dedinu Zlín na hlavné mesto obuvníckeho sveta.

Projektový manažment dbá na štruktúru, zameranie, pružnosť a usmerňovanie pri dosahovaní výsledkov. Dôležité je pochopiť, čo si vyžaduje splnenie úlohy a ako zvýšiť pravdepodobnosť úspechu. Tento prístup umožňuje sústrediť sa na priority, sledovať výkon, prekonávať ťažkosti a prispôbovať sa zmenám.

Projektový manažment je proces riadenia a koordinácie ľudských, materiálnych a finančných zdrojov počas životnosti projektu pri použití moderných techník riadenia na dosiahnutie vopred stanovených cieľov v danom rozsahu, nákladoch, čase, kvalite a spokojnosti účastníkov projektu. Stanovený cieľ musí byť dosiahnutý pri rešpektovaní definovanej stratégie a pri využití špecifických postupov, nástrojov a techník na plánovanie a riadenie procesov jednotlivých projektov. Základnou bunkou projektového riadenia je projekt.

<p>PEVNÝ ZAČIATOK A KONIEC Každý projekt má fázu odštartovania a ukončenia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niektoré projekty sa opakujú, nie sú to však priebežné činnosti, pretože majú jasný začiatok a koniec ▪ Každodennú prácu možno odlíšiť tým, že sa opakuje a dej nemá jasný koncový bod
<p>SYSTEMATICKÝ PLÁN Plánovaný postup je zameraný na dosiahnutie cieľa projektu</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dobrým plánovaním sa zabezpečí včasné dokončenie projektu v rámci daného rozpočtu s očakávanými výsledkami ▪ Správny plán je šablónou sprevádzajúcou celý projekt a konkretizujúcou vykonanie potrebných činností
<p>SAMOSTATNÉ PROSTRIEDKY Projekty majú vymedzený čas, peniaze, počet ľudí</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niektoré projekty prebiehajú mimo bežnej rutiny podnikateľského života, iné v rámci – všetky však vyžadujú osobitné zdroje ▪ Pre úspech je nevyhnutná práca v rámci daných zdrojov
<p>TÍMOVÁ PRÁCA Projekt vyžaduje skupinu ľudí na vykonanie potrebných činností</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tímy nesú zodpovednosť i zásluhy za splnenie vlastných cieľov, pričom prispievajú k úspešnosti organizácie ako celku ▪ Projekt je pre zamestnancov príležitosťou i skúsenosťou
<p>URČENÉ CIELE Projekt prináša výsledky v kvalite i vo výkone</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekt často ústi do nového spôsobu práce alebo vytvára niečo, čo tu predtým nebolo ▪ Ciele sa musia stanoviť pre všetkých, ktorí sú do projektu zapojení

Obr. č. 3 Identifikácia hlavných črt projektu

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Projekt je rad aktivít zameraných na dosiahnutie istého cieľa v rámci daného rozpočtu a časového rozvrhu, pričom má jasne definovaný začiatok a koniec. Ďalšie hlavné črty projektu sú uvedené na obr. č. 3.



Obr. č. 4 Príklad projektu optimalizácie procesu

Význam slova projekt v projektovej praxi ustálil v zmysle námet, návrh, plán a komplexné vyriešenie myslenej úlohy a vypracovanie jej náležitostí vrátane grafického znázornenia a projektovej dokumentácie. Projekt je cieľavedomý návrh na uskutočnenie určitej inovácie v daných termínoch zahájenia a ukončenia, pričom sleduje konkrétny cieľ, definuje stratégiu k dosiahnutiu cieľa, určuje nevyhnutné zdroje a náklady vrátane očakávaných prínosov z realizácie zámeru a vymedzuje začiatok a koniec.

