

ROČNÍK/YEAR XI.

2/2007

ISSN 1335-1745

Reg. č. 1430/96

KVALITA

QUALITY

INOVÁCIA

INNOVATION

PROSPERITA

PROSPERITY

TRENČIANSKA UNIVERZITA ALEXANDRA DUBČEKA V TREŇČÍNE
ALEXANDER DUBČEK UNIVERSITY OF TREŇČÍN

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
TECHNICAL UNIVERSITY OF KOŠICE
SLOVAK REPUBLIC

ČESTNÍ REDAKTORI / HONORARY EDITORS

Dr.h.c., assoc. prof. Juraj Wagner, Ph.D.
e-mail: wagner@tnuni.sk
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka
v Trenčíne, SK

prof. Ing. Ivan Slimák, PhD.
e-mail: ivan.slimak@stonline.sk
Slovenská únia pre kvalitu,
inováciu a dizajn, SK

ŠÉFREDAKTORKA / SCIENCE EDITOR-IN-CHIEF

prof. Ing. Kristína Zgodavová, PhD.
e-mail: zgodavova@tnuni.sk

VEDECKÁ REDAKČNÁ RADA / SCIENCE EDITORIAL ADVISORY BOARD

John D. Hromi, Professor Emeritus
e-mail: jdhcqa@rit.edu
Rochester Institute of Technology, USA

Samuel K. M. Ho, Professor
e-mail: samho@hkbu.edu.hk
Hong Kong Baptist University, CHINA

Dr. P. H. Osanna, Professor
e-mail: osanna@mail.ift.tuwien.ac.at
TU Wien, A

Josu Takala, Professor
e-mail: josu.takala@uwasa.fi
University of Vaasa, FI

Tauno Kekäle, Professor
e-mail: tke@uwasa.fi
University of Vaasa, FI

Jaroslav Nenadál, Professor
e-mail: jaroslav.nenadal@vsb.cz
VŠB TU Ostrava, CZ

Růžena Petříková, Professor
e-mail: r.petrikova@dtostrava.cz
VŠB TU Ostrava, CZ

Alois Fiala, Assoc. Professor
e-mail: fiala@upef.fme.vutbr.cz
VUT Brno, CZ

Dr. Shams-ur-Rahman
e-mail: shamsr@its.usyd.edu.au
University of Sydney, AUT

prof. Ing. Alexander Linczényi, PhD.
e-mail: alex.linczenyi@stuba.sk
STU Bratislava MTF Trnava, SK

prof. RNDr. Juraj Slabeycius, PhD.
e-mail: slabeycius@tnuni.sk
TnUAD v Trenčíne, SK

doc. Ing. Peter Vrábek, PhD.
e-mail: vrabel@rona.sk
Rona, a. s. Lednické Rovne, SK

doc. Ing. Michal Girman, PhD.
e-mail: michal.girman@tuke.sk
TU v Košiciach, SK

doc. Ing. Tibor Ďurica, PhD.
e-mail: tibordu@tuke.sk
TU v Košiciach, SK

doc. Ing. Mária Kozlovská, PhD.
e-mail: maria.kozlovska@tuke.sk
TU v Košiciach, SK

doc. Ing. Martin Mizla, PhD.
e-mail: mmizla@economy.euke.sk
EU Bratislava PHF Košice, SK

RNDr. Eva Grmanová, PhD.
e-mail: grmanova@tnuni.sk
TnUAD v Trenčíne, SK

Ing. Peter Bober, PhD.
e-mail: peter.bober@tuke.sk
TU v Košiciach, SK

REDAKCIA / EDITOR'S OFFICE

Ing. Ružena Wagnerová – vedúca sekretariátu / chief of administration

Ing. Renáta Bašková, PhD., TU v Košiciach

Ing. Gabriela Brečková, TU v Košiciach

TnUAD, Študentská 2, 911 50 TRENČÍN, SK

TEL: +421-032 032/6521 559, +421-032 602 3297, FAX: +421-032 7400 102

INTERNETOVÍ EDITORI / INTERNET EDITORS

Ing. Peter Bober, PhD., Ing. Elza Kočíková PhD.

peter.bober@tuke.sk, kocikova@tnuni.sk

OBJEDNÁVKY / ORDERS

Mgr. Mária Rehušová, TnUAD, Študentská 2, 911 50 TRENČÍN, SK

TLAČ / PRINTING

COPYCENTER, Hlavná 21, 040 01 KOŠICE

OBÁLKA / COVER PAGE

JAREMA DESIGN

<http://www.qip-journal.eu>



POSLANIE
HODNOTY
MOTTO

Poslaním časopisu Kvalita Inovácia Prosperita je prinášať nové, originálne, redakčnou radou recenzované vedecké články o kvalite práce, produkcie a života zo všetkých spoločenských oblastí pre náročných odborníkov, akademickú verejnosť a postgraduálnych i graduálnych študentov.

Hlavnú náplň časopisu tvoria state súvisiace s navrhovaním, meraním, monitorovaním, analýzou a hodnotením, ako aj strategickým a operatívnym riadením kvality a inovácií pre dosahovanie prosperity.

Zvýšená pozornosť je venovaná prezentácii výsledkov medzinárodných projektov, ktoré pomáhajú organizáciám, regiónom a štátom v novej, vedomostnej spoločnosti.

Vrcholnou hodnotou pre vydavateľa a redakčnú radu časopisu je spontánnosť rozvoja demokracie, ktorú podmieňujú a vytvárajú také vlastnosti a hodnoty ako je:

- tvorivosť,
- podnikavosť,
- tímovosť,
- profesionálnosť a pod.

Motto:

„Poznanie je výsledkom nenásilnej komunikácie medzi slobodnými a rozumnými ľuďmi“

Richard Rorty, Stanford University

Časopis vychádza dvakrát ročne pre slovenskú, českú a prípadne aj širšiu európsku odbornú komunitu.

ELEKTRONICKÁ VERZIA
<http://www.qip-journal.eu>

MISSION
VALUES
MOTTO

Mission of the “Quality, Innovation, Prosperity” journal is to dispense updated, original and by the editorial board reviewed scientific articles on the quality of work, production and life from any social domains intended for ambitious professionals, academic public and for both graduated and undergraduate students.

The journal principal content will be articles focused on designing, measuring, monitoring, analyzing and assessing quality and innovations with the objective to arrive at prosperity.

Close attention will be paid to presenting results of those international projects that are of benefit to organizations, regions and countries when boosting a new, cognizant society.

Of maximum value for as the journal publisher so the editorial board is spontaneity of developing democracy, which is conditioned and created by such properties and values as, e.g.:

- Creativity,
- Competitiveness,
- Team spirit,
- Professionalism, etc.

Motto:

“Knowledge is the result of nonviolent exchange of ideas among free-minded and intelligent people “

Richard Rorty, Stanford University

The journal will be issued twice a year for the Slovak, Czech and possibly also for a more general European professional communities.

ELECTRONIC VERSION
<http://www.qip-journal.eu>

OBSAH

CONTENS

- i - iv** **ABSTRAKTY**
v - viii **ABSTRACTS**
- 01 - 08** **VÝROBNÍ A LOGISTICKÁ VÝKONNOST
ZPRACOVATELŮ PLASTŮ VE ZLÍNSKÉM KRAJI**
METRICS OF PRODUCTIVE AND LOGISTICS
CAPABILITY OF PLASTICS PRODUCERS IN THE ZLIN
DISTRICT
ROMAN BOBÁK
- 09 - 17** **OPTIMALIZÁCIA DELIACICH PLÁNOV PRE VIAC
STROJOV POMOCOU ÚPLNÉHO STROMU RIEŠENÍ**
OPTIMIZATION OF CUTTING PLANS FOR MORE
MACHINES BY MEANS OF COPLENTE SOLUTON TREE
PETER BOBER
- 18 - 28** **OPTIMALIZACE ČINNOSTÍ V PLASTIKÁŘSKÉM
KLASTRU**
THE OPTIMIZATION ACTIVITIES IN THE PLASTICAL
CLUSTER
JAROMÍR ČERNÝ, MARTINA SPORKOVÁ
- 29 - 41** **ŘÍZENÍ A MĚŘENÍ VÝKONNOSTI V OBLASTI
PERSONÁLNÍHO CONTROLLINGU**
THE MANAGEMENT AND THE PERFORMANCE
MEASURMENT IN THE PART OF THE PERSONAL
CONTROLLING
LILIA DVOŘÁKOVÁ, MARCELA SRCHOVÁ

- 42 - 49** **LOGISTICKÉ ČINNOSTI, LOGISTICKÉ PROCESY
A TVORBA HODNOTY**
LOGISTICAL ACTIVITIES, LOGISTICAL PROCESSES
AND CREATION OF VALUE
GEJZA HORVÁTH
- 50 - 58** **ANALÝZA PODNIKOVÝCH PROCESOV
V SPOLOČNOSTI VIARD-H**
BUSINESS PROCESS ANALYSIS IN THE VIARD-H
COMPANY
PETER KOŠČ, MICHAELA MACUROVÁ
- 59 - 66** **NÁSTROJE KONKURENCESCHOPNOSTI PRO MSP**
COMPETITIVE TOOLS FOR SMEs
MICHAL ŠIMON, PETRA TROBLOVÁ
- 67 - 76** **VYUŽITÍ MULTIKRITERIÁLNÍCH
ROZHODOVACÍCH METOD V PROCESU VÝBĚRU
DODAVATELE**
APPLICATION OF THE MULTICRITERIA DECISION
MAKING METHODS IN THE SUPPLIER SELECTION
PROCESS
DANIEL ŠTĚRBA

ABSTRAKTY

VÝROBNÍ A LOGISTICKÁ VÝKONNOST ZPRACOVATELŮ PLASTŮ VE ZLÍNSKÉM KRAJI

ROMAN BOBÁK

Klíčová slova: Zpracovatelé plastů, Zlínský kraj, Metriky výrobní a logistické výkonnosti

Abstrakt: Příspěvek podává informaci o provedeném průzkumu výrobců a zpracovatelů plastů ve Zlínském kraji. Cílem výzkumu bylo podat přehled o organizacích vyrábějících a zpracovávajících plasty ve Zlínském kraji, vyhodnotit charakteristiky souboru těchto organizací z pohledu právní formy, počtu pracovníků, zahraniční účasti, podílu vývozu, příslušnosti k dodavatelským sítím automobilového průmyslu, stavebnictví, elektrotechnického průmyslu a k nově vzniklému plastikářskému klastru, vyhodnotit metriky výrobní a logistické výkonnosti.

OPTIMALIZÁCIA DELIACICH PLÁNOV PRE VIAC STROJOV POMOCOU ÚPLNÉHO STROMU RIEŠENÍ

PETER BOBER

Kľúčové slová: optimalizácia, rozvrhovanie, deliaci plán, kombinatorický problém

Abstrakt: Článok opisuje metódu vytvorenia optimálneho plánu deliacich plánov (rezných plánov) pre viacero deliacich strojov (plazmové, laser, ...). Podstata problému spočíva vo výbere na ktorom stroji, podľa ktorého deliaceho plánu a kedy sa budú vyrábať jednotlivé dielce tak, aby bola minimalizovaná hodnota kritériálnej funkcie. Kritériálna funkcia zohľadňuje viacero kritérií: najkratší čas výroby, najmenšia rozpracovanosť výroby, minimalizácia nákladov na strojoch a ďalšie. Vzhľadom na povahu kritériálnej funkcie bola zvolená metóda vytvárajúca plán deliacich plánov vo forme grafu so štruktúrou stromu, kde konkrétne riešenie predstavuje cestu od koreňa stromu k listu. Kritériálna funkcia je vyčíslená pre každý list stromu. Obmedzujúce podmienky ukončujú vytváranie vetiev stromu a tým redukovujú čas pre výpočet. V článku je uvedený algoritmus vytvárania stromu, kritériálna funkcia a obmedzujúce podmienky. Metóda bola overovaná na údajoch z reálnej výroby. Experimenty ukázali, že aj napriek veľkej rýchlosti vyhodnocovania riešení (10^8 /hod.) je metóda vhodná len pre menšie problémy (řádovo 10^9 možných riešení).