Projekt je vždy:

- jedinečný (robí sa iba jedenkrát, ide o niečo, čo sa pred tým nerobilo)
- neopakovateľný (aj iný podobný projekt je vždy v niečom odlišný)
- dočasný (má začiatok a koniec) a takmer vždy sa na jeho riešení podieľa iný projektový tím

Projektom preto nie je periodický sa opakujúca činnosť, ako napr. každodenná rutinná práca oddelení, bežný zásobovací proces, príprava jedál v reštaurácii, opakovaná výroba, atď.

Projekty môžu byť rôznorodé. Ako napríklad vybavenie novej predajne, zavedenie zmeny v organizácii firmy, optimalizácia procesov (obr. 4), inštalácia nového

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

počítačového systému, vývoj nového výrobku, zavedenie novej výroby a pod. Zlepšovanie formou projektov trvá v rozmedzí 4-6 mesiacov a činnosť projektového tímu riadi projektový manažér.

2.4 Zlepšovanie a Lean Production

Filozofia štíhlej výroby sa zameriava na elimináciu plytvania (muda). Na základe histórie Lean Production a Japonských výrobných techník môžeme definovať päťkrokový proces vytvorenia štíhleho podniku.

1. Špecifikácia hodnoty pre zákazníka
2. Identifikácia toku hodnoty (Value Stream)
3. Hmotný tok
4. Ťah
5. Dokonalosť

„Lean“ koncept sa usiluje o skrátenie času medzi zákazníkom a dodávateľom elimináciou plytvania v reťazci medzi nimi. Štíhlosť teda znamená menej úsilia, práce, času a zdrojov vo výrobných a nevýrobných procesoch, menej plôch, menej investícií, menej chýb, menej peňazí viazaných v zásobách. Je to teda dosahovanie vyšších výstupov pri radikálne redukovaných vstupoch. Vychádza sa z toho, že vysoká produktivita neznamená ťažšie pracovať, ale mať prácu lepšie zorganizovanú a robiť správne veci správne na prvý krát.

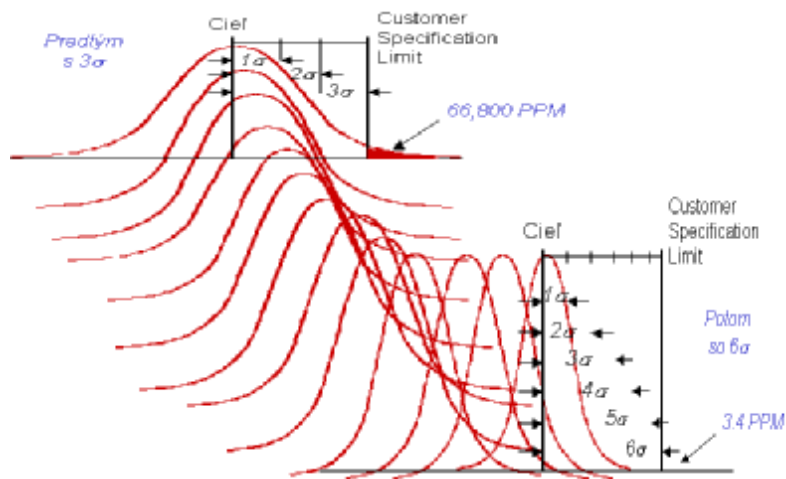
2.5 Six Sigma

Six Sigma je metodikou neustáleho zlepšovania. Táto metodika zahŕňa niektoré známe postupy a nástroje kvality, ktoré sú známe už z minulosti (TQM), ale prináša samozrejme i nové postupy a prístupy. Metodika Six Sigma je prispôbena potrebám reálnej podnikovej praxi, nejde ako v niektorých prípadoch, o postupy ktoré sú vhodné skôr pre teoretické úvahy. Je použiteľná pre všetky typy organizácií, nie len pre organizácie zaoberajúce sa výrobou a môžeme sa na ňu pozerat' z viacerých pohľadov (obr. č. 5).



Obr. č. 5 3-dimenzionálne ponímanie Six Sigma

Six Sigma je ucelený systém na dosahovanie, udržiavanie a maximalizáciu podnikateľského úspechu spoločnosti. Základom Six Sigma je detailná znalosť požiadaviek zákazníkov, disciplinované používanie faktov a objektívnych údajov, štatistické analýzy a neustále úsilie zamerané na optimalizáciu podnikateľských procesov.



Obr. č. 6 Štatistické vyjadrenie pojmu Six Sigma

Pri Six Sigma je dôležité poznať požiadavky našich klientov, merať procesy, ktorými ich plníme a pritom „mieriť“ správne a presne. Výsledkom sú spokojní klienti a efektívne procesy. Prečo „Sigma“? Toto slovo je štatistický výraz, ktorý meria v procese odchýlky od dokonalosti. Hlavnou myšlienkou Six Sigma je, že ak

vieme merať chyby, ktoré máme v procese, vieme ich systematicky eliminovať a odstraňovať, čím sa dostaneme čo najbližšie k nulovej nepodarkovosti (obr. č. 6).

Prečo používajú stovky špičkových firiem Six Sigma koncept?

- Six Sigma prekonáva obmedzenia a nedostatky niektorých iných konceptov
- Spája záujmy zákazníkov, zamestnancov i akcionárov – vyhrávajú všetci zainteresovaní
- Riadeným procesom mení podnik smerom k definovanej stratégii a v časových úsekoch 6-12 mesiacov dosahuje merateľné výsledky
- Rozvíja ľudský potenciál a kultúru podniku a pritom šetrí peniaze – buduje konkurenčnú výhodu v tej najdôležitejšej oblasti

3 LEANSIGMA FILOZOFIA

Integrácia týchto princípov s podporou projektového manažmentu, je logická a v praxi prináša prevratné zlepšenia, pretože nie je možné dosiahnuť skutočne štíhle procesy bez štatistickej redukcie ich variability, rovnako ako nie je možné dosiahnuť Six Sigma výťažnosť bez optimálnych tokov a eliminácie plytvania. So zlepšením kvality klesajú náklady a stúpa produktivita.

LeanSigma obsahuje širokú škálu najlepších podnikateľských praktík tzv. „best practices“ a zručností, ktoré tvoria základné predpoklady úspechu a rastu podnikania. Koncept má mnoho spôsobom zavádzania. Zaručene neuspějeme pedantným aplikovaním zaručených receptov, či kopírovaním postupov inej spoločnosti.

Potenciálne prínosy sú rovnako významné (ak nie významnejšie) v spoločnostiach poskytujúcich služby ako a u výrobných a technologických spoločností. LeanSigma zahŕňa rovnako ako technické znalosti aj odborné skúsenosti ľudí. Kreativita, spolupráca, komunikácia a oddanosť vecí sú ďaleko silnejšie vlastnosti ako celý pluk „superštatistikov“. Našťastie základné aspekty sú založené na ľudskej inšpirácii a motivácii k stále sa zlepšujúcim nápadom pre zvyšovanie efektivity a na základe riadeného vytvárania synergických podmienok tak, aby dochádzalo k spojeniu talentov a odborných skúseností.

4 ZÁVER

Skúsenosti smerujú práve k synergii individualného, workshopového a projektového prístupu s využitím nástrojov štíhlej výroby, aby sa podporovali lokálne zlepšenia a zároveň aby tieto zlepšenia smerovali k dosiahnutiu celopodnikových cieľov. Správnym spôsobom aplikovaná metóda LeanSigma je

vzrušujúca záležitosť. Je nutné povedať, že si to vyžaduje aj veľa úsilia a podstúpenie množstva rizík. Každá fáza zavádzania vyžaduje energiu rovnako aj finančnú investíciu. Ale významne finančné úspory prameniace zo zavedenia konceptu môžu byť dokonca prekonané nehmotnými prínosmi. Zmeny v prístupe a nadšení pracovníkov zo zlepšeného procesu a poznanie sú lepšie rozpoznateľné a občas aj dôležitejšie ako finančné úspory.