OPTIMALIZACE ČINNOSTÍ V PLASTIKÁŘSKÉM KLASTRU

JAROMÍR ČERNÝ, MARTINA SPORKOVÁ

Klíčová slova: Klastř, dodavatel, odběratel, nákup materiálu, dodávky hotových výrobků

Abstrakt: Dnes nechápeme okolí podniků jen jako potenciální hrozby, ale i jako příležitosti, vyúsťující až do možného efektivního partnerství podniků navzájem spolupracujících. Mohou zvyšovat vlastní výkonnost tím, že se budou společně podílet na nákladech. Tyto možnosti poskytují klastry. Z definice vyplývá, že klastry představují místní koncentraci vzájemně propojených podniků a institucí, působících v příbuzném oboru.

Cílem tohoto příspěvku je tedy příklad možné optimalizace činností výrobce za pomoci výhod, které vyplývají ze spojení účastníků v klastř: na straně vstupů např. při nákupu materiálů, na straně výstupů při dodávkách hotových výrobků.

ŘÍZENÍ A MĚŘENÍ VÝKONNOSTI V OBLASTI PERSONÁLNÍHO CONTROLLINGU

LILIA DVOŘÁKOVÁ, MARCELA SRCHOVÁ

Klíčová slova: Personální controlling, výkonnost, hodnocení pracovníků, systém zaměstnaneckých výhod.

Abstrakt: Controlling je „filosofií systematického řízení podle cílů“ orientovaného na budoucnost, na zajištění dlouhodobé budoucí existence podniku a na splnění podnikatelských záměrů. Controlling je možné rozlišovat podle oblastí řízení na controlling finanční, výrobní, marketingový atd., ale i na personální controlling. Úkolem personálního controllingu je formulovat krátkodobé a dlouhodobé cíle společnosti, sledovat a vyhodnocovat plnění těchto cílů, přispívat k vyšší účinnosti personálního řízení a přibližovat personální procesy potřebám společnosti. Hlavní nástroje personálního controllingu lze klasifikovat do pěti základních typů a tvoří je personální statistiky, ukazatele a standardy, audit řízení lidských zdrojů a dotazování firemních zaměstnanců.

Pracovní výkon je výsledkem cílevědomé činnosti. Uskutečňuje se v určitém čase a za určitých podmínek jako jsou např. motivace, vzdělání pracovníků, pracovní prostředí, odměňování atd. Hodnocení pracovníků, řízení a měření jejich výkonů představuje účinný nástroj kontroly, usměrňování a motivování pracovníků. Specifickou oblastí personálního controllingu je systém odměňování zaměstnanců, který nepředstavuje pouze finanční ohodnocení, ale i subsystém zaměstnaneckých výhod a nehmotné odměny; a je třeba jej analyzovat a integrovat do komplexního pohledu.

LOGISTICKÉ ČINNOSTI, LOGISTICKÉ PROCESY A TVORBA HODNOTY

GEJZA HORVÁTH

Klíčová slova: logistická činnost, logistický proces, výrobní proces, hodnota

Abstrakt: Původním a praktickým předmětem logistiky ve své aplikaci na průmyslový výrobní podnik jsou činnosti přemísťování materiálu, nedokončených výrobků a hotových výrobků v prostoru a v čase. Moderní aplikace logistiky na průmyslový podnik zkoumá výrobní proces jako celek. Přínos takto aplikované logistiky na výrobní podnik lze očekávat ve zvýšení účinnosti výrobního procesu jako celku. V příspěvku je diskutován hodnotový pohled na logistické činnosti a logistické procesy ve výrobním podniku.

ANALÝZA PODNIKOVÝCH PROCESOV SPOLOČNOSTI VIARD-H

PETER KOŠČ, MICHAELA MACUROVÁ

Kľúčové slová: modelovanie podnikových procesov, procesné modelovanie, UML, reengineering

Abstrakt: Článok sa zaoberá analýzou podnikových procesov, prostredníctvom ktorej bol zmapovaný súčasný stav procesov prebiehajúcich v spoločnosti Viard-H. Cieľom tejto analýzy bolo vytvoriť procesný model spoločnosti, posúdiť súčasný stav vykonávania jednotlivých procesov a navrhnuť možné oblasti pre zlepšenie. V priebehu tvorby procesného modelu boli popísané a namodelované vybrané hlavné procesy spoločnosti. Procesné modelovanie bolo realizované pomocou štandardu UML. Pre tvorbu jednotlivých modelov boli použité diagramy aktivít. Vytvorený procesný model má slúžiť ako základný podklad pre tvorbu procesnej dokumentácie, ktorá je potrebná pri implementácii systému manažérstva kvality v súlade so súborom noriem ISO 9000.

NÁSTROJE KONKURENCESCHOPNOSTI PRO MSP

MICHAL ŠIMON, PETRA TROBLOVÁ

Klíčová slova: Malé a střední podniky, konkurenceschopnost, Digitální továrna, Klastry, Procesní mapa.

Abstrakt: V současné době se odpovědnost za rozvoj podnikatelských subjektů přenáší především na regionální úroveň, kde se předpokládá větší znalost konkrétních potřeb, a tedy i pravděpodobnosti jejich uspokojení.

Málokdo si ovšem uvědomuje, že využití jedné formy podpory není dostačující a realizace podpůrných opatření se musí provádět strukturovaně v souladu s podnikovou strategií a vizí. Bohužel současná praxe je taková, že podnik je natolik vyčerpán legislativou jednoho projektu, že při jeho řešení ani neuvažuje o získání projektu dalšího.

A ani to nestačí, realizace řešených projektů se musí provádět v plně funkčním propojení všech činností a procesů nejen v jednom podnikatelském subjektu, ale v celé síti podnikatelských subjektů.

VYUŽITÍ MULTIKRITERIÁLNÍCH ROZHODOVACÍCH METOD V PROCESU VÝBĚRU DODAVATELE

DANIEL ŠTĚRBA

Klíčová slova: dodavatelské řetězce, multikriteriální rozhodování, AHP, ANP

Abstrakt: Současná doba je charakterizována velkou mírou nakupovaných vstupů, proto dodavatelé představují klíčovou část hodnototvorného řetězce. Je to z velké míry právě činnost dodavatele, která v současné době velmi výrazně ovlivňuje výroby. Z tohoto důvodu nabývá na významu rozvoj procesů výběru a hodnocení dodavatele a s nimi i metody podporující tyto uvedené procesy. Příspěvek se zaměřuje na tyto metody, které se požívají či jsou použitelné v procesu výběru dodavatelů. Jedná se o analýzu možností aplikace multikriteriálních rozhodovacích metod AHP (Analytical Hierarchy Process) a ANP (Analytical network process) formulované prof. Saatym a zároveň i o vzájemné srovnání těchto metod na modelových příkladech hodnocení a výběru dodavatele.

ABSTRAKTS

METRICS OF PRODUCTIVE AND LOGISTICS CAPABILITY OF PLASTICS PRODUCERS IN THE ZLIN DISTRICT

ROMAN BOBÁK

Keywords: Plastics producers, Zlin District, Metrics of Productive and Logistics Capability

Abstract: The contribution gives information about the performed survey of plastic producers in the Zlin district. The aim of this survey was to process the view of organizations producing plastics in the Zlin district, to evaluate characteristics of the collection of the found organization from the law form view, the number of workers, foreign participation, export, belonging to the supply nets (car industry, civil engineering, ...) and clusters and evaluate the metrics of productivity and logistics capability of included organization.

OPTIMIZATION OF CUTTING PLANS FOR MORE MACHINES BY MEANS OF COPLANTE SOLUTON TREE

PETER BOBER

Keywords: optimization, scheduling, cutting plan, combinatorial problem

Abstract: Paper describes a method for producing optimal combination of cutting plans for several cutting machines (plasma, laser, etc.). The core of the problem is to select which machine, according what cutting plan, and when to produce different parts in order to find the extreme of criteria function. The suggested method produces solution as tree graph. The path from root to leaf node constitute one unique solution. The criteria function is calculated for every leaf node. Constraints are used for stopping to generate branches of the tree. The paper shows the method for the tree generation, criteria function and constraints. The method was verified on real data from production. Experiments show that the method is suitable only for small problems (10^9 feasible solutions) despite of high search speed (10^8 solutions per hour).

THE OPTIMIZATION ACTIVITIES IN THE PLASTICAL CLUSTER

JAROMÍR ČERNÝ, MARTINA SPORKOVÁ

Keywords: cluster, supplier, customer, purchasing the materiál, product suply

Abstract: Nowadays we don't perceive the company environment as a potential threat but the opportunity for possible effective partnership or cooperation with corporations as well. They can increase their own performance by sharing the costs. It can be procured by clusters. Clusters demonstrate local reciprocally joint companies and institutions working in the similar field of interest.

The aim of this article is the example of possible optimalization of the producer's activities by advantavges appered from the connection of the participants in the cluster: on the side of income: e. g. purchasing the materials, on the side of output the products supply.

THE MANAGEMENT AND THE PERFORMANCE MEASURMENT IN THE PART OF THE PERSONAL CONTROLLING

LILIA DVOŘÁKOVÁ, MARCELA SRCHOVÁ

Keywords: Personnel controlling, performance measurement, evaluation of employees, system of employees' benefits.

Abstract: Controlling is the philosophy of systematic management in accordance with the company's aims. Controlling is focused on the future, on ensuring the long-term existence of the company and achieving its aims. There are different kinds of controlling depending on the area of management: production controlling, financial controlling, marketing controlling and personnel controlling. The tasks of personnel controlling include: defining short and long-term aims of the company, monitoring and evaluating these aims, contributing to higher effectiveness of personnel management. There are five basic tools of personnel controlling: personnel statistics, indicators and standards, audit of personnel management and asking company employees questions.

Working output is the result of a purposeful process. It depends on specific time and specific conditions, such as motivation and education of employees, working surroundings and rewards. Evaluation of employees, and management and measurement of their performance are efficient tools of their control and motivation. A specific part of personnel controlling is the system of employees' rewards, which includes not only financial rewards but also employees' benefits and invisible rewards. When evaluating the efficiency of this system it is necessary to analyse it as a complex whole.

LOGISTICAL ACTIVITIES, LOGISTICAL PROCESSES AND CREATION OF VALUE

GEJZA HORVÁTH

Keywords: logistical activity, logistical process, production process, value

Abstract: If we use logistics on industrial enterprise, the subject of logistics is mainly manipulation with material, work in process and products. Enterprise logistics in his modern consideration can be used to study production process as a whole, i.e. not only manipulation. Benefit from logistics used in industrial enterprise can be expected as increasing efficiency of production process. In the article are discussed logistical activities and logistical processes from the point of view of creation of value by production process.

BUSINESS PROCESS ANALYSIS IN THE VIARD-H COMPANY

PETER KOŠČ, MICHAELA MACUROVÁ

Keywords: business process analysis, processing model, UML, reengineering

Abstract: The aim of this paper was to create the processing model of the Viard-H company, evaluate nowadays status of individual processes including its improvement. Process modeling which is a part of the business process analysis was realized according rules of UML standards, especially, activity diagrams were used. Developed processing model serves as a base for creating of processing documentation which is needed for implementation of quality management system according to the ISO 9000.

COMPETITIVE TOOLS FOR SMEs

MICHAL ŠIMON, PETRA TROBLOVÁ

Keywords: Small and medium-sized companies, Competitiveness, Digital factory, Clusters, Process map.

Abstract: Today a responsibility for development of entrepreneurial units is transferred above all at the regional level where deeper knowledge of concrete needs and a probability of their satisfaction are supposed.

Indeed few realize that using of one form of support is not adequate and realization of supporting arrangements must be structurally carried out according to a company's strategy and vision. Unfortunately a present experience is that a company is exhausted with legislation on one project that during a project solving does not think of gaining another one.

Not enough a realization of solved projects must be carried out in a fully working connection of all activities and processes not only in one entrepreneurial unit but in the whole net of entrepreneurial units.

APPLICATION OF THE MULTICRITERIA DECISION MAKING METHODS IN THE SUPPLIER SELECTION PROCESS

DANIEL ŠTĚRBA

Keywords: supply chains, multi-criteria decision making, AHP, ANP

Abstract: The present era is characterized by a great amount of the purchased inputs and therefore the suppliers are becoming a key part of the value-forming chains. It is mainly the supplier's activity what is influencing the final products. Hence the development of the supplier selection process is gaining more importance and along with this also the methods supporting this process. This article focuses on such methods that are used or applicable for supplier selection process. It analyses the possibilities of an application of multi-criteria decision making methods AHP and ANP. Next it presents its mutual comparison on the process of supplier selection.

VÝROBNÍ A LOGISTICKÁ VÝKONNOST ZPRACOVATELŮ PLASTŮ VE ZLÍNSKÉM KRAJI

METRICS OF PRODUCTIVE AND LOGISTICS CAPABILITY OF PLASTICS PRODUCERS IN THE ZLIN DISTRICT

ROMAN BOBÁK

1 ÚVOD

Příspěvek informuje o provedeném průzkumu zpracovatelů plastů ve Zlínském kraji. Cílem tohoto průzkumu bylo zpracovat přehled organizací zpracovávajících plasty ve Zlínském kraji, vyhodnotit charakteristiky souboru nalezených organizací z pohledu právní formy, počtu pracovníků, zahraniční účasti, exportu, příslušnosti k dodavatelským sítím a klastrům (automobilový průmysl, elektrotechnický průmysl, stavebnictví) a vyhodnotit metriky výrobní a logistické výkonnosti zařazených organizací.

2 METODOLOGIE

Cílem výzkumu bylo:

- § Zpracovat přehled organizací zpracovávajících plasty ve Zlínském kraji
- § Vyhodnotit charakteristiky souboru nalezených organizací z pohledu právní formy, počtu pracovníků, zahraniční účasti, exportu, příslušnosti k dodavatelským sítím a klastrům (automobilový průmysl, elektrotechnický průmysl, stavebnictví)
- § Vyhodnotit metriky výrobní a logistické výkonnosti zařazených organizací

3 VÝSLEDKY VÝZKUMU

3.1 Přehled organizací zpracovávajících plasty

V databázi Creditinfo Czech Firemní monitor bylo nalezeno v České republice 3393 organizací s podskupinami OKEČ převažující

- § Výroba plastových výrobků (25200)
- § Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů (25210)

- § Výroba plastových obalů (25220)
- § Výroba plastových výrobků pro stavebnictví (25230)
- § Výroba ostatních plastových výrobků (25240)
- § Výroba plastových výrobků pro konečnou spotřebu (25241)
- § Výroba plastových součástí pro výrobní spotřebu. (25242)

Výběrem právnických osob se zápisem v obchodním rejstříku byl soubor zúžen na celkem 1503 organizací v České republice, výběrem umístění ve Zlínském kraji na 160 organizací. Poslední omezující podmínkou bylo vzhledem k vyhodnocování metrik výrobní a logistické výkonnosti, aby byla v databázi dostupná účetní uzávěrka. Tuto podmínku splnilo 69 organizací, z toho 32, které se hlásí k nově vytvořenému Plastikářskému klastru. Přehled všech podrobných charakteristik uložených v databázi Creditinfo Czech Firemní monitor je v české verzi v příloze č. 1 výzkumné zprávy v anglické verzi v příloze č.2. Vybrané charakteristiky organizací jsou uloženy v příloze č.3 výzkumné zprávy[2].

3.2 Základní charakteristiky souboru

Tabulka 1 Rozdělení podle OKEČ 1 převažující OKEČ 2 kompletní

Rozdělení podle OKEČ	OKEČ1	OKEČ 2	Klastr	OKEČ 1	OKEČ 2
25200	11	23	25200	2	10
25210	11	0	25210	5	
25220	9	0	25220	5	
25230	9	2	25230	2	
25240	13	5	25240	9	
25241	3	0	25241	0	
25242	6	0	25242	2	
ostatní	7	3	ostatní	7	3
Součet	69	33		32	

Tabulka.2 Rozdělení podle počtu pracovníků

Podle počtu pracovníků		Podle počtu pracovníků	
1_5	5	100_199	12
10_19	12	200_249	2
20_24	6	250_499	5
25_49	8	500_999	1
50_99	17	1000_1500	1
		Součet	69

Tabulka 3. Rozdělení podle velikosti základního kapitálu

Podle základního kapitálu		Podle základního kapitálu	
0 _99 tis Kč	1	1000_9999 tis Kč	12
100 _ 149 tis Kč	21	10000_99999 tis Kč	18
150_199 tis Kč	2	nad 100000 tis Kč	5
200 _999 tis Kč	10	Součet	69

Tabulka 4 Rozdělení podle rozsahu exportu

Podle % exportu		Podle % exportu	
0%	34	50_59%	7
1_19%	5	60_69%	1
20_29%	6	70_90%	5
30_39%	3	90_100%	4
40_49%	4	Součet	69

Tabulka 5 Rozdělení podle právní formy, zahraniční účasti, dodávek pro automobilový průmysl a příslušnosti ke klastru

Podle právní formy	Podle zahraniční účasti	Dodávají automobilkám	
s.r.o	56 Bez zahraniční účasti	Nedodávají automobilkám	27
a.s	11 Se zahraniční účastí	Jsou v klastru	42
výrobní družstvo	2	Nejsou v klastru	32
Součet	69	Součet	69

3.3 Vyhodnocení metrik výrobní a logistické výkonnosti.

Jako metriky výrobní a logistické výkonnosti uvedených organizací byly využity podle konceptu Balanced Scorecard následující ukazatele [1]

Tabulka 6 Metriky výrobní a logistické výkonnosti

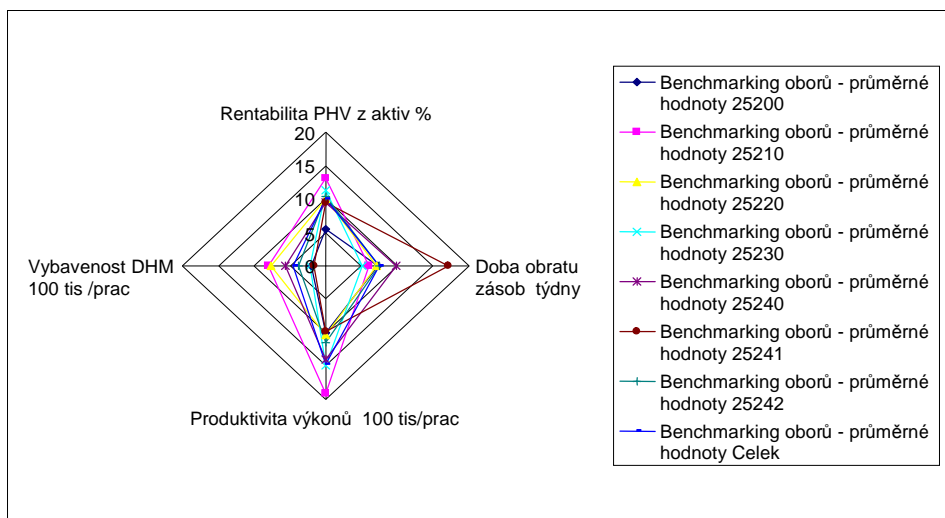
Měřítka	Ukazatel
Finanční	Provozní hospodářský výsledek
	Celková aktiva
	Rentabilita provozního hospodářského výsledku z aktiv
Zákaznická	Výkony
Interních procesů	Náklady provozní
	Zásoby
	Počet pracovníků
	Dlouhodobý hmotný majetek
	Doba obratu zásob
Učení se a růstu	Produktivita z výkonů na pracovníka
	Vybavenost dlouhodobým hmotným majetkem na pracovníka

Vybrané charakteristiky za jednotlivé organizace jsou uvedeny v příloze č. 3 výzkumné zprávy . Vzhledem k rozdílné velikosti organizací mají vyšší vypovídací schopnost ukazatele relativní, vztahené k jednotkovým charakteristikám (Rentabilita provozního hospodářského výsledku z aktiv, Doba obratu zásob, Produktivita výkonů a vybavenost dlouhodobým hmotným majetkem na pracovníka) . Uvedené ukazatele jsou základem pro benchmarkingové porovnání uvnitř jednotlivých podskupin OKEČ 1 a průměrů v rámci celého souboru, dodavatelů pro automobilový průmysl, organizací zařazených v plastikářském klastru působícím ve Zlínském kraji. [1]

Tabulka 7 Benchmarking metrik výkonnosti podle oborů

Benchmarking oboru- průměrné hodnoty

OKEČ 1	25200	25210	25220	25230	25240	25241	25242	Celek
Rentabilita								
PHV z aktiv %	5,5	13,03	10,03	11,24	9,39	9,37	10,3	9,94
Doba obratu								
zásob týdný	7,33	6,01	7,16	5,02	9,72	17,14	7,48	7,49
Produktivita								
výkonů								
100 tis/prac	10,02	19,17	10,45	14,90	14,05	9,87	11,38	14,653
Vybavenost								
DHM 100								
tis /prac	2,04	8	7,57	2,20	5,66	1,6	3,73	4,57



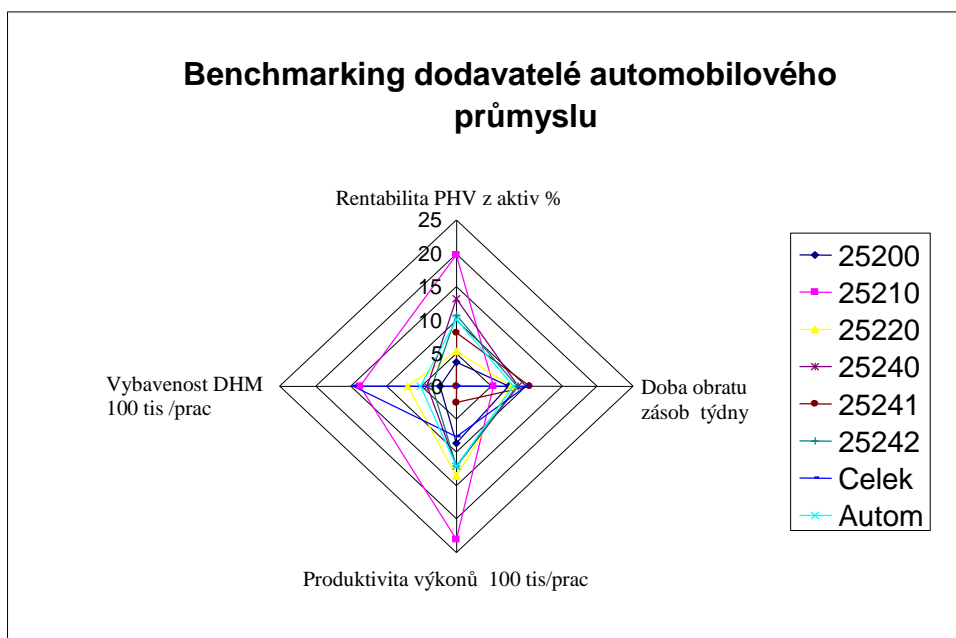
Graf 1 Benchmarking metrik výkonnosti podle oborů

Specifické postavení v rámci jednotlivých oborů mají organizace sloužící jako dodavatelé pro automobilový průmysl. Ukazatele jejich výrobní a logistické výkonnosti v porovnání s průměry oboru jsou vyjádřeny v následujících tabulkách, výrazně ovlivňují celkovou úroveň oboru.