Článok bol napísaný s finančnou podporou VEGA projektu č. 1-9222-02.

LITERATÚRA

[1] KOŠTURIÁK, J. – GREGOR, M. – MIČIETA, B. – MATUSZEK, J.: *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie, EDIS, Žilina, 2000*

[2] IMAI, M.: *KAIZEN – Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbeverb, Müller Herbig, München 1992*

O AUTOROCH

Ing. Anna Strnátková, Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 908 572 550, E-mail: strnatkova@kpi.utc.sk

Ing. Viera Čavrková, PhD., Katedra priemyslového inžinierstva, Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, Veľký diel, 01 26 Žilina, Mobil: +421 903 542 967, E-mail: cavrkova@kpi.utc.sk

GENETISCHE ALGORITHMEN BEI DER OPTIMIERUNG VON FERTIGUNGSPROZESSEN

GENETIC ALGORITHM IN OPTIMALIZATION OF MANUFACTURING PROCESSES

PAVEL URBAN –RADEK HAVLÍK – FRANTIŠEK MANLIG

1 EINLEITUNG

Immer mehr Firmen nutzen zur Entscheidungsfindung die Simulation und bemüht sich ihre Prozesse komplex und dynamisch zu optimieren. Die Simulation wird jedoch vorwiegend in den großen Betrieben benutzt. In den klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) stößt ihre Nutzung immer noch auf viele Probleme. Diese kann man in folgenden Punkten zusammenfassen:

- finanzieller Aufwand,
- die Nutzer haben zu wenig Zeit, sich der Simulation zu widmen,
- fehlende Erfahrungen.

Das führt oft zur Unterschätzung und zur mangelhaften Nutzung der Simulation. Der Betrieb verliert somit eine der Möglichkeiten, seine Prozesse effektiv zu optimieren.

Hinsichtlich zu den angedeuteten Tatsachen werden am Lehrstuhl für Produktionssysteme neue Methoden zur Verbesserung von Betriebsprozessen gesucht, welche auch den KMU zugänglich sein sollten. Zurzeit wird eine Applikation zur Optimierung von Fertigungsprozessen entwickelt, welche sowohl das Simulations- als auch das Fertigungsplanungswissen beinhalten soll. Die Lösung basiert auf der Nutzung des Systems EXCEL. Dieses Konzept wurde deshalb ausgewählt, weil das System EXCEL in fast jedem Betrieb genutzt wird. Es wird nicht nur zur allgemeinen Office-Arbeit verwendet, sondern auch in vielen Unternehmen zur einfachen Produktionsplanung, bzw. im Controlling gebraucht.

Die Beiträge der zu entwickelten Applikation:

- sie beinhaltet das Simulations- und Fertigungsplanungs-Know-how,
- Applikation unterstützt die Erfahrungen des Nutzers,
- Offenheit - der Nutzer entscheidet, auf welchem Level er die Simulation nutzen wird,
- einfache und schnelle Einarbeitung, weil EXCEL zu den Grundkenntnissen gehört,

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

- Erweiterbarkeit,
- Und nicht zuletzt, den Nutzern im KMU wird ermöglicht, auch die Vorteile der Simulation zu nutzen.