Tabulka 8 Benchmarking metrik výkonnosti dodavatelů automobilového průmyslu

Benchmarking oborů dodavatelů automobilového průmyslu- průměrné hodnoty

OKEČ 1	25200	25210	25220	25240	25241	25242	Autom	Celek
Rentabilita PHV z aktiv %	3,632	19,7	5,29	13,08	8,1	10,74	10,09	9,94
Doba obratu zásob týdny	7,37	5,22	7,71	8,64	10,43	8,57	7,99	7,49
Produktivita výkonů 100 tis/prac	8,58	23,04	13,47	12,03	2,48	11,93	11,93	14,65
Vybavenost DHM 100 tis /prac	2,3160	13,5956	6,9854	4,0535	0	3,4745	6,085	4,578 3



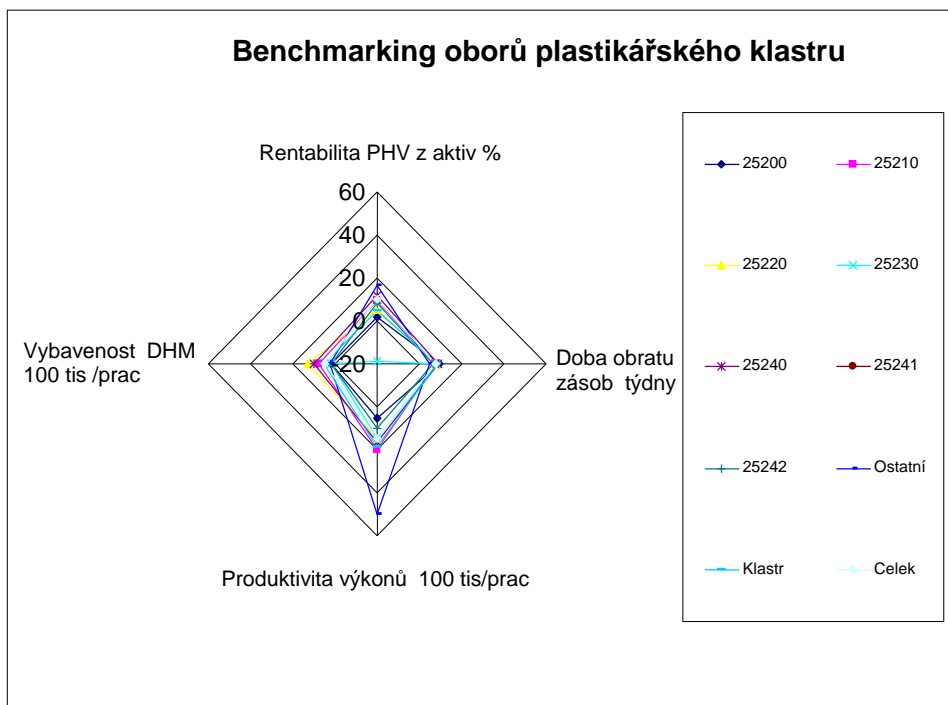
Graf 2 Benchmarking metrik výkonnosti podle oborů – dodavatelé pro automobilový průmysl

Zajímavým hlediskem je porovnání metrik výrobní a logistické výkonnosti podniků hlásících se k plastikařskému klastru založenému v roce 2006 ve Zlínském kraji k oborovým průměrům.

Tabulka 9 Benchmarking metrik výkonnosti podniků hlásících se k plastikářskému klastru

Benchmarking oborů plastikářského klastru- průměrné hodnoty

OKEČ 1	25200	25210	25220	25230	25240	25242	Ostatní	Klastr	Celek
Rentabilita PHV z aktiv %									
	1,74	9,66	5,42	-18,9	12,05	8,4	16,19	4,93	9,94
Doba obratu zásob týdný									
	9,30	7,42	7,69	8,50	8,87	6,65	4,81	8,07	7,49
Produktivita výkonů 100 tis./prac									
	5,26	20,03	14,91	14,69	16,38	9,99	49,79	18,72	14,65
Vybavenost DHM 100 tis /prac									
	1,74	7,63	12,74	1,64	9,93	2,03	2,56	5,47	4,57



Graf 3 Benchmarking metrik výkonnosti podle oborů – podniky hlásící se ke plastikářskému klastru

4 ZÁVĚR

Zkoumaní zpracovatelé plastů ve Zlínském kraji se z cca 70 % orientují na výrobu ostatních plastových výrobků (21%), desek, fólií a hadic (19%), obalů (14%), výrobků pro stavebnictví (14%), čili na výrobky pro dodavatelské sítě automobilového, elektrotechnického, potravinářského průmyslu a stavebnictví. Z pohledu většiny zkoumaných metrik výrobní a logistické výkonnosti vykazují nejlepší výsledky dodavatelé pro stavebnictví, výrobci obalů a výrobci desek, fólií, hadic a profilů. 30 % zpracovatelů vykazuje příslušnost k dodavatelům pro automobilový průmysl, 48% se hlásí k nově založenému klastru. Největší počet výrobců se nachází ve skupinách výrobců ostatních plastových výrobků, zpracovatelů pro výrobní spotřebu, výrobců plastových desek, fólií, hadic a profilů a výrobců obalů. Dodavatelé pro automobilový průmysl a podniky klastru ve většině případů pozitivně ovlivňují průměrné hodnoty metrik výrobní a logistické výkonnosti celého souboru.

LITERATURA

1. Bobák, R. Příspěvek logistiky a průmyslového inženýrství ke konkurenceschopnosti výrobního systému organizace. In: Kvalita – Inovace-Prospерita (Quality – Innovation – Prosperity) č. 1/2004, Ročník VIII. Košice: Q-IMPULZ, FEI TU Košice, 2004, ss. 9-16, ISSN 1335-1745
2. Bobák, R. Vyhodnocení metrik výrobní a logistické výkonnosti zpracovatelů plastů ve Zlínském kraji. In: Výzkumná zpráva pro ENVIROS, s.r.o. Praha - Zpracovatelé plastů ve Zlínském kraji. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, leden 2006

O AUTOROVI

Autor příspěvku je ředitelem ústavu Managementu výroby – průmyslového inženýrství a proděkanem pro tvůrčí činnost Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Profesně se věnuje problematice konkurenceschopnosti průmyslových výrobců a její podpoře logistickými a výrobními procesy.

Doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.

Fakulta managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

Telefon: +420576032673

Fax: +420577210295

Mail: bobak@fame.utb.cz

OPTIMALIZÁCIA DELIACICH PLÁNOV PRE VIAC STROJOV POMOCOU ÚPLNÉHO STROMU RIEŠENÍ

OPTIMIZATION OF CUTTING PLANS FOR MORE MACHINES BY MEANS OF COMPLETE SOLUTION TREE

PETER BOBER

1 ÚVOD

V tomto článku je uvedená aplikácia optimalizácie na konkrétnom probléme plánovania deliacich plánov.

Deliaci plán (rezných plán) je program pre NC deliaci stroj (plazmové rezanie, laser, ...) podľa ktorého sa z jedného kusa plechu vyreže viacero dielcov. Príprava výroby disponuje sadou deliacich plánov pre každý rezací stroj. Konkrétny dielce sa nachádza na jednom alebo viacerých deliacich plánoch v rôznom počte. Sada deliacich plánov vzniká postupne s vývojom sortimentu a dokupovaním deliacich strojov. Deliaci plán sa zvyčajne vyrába celý, čo znamená, že sa môžu vyrobiť aj dielce navyše. V zvláštnych prípadoch je možné ručne preskočiť vyrezanie niektorých častí deliaceho plánu.

Podstata problému spočíva vo výbere na ktorom stroji, podľa ktorého deliaceho plánu, z koľkých kusov plechu a kedy sa budú vyrábať jednotlivé dielce tak, aby boli splnené obmedzujúce podmienky a našiel sa extrém kriteriálnej funkcie. Výber, to znamená zoznam deliacich plánov a počet kusov spolu s časom zadania do výroby, predstavuje plán deliacich plánov (riešenie úlohy).

Pre výrobu danej množiny dielcov existuje veľké množstvo kombinácií jednotlivých deliacich plánov, pretože dielce sa nachádzajú na viacerých deliacich plánoch a na jednom deliacom pláne je kombinácia rôznych dielcov.

Základné obmedzujúce podmienky sú dve: kapacita strojov a výroba požadovaného počtu dielcov načas. Kriteriálna funkcia zohľadňuje viacero kritérií: najkratší čas výroby plánovaného množstva, najmenší počet dielcov navyše a minimalizáciu nákladov na strojoch.

Plánovacie obdobie je zvyčajne týždeň. Pri súčasnom stave plánovania sa požiadavky na dielce zadávajú 5 až 7 dní dopredu aby sa zabezpečilo ich vyhotovenie načas, čo znamená v určený deň. Aj tak sa stáva, že následná montáž stojí z dôvodu nedostatku dielcov. Ďalším problémom je výroba dielcov navyše, ktoré momentálne nie sú potrebné a zvyšujú rozpracovanosť výroby.

Tento článok sa zaoberá optimalizáciou denného plánu deliacich plánov pre výrobu dielcov požadovaných v daný deň. Zmyslom práce bolo overiť použiteľnosť navrhutej metódy optimalizácie.

2 METODOLÓGIA

Riešená úloha spadá do triedy kombinatorických optimalizačných problémov, pre ktoré existujú viaceré metódy optimalizácie (napr. lokálne prehľadávanie, horolezecký algoritmus, náhodné hľadanie, simulované žihanie, genetické algoritmy, ...).

Formálna definícia problému predstavuje päticu $(X, P, Y, f, extr)$, kde

X je priestor riešení (nad ktorým sú definované P a f),

P je podmienka prípustnosti riešenia,

Y je množina prípustných riešení (riešenia z X spĺňajúce podmienku P)

f je kritériálna funkcia,

$extr$ je minimum alebo maximum (podľa povahy kritériálnej funkcie).

Vzhľadom na skutočnosť, že na začiatku nebola zrejmá veľkosť priestoru riešení, bola pre úvodnú štúdiu problému zvolená metóda prehľadávania celého priestoru riešení. Pre tento účel bolo potrebné definovať priestor riešení X , stanoviť obmedzujúce podmienky P , zostaviť algoritmus vytvárajúci prípustné riešenia Y z priestoru riešení X a určiť kritériálnu funkciu f .

2.1 Priestor riešení

Riešenie je predstavované n -ticou $\bar{x} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, kde a_i je počet kusov plechov vyrobených podľa deliaceho plánu i a n je počet deliacich plánov. Hodnota a_i sa pohybuje v rozsahu $\langle a_{i\min}, a_{i\max} \rangle$.

Minimálna hodnota $a_{i\min}$ je buď 0, keď sa podľa deliaceho plánu i nevyrába (dielce sú aj na iných deliacich plánoch) alebo je rovná počtu kusov plechu vyrábaného podľa plánu i , aby boli hotové dielce, ktoré sa nachádzajú len na tomto deliacom pláne. Hodnota $a_{i\max}$ je určená maximálnym počtom plechov vyrábaných podľa plánu i , ak by sa požadované dielce vyrábali len podľa tohto deliaceho plánu. Priestor riešení X je tvorený všetkými kombináciami počtu deliacich plánov \bar{x} so zohľadnením intervalov pre a_i . Nie všetky riešenia však spĺňajú podmienky prípustnosti riešenia.

2.2 Podmienky prípustnosti riešenia

Riešenie \bar{x} je prípustné, ak spĺňa nasledovné podmienky:

1. Počet vyrobených dielcov b_j je rovný alebo väčší, ako plánovaný počet p_j pre každý dielec j .
2. Pri výrobe sa neprekročí časová kapacita c_k žiadneho stroja k .

Pre určenie podmienok prípustnosti riešenia je potrebné poznať počty dielcov na jednotlivých deliacich plánoch, technologický čas pre prípravu výroby série plechov podľa konkrétneho deliaceho plánu, čas pre výrobu dielcov na jednom plechu a časovú kapacitu strojov. Tieto údaje musia byť dostupné s dostatočnou presnosťou pre všetky deliace plány a stroje.

2.3 Kriteiálna funkcia

Kriteiálna funkcia slúži pre posúdenie vhodnosti konkrétneho plánu deliacich plánov. Je potrebná pre ľubovoľnú optimalizačnú metódu.

Vo výrobe sa zvažujú viaceré ukazovatele poukazujúce na jej efektívnosť:

1. Priorita strojov (náklady vzhľadom na požadovanú presnosť).
2. Najkratší čas výroby plánovaného množstva.
3. Minimalizácia dielcov navyše.
4. Zohľadnenie výhľadu pre použitie dielcov vyrobených navyše.

Vzhľadom na to, že existuje viac kritérií, určí sa hodnota kriteiálnej funkcie ako vážený súčet hodnotenia podľa jednotlivých kritérií:

$$f(\bar{x}) = \sum_{i=1}^l w_i M_i(\bar{x})$$

kde \bar{x} je riešenie, $M_i(\bar{x})$ je hodnota metriky merajúca splnenie kritéria i a w_i je váha kritéria i vyjadrujúca jeho dôležitosť. Do vyčíslenia kriteiálnej funkcie je možné zahrnúť ľubovoľnú kombináciu kritérií.

Tabuľka 1 – Príklad metriky

Názov metriky:	Relatívny čas výroby	
Kritérium:	Najkratší čas výroby plánovaného množstva vzhľadom ku kapacite strojov.	
Opis metriky:	Sleduje relatívne časové vyťaženie strojov.	
Výpočet:	M = súčet časov výroby na strojoch delený celkovou kapacitou strojov. (q je počet strojov)	$M = \frac{\sum_{k=1}^q c_k}{q \cdot \text{čas.kapacita}}$
Rozsah:	$<0, 1>$, $M=1$ ak stroje sú plne vyťažené	
Najlepšia hodnota:	minimum	
Poznámka:	predpokladá sa rovnaká časová kapacita strojov	

V programe bola využitá kriteiálna funkcia s dvoma kritériami: najkratší relatívny čas výroby s váhou 0,1 a najmenší relatívny počet dielcov navyše s váhou 0,9. Relatívny počet dielcov je vzťahnutý k celkovému plánovanému množstvu.

2.4 Vytváranie úplného stromu riešení (prípustné riešenia Y)

Množinu prípustných riešení Y je možné získať z množiny všetkých riešení X výberom takých \bar{x} , ktoré spĺňajú podmienky prípustnosti. Autor odhaduje, že tento postup by bol výpočtovo veľmi náročný. Preto bola navrhnutá a overená metóda vytvárajúca plán deliacich plánov vo forme grafu so štruktúrou stromu, kde konkrétne riešenie predstavuje cestu od koreňa stromu k listu. Kriteriálna funkcia je vyčíslená pre každý list stromu. Obmedzujúce podmienky ukončujú vytváranie vetiev stromu a tým redukovujú čas pre výpočet. Metóda využíva určité vlastnosti riešenej úlohy a to skutočnosť, že niektoré dielce sa nachádzajú len na jedinom deliacom pláne.

Uzol stromu u obsahuje údaje $(\bar{x}_u, \bar{d}_u, \bar{c}_u)$, ktoré budú označované ako stav uzla:

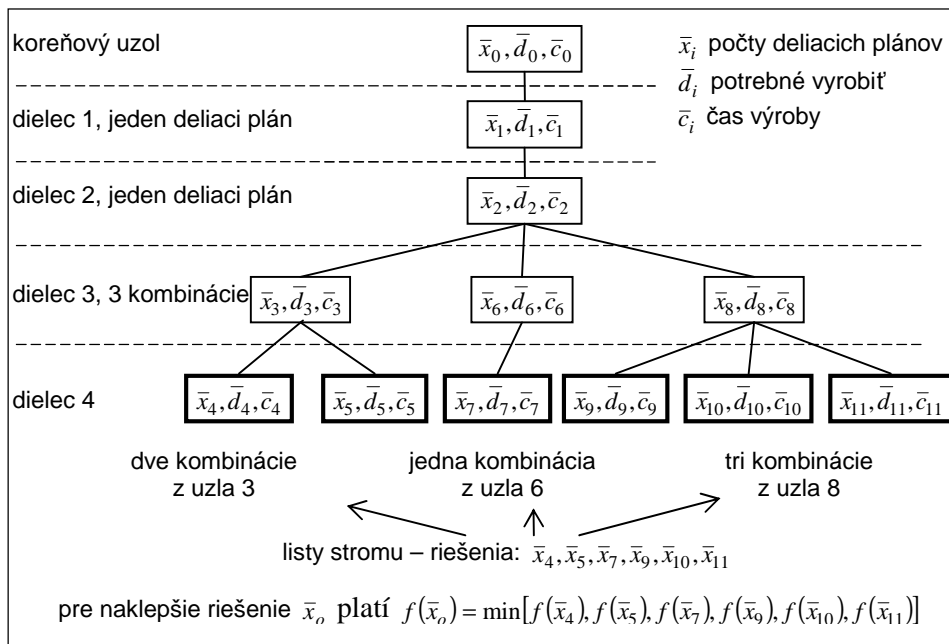
- $\bar{x}_u = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ predstavuje počty vyrábaných deliacich plánov na tomto mieste stromu, n je počet deliacich plánov, na ktorých sa nachádzajú požadované dielce,
- $\bar{d}_u = (d_1, d_2, \dots, d_m)$, kde d_j je počet dielcov j , ktoré je ešte potrebné na tomto mieste stromu vyrobiť, m je počet typov vyrábaných dielcov,
- $\bar{c}_u = (c_1, c_2, \dots, c_q)$, kde c_k je čas práce stroja k , q je počet strojov.

Strom riešení sa vytvára rekurzívne v krokoch

1. Vytvor koreňový uzol s číslom $u = 0$, $a_i = 0$ pre všetky i , $d_j = p_j$ pre všetky j (plánované množstvo), $c_k = 0$ pre všetky k ,
2. Začiatok rekurzie:
Vyhľadaj dielce j s najnižším počtom deliacich plánov, na ktorých sa nachádza. Ak už neexistuje dielce, ktorý je potrebné vyrobiť, potom sa vráť z rekurzie.
3. Urči zoznam deliacich plánov, na ktorých sa dielce j nachádza, urči maximálne počty $a_{i_{max}}$ jednotlivých deliacich plánov pre výrobu požadovaného množstva d_j z predchádzajúceho uzla, urči prvú kombináciu deliacich plánov zo zoznamu tak, aby sa vyrobilo požadované množstvo.
4. Pre vytvorenú kombináciu deliacich plánov urči nový stav a postupuj:
 - ak kombinácia nie je prípustná, vytvor inú a opakuj bod 4,
 - ak sú už vyrobené všetky dielce, vyčíslí kriteriálnu funkciu, zapamätaj si najlepšie riešenie, vytvor inú kombináciu a opakuj bod 4,
 - ak ešte nie sú vyrobené všetky dielce, pokračuj rekurzívne bodom 2 s novým stavom,
 - ak nie je možné vytvoriť kombináciu, vráť sa z rekurzie.

Na obr. 1 je ukážka úplného stromu riešení pre štyri dielce. Nech dva dielce majú len jeden deliaci plán, pre dielce 3 existujú tri kombinácie deliacich plánov a pre dielce 4 existujú 2,1 a 3 kombinácie podľa toho, koľko kusov dielca 4 už bolo

vyrobených v predchádzajúcich uzloch. Postupnosť vytvárania uzlov zodpovedá poradovému číslu indexov.



Obr. 1 – Strom riešení pre 4 dielce.

2.5 Predpoklady pre použitie metódy

Metóda je schopná nájsť optimálne riešenie pri splnení nasledovných predpokladov:

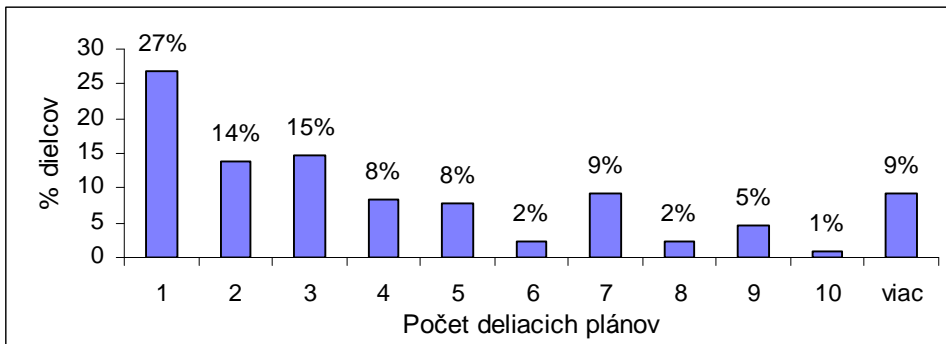
1. Je známe požadované množstvo dielcov z jednotlivých typov.
2. Pre každý deliaci plán sú určené:
 - typy a počty dielcov na tomto pláne,
 - čas pre prípravu výroby série plechov,
 - čas pre výrobu dielcov na jednom plechu.
3. Sú známe časové kapacity strojov.
4. Je určená kritériálna funkcia (to znamená určené kritériá, metriky, váhy a ďalšie údaje, potrebné pre vyčíslenie kritériálnej funkcie).

3 EXPERIMENTY

3.1 Vstupné údaje a programová implementácia

Vstupné údaje boli získané z výrobnjej organizácie. Žiaľ neboli dostupné technologické časy pre prípravu a výrobu podľa jednotlivých deliacich plánov. Preto boli kvôli overeniu funkčnosti algoritmu časy generované náhodne. Vstupné údaje boli spracované v databáze MySQL.

Funkčnosť metódy bola overovaná na dennom pláne so 130 typmi dielcov nachádzajúcimi sa na 286 rôznych deliacich plánoch. Na obr. 2 je prehľad aké veľké sú skupiny dielcov s jedným alebo viacerými deliacimi plánmi. Jeden dielec sa nachádza na maximálne 24 deliacich plánoch.



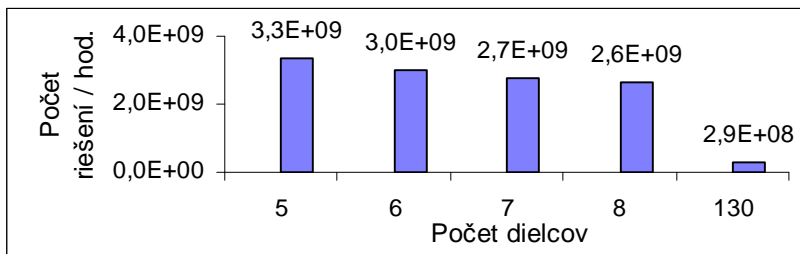
Obr. 2 – Percentuálny podiel dielcov v závislosti od počtu deliacich plánov, na ktorých sa dielec vyskytuje.

Úloha je naprogramovaná v jazyku C++ pod operačným systémom Windows XP. Program je relatívne malý (785 riadkov zdrojového kódu aj s komentárom). Využíva rekurzívne volanie, pričom najväčšia hĺbka vnorenia je určená počtom dielcov. Prvá verzia programu používala dynamicky alokované údajové štruktúry pre uloženie stromu v pamäti, čo sa ukázalo o rád pomalšie, ako statické štruktúry.

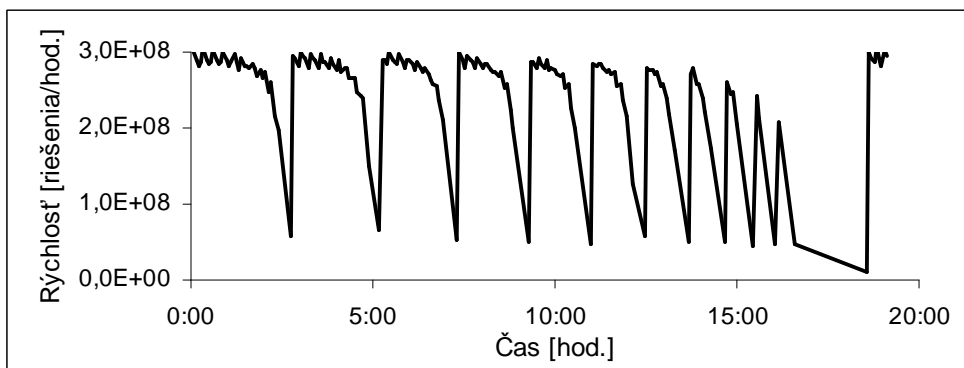
3.2 Výsledky experimentov

Časť experimentov sa vykonávala s malým počtom dielcov (5-8). Druhá časť bola robená pre plnú veľkosť problému – 130 dielcov. Na obr. 3 je znázornená rýchlosť vytvárania a vyhodnocovania riešení (počet riešení za hodinu) v závislosti od počtu dielcov na dennom pláne. Obr. 4 ukazuje okamžitú rýchlosť výpočtu pre 130 dielcov (procesor Intel® Core™2CPU 4300@1,80GHz).

Obr. 4 ukazuje okamžitú rýchlosť vyhodnocovania riešení podľa postupu algoritmu cez strom. V tabuľke 2 je počet rôznych deliacich plánov, veľkosť priestoru prípustných riešení Y a čas výpočtu pre menšie úlohy (5-7). Na obr. 5 je znázornený priebeh hľadania najlepšieho riešenia. Na počiatku bolo nájdených niekoľko riešení rýchlo za sebou so stále nižšou hodnotou kritériálnej funkcie. Optimum sa našlo v čase 15:10, čo predstavuje ničo viac ako polovicu času pre vyhodnotenie všetkých riešení (26:56).