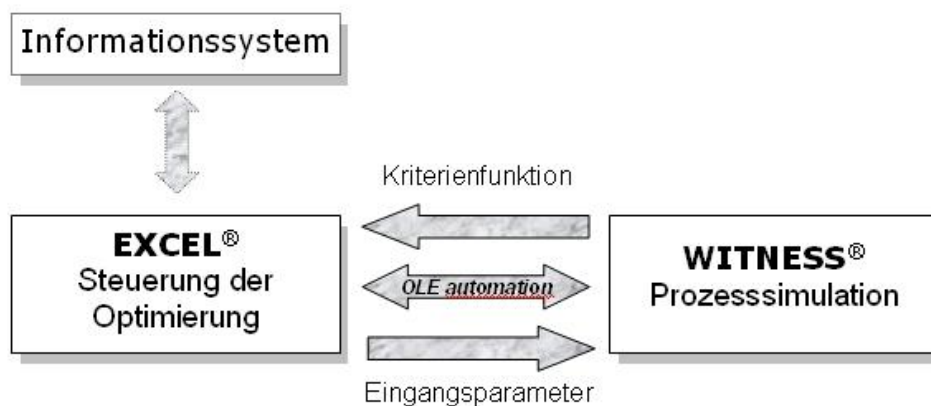
Gegenwärtig wird ein Optimierungsmodul entwickelt und getestet, welches auf der Nutzung der Simulation und Applikation eines genetischen Algorithmus (genetischer Algorithmus mit realer Repräsentation der Eingangsparameter GASRR) basiert. Für die Prüfung des Algorithmus wird das Simulationssystem Witness und sein plug-in Modul Optimiser verwendet.

2 DAS OPTIMIERUNGSMODUL

Das Prinzip des Steuerungsalgorithmus ist aus dem Bild 1 zu entnehmen. Das Programm („Makro“) im EXCEL steuert über OLE Kommunikation (OLE automation) das im Simulationssystem Witness erzeugte Simulationsmodell. Diese Steuerung basiert auf der Beziehung Client-Server (Serverapplikation macht eigene Objekte der Clientapplikation zugänglich).

Vorteile einer solchen Lösung gegenüber der klassischen Lösung (wo das Optimierungsmodul ein Bestandteil eines Simulationssystems, z. B. als Plug-in-Modul ist) sind z. B.:

- allgemeine Nutzung - eine Möglichkeit der Nutzung des Optimierungsalgorithmus auch für andere Aufgaben,
- die Erweiterbarkeit - „einfache“ Erweiterung um weitere Funktionen oder Anknüpfung an andere Programme,
- die Erzeugung eines eigenen speziellen Optimierungsalgorithmus (für spezielle Aufgaben) ist möglich,
- die Optimierung kann auch von den Benutzern genutzt werden, welche die Simulationsproblematik nicht beherrschen.



Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Author

Bild 1 - Funktionsprinzip des Optimierungsmoduls

Der Optimierungsalgorithmus geht aus dem klassischen genetischen Algorithmus hervor. Zur Kodierung der Eingangsparameter wird dem gegenüber ein realer Wert benutzt. Seine detaillierte Beschreibung überschreitet aber den Umfang dieses Artikels. Man kann diese z. B. in der Literatur Urban 2002 finden.

3 EIN BEISPIEL DER NUTZUNG VON GASRR

In diesem Kapitel wird die Problematik der Nutzung des Algorithmus GASRR am Beispiel der Rationalisierung eines Fertigungssystems kurz erläutert.

Das Ziel des Projektes war es, den Durchsatz des Systems zu maximieren. Nach einer Eingangsanalyse wurde festgelegt, dass dieses Ziel durch Kombination von Fertigungs- und Transportlosen, sowie Personal und Maschinenkapazitäten erzielbar ist. Das Problem liegt darin, dass dabei ca. 250.000 mögliche Kombinationen entstehen. Auch nach ihrer Minderung durch technologische und fertigungsspezifische Beschränkungen verbleiben jedoch immer noch ca. 18.000 mögliche Versuche. Zur Erzielung eines globalen Optimums in der „realen Zeit“ (bzw. der Lösung die sich diesem Optimum annähert), ist die Nutzung von den modernen heuristischen Methoden, zu den GASRR gehört, notwendig.

Eine Optimierung kann grundsätzlich durch Kriterienfunktion beeinflusst werden. Das kann man am folgenden einfachen Beispiel zeigen. Wenn man bei der Optimierung z. B. nur die exportierten/hergestellten Mengen berücksichtigt, ist es möglich bis ca. 43 Lösungsvarianten finden. Bei einer solchen Optimierung kann man dabei jede dieser Varianten als eine optimale Lösung ansehen. In der Wirklichkeit muss man dann noch eine zusätzliche detaillierte Analyse mit den einzelnen Parametern durchführen. Die Nutzung einer solchen einfachen Funktion ist deshalb ungeeignet.