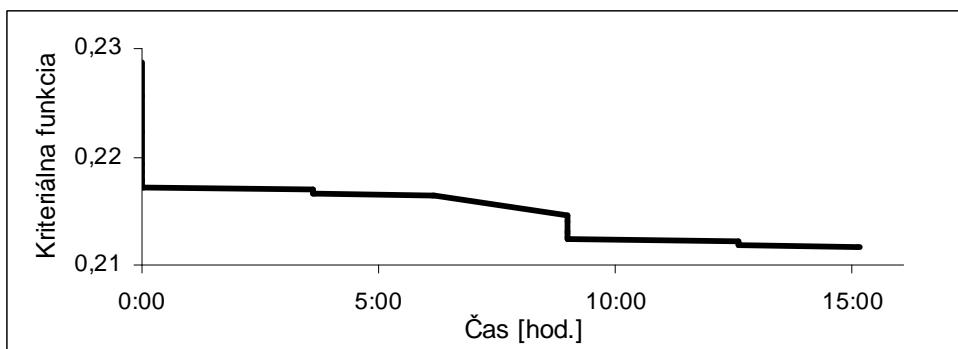
Obr. 3 – Závislosť rýchlosti vyhodnocovania riešení na počte dielcov.



Obr. 4 – Okamžitá rýchlosť vyhodnocovania riešení pre 130 dielcov.

Tabuľka 2 – Veľkosť priestoru všetkých riešení X

Počet dielcov	5	6	7
Počet deliacich plánov	19	20	27
Počet všetkých riešení	$2,96 \cdot 10^9$	$2,96 \cdot 10^9$	$7,39 \cdot 10^{10}$
Čas výpočtu [h:m]	0:53	0:59	26:56



Obr. 5 – Zmena hodnoty kriteriálnej funkcie najlepšieho riešenia v čase (7 dielcov).

4 DISKUSIA

Experimenty ukázali, že aj napriek pomerne veľkej rýchlosti vytvárania a vyhodnocovania riešení ($2,9 \cdot 10^8$ /hod. pre 130 dielcov) nebolo možné dokončiť výpočet v rozumnom čase. To naznačuje aká je skutočná veľkosť riešeného problému. Zároveň z toho vyplýva skutočnosť, že nebude možné overiť účinnosť hľadania optima pre stochastické a evolučné metódy porovnaním nájdeného riešenia s optimálnym. Druhou dôležitou skúsenosťou významnosť použiteľných voľba programovacích konceptov pre vytváranie algoritmov takéhoto typu. Prekvapujúca bola nízka rýchlosť výpočtu pri používaní dynamicky vytváraných pamäťových štruktúr oproti statickým. Pre riešenie plného rozsahu problému bude potrebné použiť niektorú zo stochastických alebo evolučných metód. Inou alternatívou je analýza rýchlosti algoritmu, prepracovanie najpomalších častí, rozparalelnenie výpočtu na viacero procesorov a redukcia priestoru riešení ďalšími podmienkami. Otvorenou otázkou zostáva, či je možné nájsť dodatočné obmedzujúce podmienky, ktoré by boli schopné znížiť veľkosť priestoru riešení Y .

5 ZÁVER

Článok opisuje metódu vytvorenia optimálneho plánu deliacich plánov (rezných plánov) pre viacero deliacich strojov. Metóda vytvára plán vo forme grafu so štruktúrou stromu, kde konkrétne riešenie predstavuje cestu od koreňa stromu k listu. Kriteriálna funkcia je vyčíslená pre každý list stromu. Obmedzujúce podmienky ukončujú vytváranie vetiev stromu a tým redukujú čas pre výpočet. V článku je uvedený algoritmus vytvárania stromu, kriteriálna funkcia, obmedzujúce podmienky a výsledky experimentov. Metóda bola overovaná na údajoch z reálnej výroby. Experimenty ukázali, že aj napriek veľkej rýchlosti vyhodnocovania riešení (10^8 /hod.) je metóda vhodná len pre menšie problémy (rádovo 10^9 možných riešení). Výsledky hľadania optimálneho riešenia na úlohách menšieho rozsahu je možné použiť pre overenie účinnosti stochastických a evolučných metód optimalizácie.

Článok vznikol za podpory projektu VEGA 1/4076/07 s názvom „Moderné metódy riadenia elektrických pohonov“.

LITERATÚRA

Plávka, J. (2006), *Algoritmy a zložitost'*. 1. vyd. Košice: Technická univerzita v Košiciach, 90 s. ISBN 80-8073-492-5.

Winston, W. L. (1993), *Operations Research. Applications and Algorithms*, Duxbury Press, Belmont, CA, U.S.A., ISBN 0-534-20971-8

Bober, P. (2005), „Rozvrhovanie výroby pomocou genetických algoritmov“, *Kvalita Inovacia Prosperita*, vol. 9, no. 1, pp. 10-18, ISSN 1335-1745

Bober, P. – Girman, M. (2004), Design and Simulation of a Holonic Assembly System, *Acta Electrotechnica et Informatica*, Vol. 4, No. 3, 2004, pp. 39-43

O AUTOROVI

Ing. Peter Bober, PhD. pracuje na Katedre elektrotechniky, mechatroniky a priemyselného inžinierstva Fakulty Elektrotechniky a Informatiky Technickej univerzity v Košiciach ako odborný asistent. Postgraduálne vzdelanie ukončil v roku 1993. Jeho odborná oblasť záujmu je modelovanie a simulácia procesov v organizácii, simulačné hry vo výučbe a inžinierstvo kvality softvéru. Je autorom knihy *Riadiace systémy a ich programovanie* a spoluautorom knihy *Inžinierstvo kvality softvéru*. V rokoch 2001 a 2002 prednášal na Univerzite vo Vaasa (Fínsko) predmety *Embedded Systems* a *Simulation of Production Systems*.

E-mail: peter.bober@tuke.sk

ABOUT THE AUTHOR

Peter Bober graduated (MSc.) in 1987 with distinction at the Department of Technical Cybernetics of the Faculty of Electrical Engineering at Technical University of Košice, Slovakia. He defended his Ph.D. in the field of electric drives in 1993; his thesis title was “Digital Control of Induction Drive”. From 1994 to 1997 he held a position of assistant professor at the Department of Electric Drives. Since 1997 he is working at the Laboratory of Industrial Engineering and from 2006 at the Department of Electrical, Mechatronic and Industrial Engineering. His scientific research focuses on modelling and simulation in various application areas as well as optimization. He gave lectures at University of Vaasa in 2001, 2002 for subjects *Embedded Systems* and *Simulation of Production Systems*.

E-mail: peter.bober@tuke.sk

OPTIMALIZACE ČINNOSTÍ V PLASTIKÁŘSKÉM KLASTRU

THE OPTIMIZATION ACTIVITIES IN THE PLASTICAL CLUSTER

JAROMÍR ČERNÝ, MARTINA SPORKOVÁ

1 ÚVOD

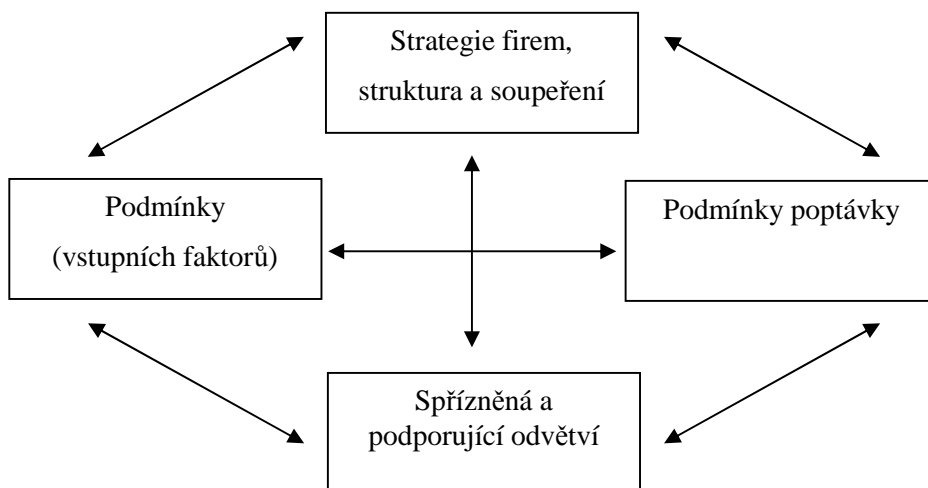
V dnešním vysoce konkurenčním prostředí již nechápeme okolní podniky jen jako potenciální hrozby, ale také možné přínosy. Možnost vytvořit efektivní partnerství firem, které budou navzájem spolupracovat a tím upevňovat svou pozici na trhu.

Účastníci klastru mohou zvyšovat produktivitu tím, že mají snadnější přístup ke vstupům, kvalifikovanějším pracovním silám, mohou společně sdílet náklady.

Klastry jsou místní koncentrace vzájemně propojených firem a institucí v konkrétním oboru. Zahrnují skupinu provázaných průmyslových odvětví a dalších subjektů důležitých pro hospodářskou soutěž. Obsahují dodavatele specializovaných vstupů, jako jsou součásti, stroje a služby a poskytovatele specializované infrastruktury.

Jak uvádí Skokan (2004) M. Porter navrhl následující model diamantu klastru (viz obr. 1).

Konkurenceschopnosti firem nebo odvětví (soustředěných v dané lokalitě) se dosahuje prostřednictvím čtyř skupin provázaných vlivů: (1) Strategií firem, strukturou a konkurencí. Patří sem strategie a způsoby řízení inovací, individuální a firemní cíle, které podporují trvalé investice a silné soupeření mezi skupinami místních konkurentů. (2) Podmínkami faktorů kvantitativních (přírodních zdrojů, kvalifikované pracovní síly, techniky, materiálových vstupů a administrativní, informační, vědecké a technické infrastruktury přizpůsobené potřebám jednotlivých odvětví), dále faktory kvality a faktory specializace. (3) Podmínkami poptávky (přítomnost sofistikovaných a poptávajících místních zákazníků, kteří nutí podniky do inovací a jejichž potřeby přitahují další partnery). (4) Spřízněná a podporující odvětví (Jsou to kritická množství schopných místních dodavatelů, jejichž specializované vstupy – jako jsou komponenty, zařízení a služby – jsou integrujícími podmínkami pro inovace v daném odvětví, dále konkurenceschopné místní podniky v odvětvích příbuzných svojí technologií a požadavky na speciální znalosti pracovní síly nebo zákazníci.)



Obr. 1. Model diamantu M. Portera (Skokan 2004)

Plastikářský klastr

Plastikářský průmysl je odvětvím s klíčovým významem a velkou tradicí ve Zlínském kraji. Kromě vysoké koncentrace plastikářských firem se v regionu nachází i univerzita s obory, zaměřenými na dané odvětví a další související infrastruktura. Celkově lze plastikářský průmysl na Zlínsku charakterizovat jako odvětví s velkým významem a s vysokým potenciálem dalšího rozvoje.

Činnost klastru je – jak dále uvidíme – je zatím charakteristická absencí využití širokých možností synergických efektů.

V současné době však existuje koordinovaný zájem o iniciativu mezi plastikářskými firmami, Univerzitou Tomáše Bati a Zlínským krajem. Existuje informovanost o možnostech a příležitostech plynoucích z využití klastrů a konsenzus o realizaci projektu mapování prostřednictvím Technologického inovačního centra ve Zlíně.¹

2 METODOLOGIE

Cílem tohoto příspěvku je poukázat na využití znalostí shlukové analýzy (Cluster Analysis) jako statistické metody, která umožňuje v rozsáhlých restrukturalizovaných souborech dat nacházet jejich vnitřní strukturu v podobě tzv. shluků, což jsou místa s vyšší koncentrací dat než jejich okolí. Shluková analýza byla autory prakticky využita jako pomůcka expertního

¹ <http://www.plastr.cz>

systému, jehož cílem bylo optimalizovat přepravu hotových produktů od výrobce ke spotřebiteli v jiném, nábytkářském klastru.(Černý 2004).

Možnost optimalizovat dopravu surovin a materiálu od dodavatelů k výrobcům v plastikářském klastru je - na základě provedených analýz, které jsou zkráceny - rozvedena v dalším pojednání.

Můžeme tedy konstatovat, že i v rámci organizace plastikářského klastru může být použito řešení pomocí shlukové (cluster) analýzy.

Stručný profil zaměření konkrétního výrobce

Produkce je zaměřena na komponenty pro železniční, tramvajový a automobilový průmysl.

Zákazníkům jsou nabízeny komplexní služby - od spolupráce na vývoji nových produktů, přes výrobu modelů, forem a prototypových dílů, až po produkci samotných výrobků s kvalitní povrchovou úpravou. Společnost úspěšně navazuje obchodní vztahy se zahraničními firmami, především v oblasti kolejové techniky.

Pro výrobu produktů se používají vysoce kvalitní hlavní a vedlejší materiály, jako např. pryskyřice, tkaniny, PVC pěny, lepidla a tmely, rozpouštědla termoplasty v množstvích desítek tun ročně. Požadované vlastnosti jsou dokládány atesty akreditovaných zkušeben.

Jako produkty jsou dodávány lamináty v široké paletě tvarů a rozměrů, termoplastů s výbornými mechanickými vlastnostmi a možnostmi např. galvanického pokovení, možností vytvořit strukturální povrch aj.

Jako technologie se nejčastěji používá laminace, vakuové tvarování plastů, RTM technologie (injekční vstřikování) nebo prepreg technologie (předimpregnované materiály, skládající se z pryskyřicových matic a sklovýztuží).

Produkce se dělí na několik výrobních řad. Především na interiérové a exteriérové díly pro automobilový průmysl (autobusy, osobní a nákladní automobily, motocykly) a vnitřní i vnější komponenty pro železniční sektor (vlakové jednotky a tramvaje), dále konstrukční díly pro zemědělskou techniku a námořní dopravu.

Mapa současného stavu

Pro jednodušší popis a analýzu jednotlivých procesů bylo provedeno mapování hodnotových toků a sestavena mapa současného stavu (Current State Map), viz obr. č. 2.

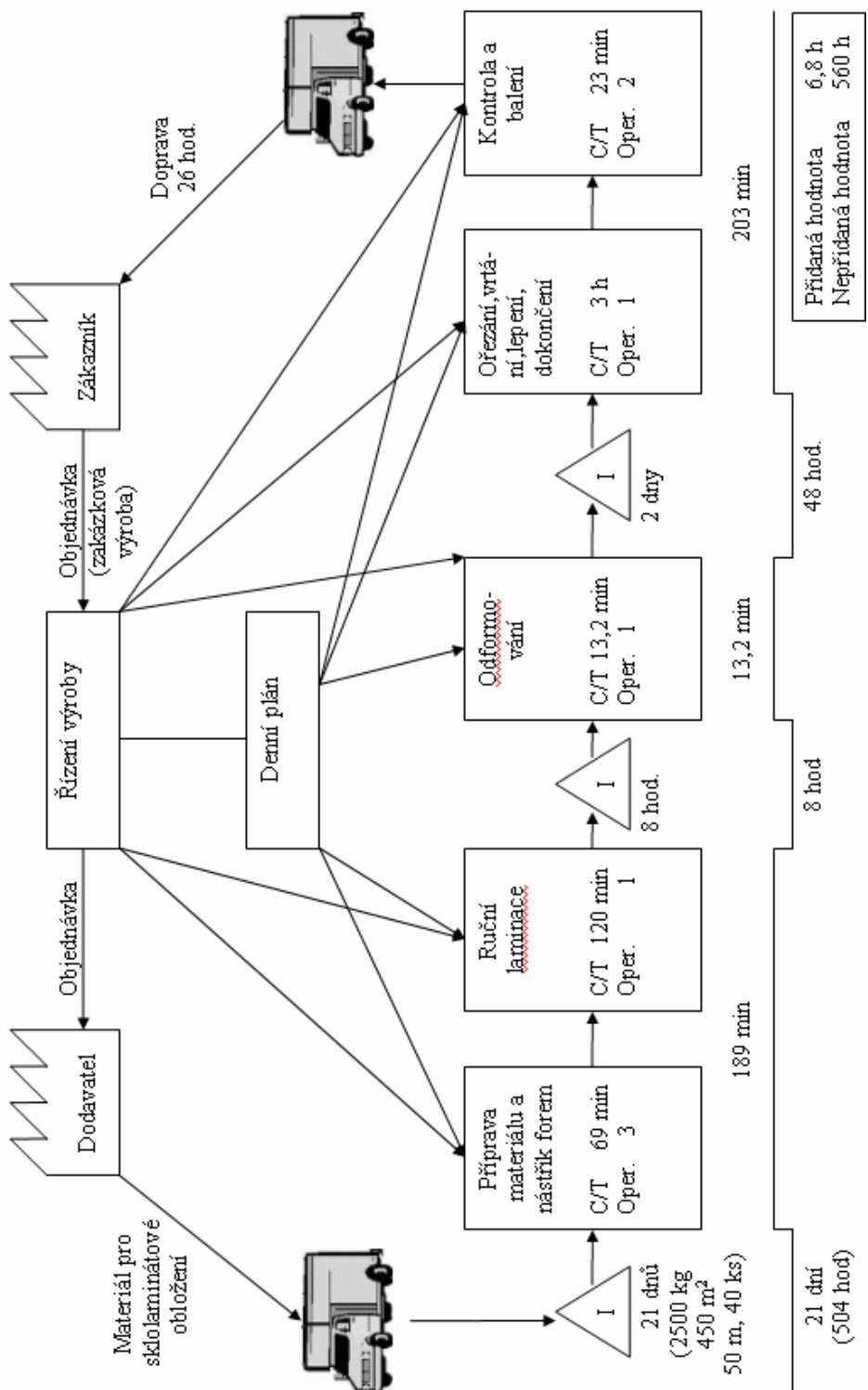
Analýza procesu nakupování. Proces nakupování je vyhodnocován prostřednictvím následujících ukazatelů:

(1) Náklady spojené s nákupem vztažené k nákladům na materiál. Ukazatel je vypočítán jako poměr nákladů spojených s nákupem materiálu a nákladů na nakupovaný materiál. Vyjadřuje, jaké náklady byly vynaloženy s obstaráním jednicového a režijního materiálu vzhledem k objemu produkce. (Náklady na nakupovaný materiál jsou zajištěny z účetní evidence jako spotřeba materiálu upravená o změnu stavu materiálu na skladě.

(2) Náklady na nakupovaný materiál k celkovým tržbám. Vybraný ukazatel znázorňuje vzájemný vztah mezi náklady na nakupovaný materiál a celkovými tržbami za výrobky a služby. Pokles nákladů lze hodnotit kladně a můžeme jej přisuzovat k větší důslednosti při výběru dodavatelů materiálů, k vyhledávání nových dodavatelů s obdobnými produkty /materiály, ke sjednání výhodnějších cenových podmínek a také v hledání úspor materiálu při samotné výrobě dílů.

ABC analýza nakupovaného hlavního materiálu

V praxi by bylo velmi pracné věnovat stejnou pozornost všem druhům materiálu, proto se využívá metoda ABC. Ta byla použita pro klasifikaci nakupovaného hlavního materiálu. U vedlejšího materiálu není analýza provedena, protože tyto položky nemají nijak významnou hodnotu.



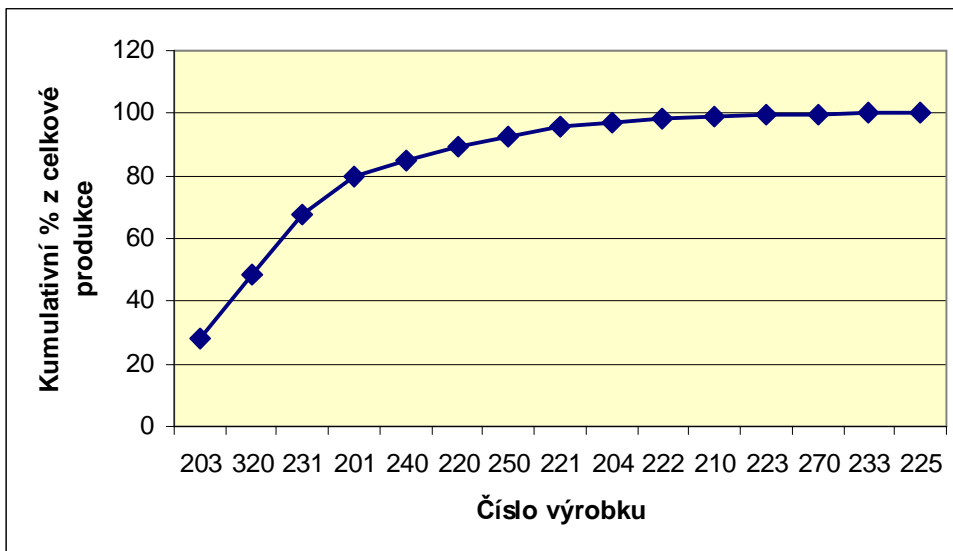
Obr.2 Mapa současného stavu

Tab.1 Rozdělení materiálu

Číslo výrobku	Objem produkce	Objem produkce kumulativní	Kumulativní % z celk. produkce	Klasifikace
203	6 167 443	6 167 443	27,9	A
320	4 467 000	10 634 443	48,3	
231	4 329 600	14 964 043	67,9	
201	2 612 189	17 576 232	79,8	B
240	1 154 202	18 730 434	85	
220	905 346	19 635 780	89,1	
250	816 400	20 452 180	92,8	
221	601 680	21 053 860	95,6	
204	356 400	21 410 260	97,2	C
222	228 665	21 638 925	98,2	
210	203 040	21 841 965	99,1	
223	86 941	21 928 906	99,5	
270	64 800	21 993 706	99,8	
233	33 600	22 027 306	99,9	
225	4 650	22 031 956	100	
Σ	22 031 956			

Tab. 2 Kategorie materiálu

Skupina výrobků	Číslo výrobků	% podíl hodnoty obrátu
A	203, 320, 231	67,9
B	201, 240, 220, 250, 221	27,7
C	204, 222, 210, 223, 270, 233, 225	4,4



Obr.3 Grafické znázornění ABC analýzy

Nejvyšší podíl na celkové spotřebě a hodnotě zásob tvoří skupina A. Cílem výrobce by měla být redukce právě těchto položek s cílem snížit hodnotu zásob, které váží finanční prostředky.

Dle těchto hlavních položek bylo zvoleno místo pro soustředění klastru.

Náklady na dopravu

Na základě provedené analýzy byly vypočteny ceny (za kg, m², ks a litr), sestaveny tabulky pro jednotlivé dodavatele (co, kolik a za jakou cenu dodávají pro výrobce a jaká bude cena po slevě, když si odběratel zajistí dopravu sám). Při vlastní dopravě je dodavatel ochoten slevit 2 Kč za kg/ m²/ks/l.

Podle odebíraného množství a četnosti byla stanovena trasa i typy vozidel:

- Celá trasa soupravou 8x/rok (např. Litomyšl, Přešlavice, Havířov, Zlín, konkrétní výrobce), celkem 350 km,
- trasa solo vozidlem 16x/rok (např. Přešlavice, Havířov, Zlín, výrobce), celkem 263 km,
- trasa Avii 12x/rok (např. Přešlavice, Zlín, výrobce), celkem 108 km.

V úvahu přicházejí 3 varianty:

1. Varianta 1 - Materiál bude dopravovat sám konkrétní výrobce vlastní dopravou.

(Ceny: vozidlo Avia 12,- Kč/km, solo vozidlo 17,- Kč/km, soupravy 23,- Kč/km, ceny jsou uvedeny s DPH.)

Cena za dopravu 230 608,- Kč/rok, úspora **136 452,- Kč/rok**.

V případě této varianty je riziko pojištění přepravovaného materiálu, který nese sám konkrétní výrobce.

2. Varianta 2 - Materiál bude dopravovat dodavatel materiálu.

(Cena za dopravu: vozidlo Avia 14,- Kč/km, solo vozidlo 20,- Kč/km, soupravy 25,- Kč/km, ceny jsou uvedeny s DPH.)

Pokud zvolíme tuto variantu, výrobci nebude uplatněna sleva (160 932,- Kč) a navíc si bude dodavatel účtovat navíc ujeté km. Cena za dopravu bude rovna úspoře nebo ji dokonce převyšovat. U tohoto druhu přepravy je stejné riziko jako v předchozím případě – náklad od ostatních dodavatelů nebude pojištěn, může nastat neochota ze strany dodavatele, nebude moci rozvážet ostatním dodavatelům po cestě jako doposud, jen částečně – dle vytížení vozidla.