Als besser erweist sich die Nutzung einer Funktion, die den relativen Gewinn in Abhängigkeit von den Eingangsparametern darstellt (3.1). In diesem Falle findet man nur eine Variante (optimale Lösung) mit einem relativen Monatsgewinn von ca. 3,5 Mio. Kč.

$$Rz = \left(\sum_{i=1}^3 E_i \cdot Z_i \right) - N_v - N_p \quad (3.1)$$

R_z - relativen Monatsgewinn,

E_i - Anzahl der expeditierten Stück des Artikels i ,

Z_i - Gewinn aus dem Verkauf des Artikels i ,

N_v - Mehrkosten (Erweiterung von Maschinenkapazitäten),

N_p - personelle Mehrkosten.

Wie dieses Beispiel zeigt, ist die Problematik der Einstellung einer Kriterienfunktion sehr wichtig und nicht einfach. In der Praxis wird gefordert, nicht nur die quantitativen Gesichtspunkte (z. B. den Gewinn) zu berücksichtigen, sondern auch die qualitativen in Anspruch zu nehmen. In diesem Falle sollten die qualitativen Merkmale quantifiziert werden. Auch die Größe des untersuchten Systems kann eine Rolle spielen. Es ist klar, dass für die Optimierung eines ganzen Unternehmens andere Gesichtspunkte zum Tragen kommen als nur für eine Fertigungslinie. Zum Beispiel ist es praktikabel, einen Betrieb durch Gewinn und Durchsatz zu bewerten, bei einer Linie spielen jedoch meistens die Anzahl der Mitarbeiter bzw. die Größe des Zwischenlagers eine bedeutende Rolle. Wenn es gelingt, dieses auch auf den Durchsatz (Zuwachsrate des Durchsatzes) umzusetzen, ergeben sich Vorteile. Meistens werden jedoch nur die lokalen Ziele, anstatt der globalen, verfolgt.

Zur Bewertung der Güte des Algorithmus GASRR wurde ein Vergleich mit „ähnlichen“ Algorithmen durchgeführt, welche im Witness und in seinem Optimierungsmodul zur Verfügung stehen. Es handelt sich um Thermostatical simulated annealing (SA) und Hill climb Algorithmus (HC).

Die wiederholten Experimente zeigen, dass GASRR minimal vergleichbare Ergebnisse wie SA liefert. Diese beiden Algorithmen ergaben meistens die Lösungen, welche nahe dem Optimum liegen (in 26% resp. 27% die Findung des Globaloptimums, in 69% resp. 49% war die Lösung optimal oder lag sehr nah). Beim HC stagnierte die Lösung oft (Globaloptimum nur in 8%, nah liegende Lösung in 16% gefunden).

Das kann man auch aus dem folgenden Bild 2 entnehmen, welches die relativen Abweichungen der Ergebnisse der einzelnen Simulationsläufe vom Globaloptimum zeigt. Es ist zu sehen, dass die mit GASRR erzielten Ergebnisse stabiler sind.

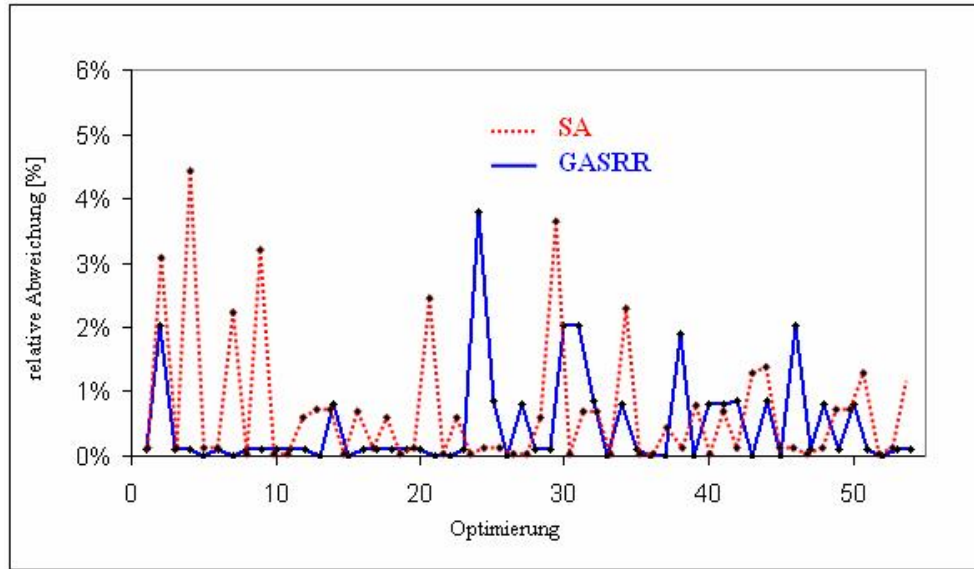


Bild 2 - Stabilität der Ergebnisse erzielten mit GASRR a SA

Aufgrund dieser Ergebnisse wäre es anzunehmen, dass der Algorithmus GASRR genauere Ergebnisse leisten kann. Hinsichtlich dem stochastischen Charakter der genannten Algorithmen muss es jedoch nicht immer gelten. Doch schon jetzt kann man konstatieren, dass die Ergebnisse der ersten Tests sehr interessant sind und ein großes Potenzial ausweisen.

4 SCHLUSSFOLGERUNG

Gegenwärtig ist der Algorithmus GASRR im Testbetrieb. Seine Eigenschaften werden bei der Lageroptimierung, bzw. bei der Produktionsplanung getestet. Dabei wird versucht, den Einfluss der unterschiedlichen Parametereinstellungen (z. B. die Wahrscheinlichkeit der Kreuzung bzw. der Mutation,...) sowie der Kriterienfunktionen an die Qualität der Optimierung zu ermitteln und zu bewerten.

Im weiteren Stadium der Lösung denkt man über die Ergänzung des Optimierungsmoduls um die Möglichkeit der automatischen Generierung des Simulationsmodells vom Programm EXCEL nach. Es wird auch die Verbindung zu anderen Simulationssystemen vorbereitet.

LITERATUR

Havlík, R., Urban, P. (2004), „Výběr vhodného optimalizačního algoritmu“ in *Konference Witness 2004*, HUMUSOFT s.r.o. & VUT Brno - Fakulta podnikatelská, Brno, 03.-04.06.04, ISBN 80-214-2671-3.

Urban, P.; Manlig, F. (2003), „Genetische Algorithmen und ihre Anwendung bei der Planung von Simulationsexperimenten“ in XIV. gemeinsames Wissenschaftliches Kolloquium TU Dresden - TU Liberec, TU Dresden, Dresden, 23.-25.09.2003, S. 124..128, ISBN 3-86005-371-X.

Urban, P. (2002): Evoluční algoritmy a jejich aplikace v optimalizaci simulačních experimentů. Výzkumná zpráva: TU v Liberci - KVS.

ABOUT THE AUTHORS

Radek Havlík ist ein interner Doktorand am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. In seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der Optimierung von Produktionsprozessen (radek.havlik@email.cz).

Pavel Urban ist ein externer Doktorand am genannten Lehrstuhl. Er beschäftigt sich mit Produktionsplanung und Steuerung.

František Manlig arbeitet als Dozent am Lehrstuhl für Produktionssysteme der TU Liberec. Er beschäftigt sich mit der Logistik, der Optimierung von Prozessen und der Simulation (frantisek.manlig@vslib.cz).