3. Varianta 3 - Přepravu zajistí 3. subjekt, veřejný přepravce.

(Cena za dopravu: vozidlo Avia 16,- Kč/km -stání 30 min 80,- Kč, solo vozidlo 23,- Kč/km -stání 30 min 110,- Kč, soupravy 30,- Kč/km -stání 30 min 150,- Kč, ceny jsou uvedeny s DPH.)

Cena za dopravu bude činit 202 690,- Kč/rok. Úspora činí **164 370,- Kč/rok**. Pojištění nákladu je v ceně za km. V případě mezinárodní dopravy je zde možnost odpočtu DPH.

U všech tří variant lze využít společného nákupu jiných firem. Vozidlo zajišťující přepravu nebude vždy vytíženo a lze tedy nakupovat materiál společně, včetně možnosti získat množstevní slevy u dodavatelů.

Pro našeho výrobce je tedy **nejvýhodnější varianta třetí**, využití třetího subjektu. Toto řešení představuje minimální rizika.

Využití shlukové analýzy pro dopravu nakupovaných surovin se jeví jako velmi výhodné. Tímto řešením se dosáhne synchronizace procesů, což znamená, že výroba je schopná vyrábět pružné sekvence produktů podle požadavku zákazníka při minimálních zásobách a velmi krátkých průběžných časech. Výsledkem je plynulý tok ve výrobě, kterou produkt „proteče“ k zákazníkovi rychleji, bez zbytečných zdržení a při nižších zásobách. Nižší zásoby znamenají nejen méně čekání, ale i méně manipulačních ploch a manipulačních činností.

Synchronizace procesů při měnících se požadavcích zákazníků je stále více otázkou dokonalého informačního propojení (dodavatelů, odběratelů a výrobců) a nových konceptů plánování a řízení dodavatelských řetězců / sítí. Optimalizace dopravy přepravy přináší úspory pro dopravce, pro zpracovatele, ale hlavně levnější finální produkt pro konečného zákazníka.

Společný prodej výrobků

Myšlenku společného nákupu surovin a materiálu lze aplikovat i na straně druhé – na straně výstupu, při prodeji výrobků či komponent, jak je znázorněno na následujícím obrázku.



Obr.4 Využití shlukové analýzy na straně výstupu

3 ZÁVĚR

Pojem klastr se na mnoha místech České republiky skloňuje jako jeden z klíčových faktorů regionální konkurenceschopnosti a prosperity: podniky vytvoří exportní alianci, která bude jako obchodní centrála zajišťovat jejich marketing, distribuci a prodej v jiných regionech a sousedních zemích. Dokonce se kalkuluje s tzv. vyjednávací silou při společném nákupu a prodeji. Mezi hlavní cíle tohoto projektu patří především:

- Vyšší úroveň a těsnější spolupráce mezi účastníky klastru v oblasti výzkumu, vývoje, nákupu strojů, zařízení, údržby, skladování náhradních dílů,
- Daleko užší spolupráce mezi plastikářským klastrem a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně v oblasti transferu poznatků v oblasti aplikovaného výzkumu, podnikového či výrobního managementu, dalšího vzdělávání a proškolení,

- Na základě spolupráce mezi všemi účastníky klastru vyšší výkonnost, dovednosti a konkurenceschopnost plastikářských podniků.

LITERATURA

- [1] ČERNÝ J. (2004) *Optimalizace výroby, distribuce a prodeje zboží*. Teze disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně /Fakulta Managementu a Ekonomiky. ISBN 80-7318-242-4.
- [2] SKOKAN, K. (2004) *Konkurenceschopnost, inovace a klastry v regionálním rozvoji*. 1. vyd. Ostrava: Repronis, 2004. 160 s. ISBN 80-7329-059-6
- [3] *Plastikářský klastr* [online]. c2006, [cit. 2007-01-03]. Dostupné z: <http://www.plastr.cz/>
- [4] *Průvodce klastrem* [online]. c2006, poslední revize 20.1.2007 [cit. 2007-01-12]. Dostupné z: <http://www.czechinvest.org/data/files/pruvodce-klastrem-63.pdf>

O AUTORECH

Ing. Jaromír Černý, Ph.D. působí jako odborný asistent na Fakultě managementu a ekonomiky, Ústavu managementu výroby – průmyslového inženýrství Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

Zabývá se navrhováním produktů, analýzou a navrhováním transformačních procesů, jejich řízením, měřením a zlepšováním metodami průmyslového inženýrství.

Ing. Martina Sporková je absolventkou specializace průmyslové inženýrtví (2007).

Působí jako specialistka pro sledování a vyhodnocování krizového řízení.

Ing. Jaromír Černý, Ph.D.

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta managementu a ekonomiky

Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství

Mostní 5139

760 01 Zlín

jcerny@fame.utb.cz

ŘÍZENÍ A MĚŘENÍ VÝKONNOSTI V OBLASTI PERSONÁLNÍHO CONTROLLINGU

THE MANAGEMENT AND THE PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE PART OF THE PERSONAL CONTROLLING

LILIA DVOŘÁKOVÁ, MARCELA SRCHOVÁ

1 ÚVOD

Současné turbulentní tržní prostředí stimuluje podniky k inovacím s cílem dosáhnout udržitelné konkurenční výhody. V rámci nehmotných aktiv se tak do popředí dostává lidský faktor jako jeden z rozhodujících činitelů ovlivňujících výkonnost podniku. Důležitost lidského faktoru při vytváření trvalé konkurenční výhody je nepopíratelná, ovšem při hodnocení výkonnosti podniku je převážně vycházeno pouze ze zjištěných hospodářských výsledků. Nedostatečně je analyzována a řešena problematika účinného využití lidského potenciálu, měření a řízení výkonnosti v oblasti personálního controllingu.

2 CONTROLLING

Controlling je „filosofií systematického řízení podle cílů“ orientovaného na budoucnost, na zajištění dlouhodobé budoucí existence podniku a na splnění podnikatelských záměrů. Lze vysledovat různorodost přístupů jednotlivých autorů v chápání významu controllingu, ovšem k prioritně používaným ukazatelům je možné controlling zahrnout mezi metody hodnocení výkonnosti podniku. Controlling je možné rozlišovat podle oblastí řízení na controlling finanční, výrobní, marketingový atd., ale i na personální controlling.

2.1 Personální controlling

V oblasti řízení lidských zdrojů se musí formulovat plánované cíle a sledovat odchylky skutečnosti od plánu. Dlouhodobý horizont, ve kterém se výsledky řízení lidských zdrojů projevují, činí z personálního controllingu jeden ze strategických nástrojů firemního řízení.

2.2 Úkoly personálního controllingu

Úkolem personálního controllingu je zejména [2]:

- formulovat krátkodobé a dlouhodobé cíle společnosti v oblasti řízení lidských zdrojů, a to tak, aby tyto cíle podporovaly celkovou firemní strategii,
- sledovat a vyhodnocovat plnění těchto cílů, tj. hodnotit výsledky řízení lidských zdrojů,
- přispívat k vyšší účinnosti a standardizaci personálního řízení jako celku i jednotlivých personálních procesů,
- přibližovat personální procesy a činnosti potřebám firemních zákazníků.

2.3 Nástroje personálního controllingu

Personální controlling vychází z použití nástrojů, které se vzájemně liší svou orientací na spíše kvantitativní či kvalitativní veličiny i svým zaměřením na operativní či strategické výsledky. Hlavní nástroje personálního controllingu lze klasifikovat do pěti základních typů a tvoří je **personální statistiky, ukazatele a standardy, audit řízení lidských zdrojů a dotazování firemních zaměstnanců.**

Personální statistiky patří k relativně nejjednodušším nástrojům personálního controllingu, mají převážně operativní a kvantitativní charakter, definují především personální stav firmy a její vývoj, ale také vývoj a strukturu personálních nákladů. Značnou nevýhodou je omezená srovnatelnost s podobnými údaji z jiných firem.

Personální ukazatele jsou souhrnné, zpravidla poměrové veličiny, které mají kvantitativní charakter. Jsou zaměřeny především na sledování kvantitativních výsledků personálního řízení, mohou však vyjadřovat i některé kvalitativní aspekty. Vhodně stanovené ukazatele personálního controllingu umožňují srovnávání s jinými firmami tzv. personální benchmarking. Cílem operativního personálního controllingu firmy by měl být omezený počet vhodných personálních ukazatelů zaměřených na klíčové faktory firemní úspěšnosti. Volba těchto ukazatelů vždy alespoň částečně odráží současný stav a cíle společnosti.

Personální standardy jsou třetím hlavním nástrojem personálního controllingu, jejichž funkce je v systému nezastupitelná. Jedná se o hodnoty definující cíle pro personální ukazatele. Standardy personálního controllingu určují hodnoty či intervalová pásma jednotlivých ukazatelů, kterých by společnost chtěla dosáhnout, či které by neměly být překročeny.

Audit řízení lidských zdrojů umožňuje širší kontrolu výsledků, ale i účinnosti a efektivnosti personálního managementu. Může probíhat interně, na základě vlastního hodnocení, nebo s pomocí vnějších poradců. Je vhodné, aby alespoň v delších časových intervalech proběhl audit vnější, neboť zkušený vnější poradce má k dispozici možnost srovnání personálního řízení s jinými firmami, může se tak zabránit tzv. „firemní slepotě.“

Kvalitativní dotazování zaměstnanců je rovněž součástí personálního řízení, v některých oblastech může sehrávat dokonce rozhodující roli. Vhodně naplánovaným a objektivně provedeným dotazováním lze získat informace

o problémech, potřebách, ale i směrech, kterým je dobré v budoucnu věnovat více pozornosti. Pro vedoucí zaměstnance, a to nejen z personálního managementu, je dotazování zrcadlo jejich řídicího stylu.

2.4 Výsledky personálního controllingu

Jako v jiných oblastech firemního controllingu hrozí i u personálního controllingu nebezpečí, že z jeho výsledků nebudou vyvozeny odpovídající závěry. Toto riziko je u personálního controllingu dokonce mnohem větší, neboť některé jeho výsledky a závěry mají pro management citlivou povahu. Je užitečné zobrazit základní controllingové údaje ve formě „řídicího panelu,“ který by měl být koncipován tak, aby zachycoval rozhodující personální faktory firemní úspěšnosti a uváděl je společně se stanovenými cílovými stavy.

3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PRACOVNÍ VÝKONNOST

Pracovní výkon je výsledkem cílevědomé činnosti. Uskutečňuje se v určitém čase

a za určitých podmínek. Člověk může uskutečnit výkon za předpokladu odpovídajících odborných schopností, ochoty a ve vyhovujícím pracovním prostředí.

Toto je možné vyjádřit vzorcem:

$$V = f(M, V_z, P, \text{atd.}),$$

kde V vyjadřuje výkon, f jsou jednotlivé faktory ovlivňující výkonnost, M vyjadřuje motivaci, V_z vyjadřuje vzdělávání pracovníků a P vyjadřuje pracovní prostředí.

3.1 Motivace

Motivační přístup vychází z toho, že práce, která pracovníka uspokojuje je nejlepším motivátorem. Zaměstnanci, kteří jsou spokojeni se svojí prací, mají ji rádi a považují ji za významnou, jsou motivováni k tomu, aby ji vykonávali co nejlépe. Jestliže chce mít organizace vysoce motivované pracovníky, je motivační přístup cestou, která vede k dosažení příznivých výsledků.

3.2 Vzdělávání pracovníků

O dnešní ekonomice se často hovoří jako o ekonomice znalostí. Požadavky na znalosti a dovednosti se neustále mění, a proto chce-li člověk uspět, musí své znalosti a dovednosti neustále prohlubovat a rozšiřovat. Vzdělávání a formování pracovních schopností se stává celoživotním procesem. Organizace, které chtějí být úspěšné a konkurenceschopné se musí věnovat vzdělávání a rozvoji svých pracovníků.

3.3 Pracovní prostředí

Pracovní prostředí je velmi důležitý aspekt, který působí na pracovní výkon, pohodu, ale i zdravotní stav pracovníka.

4 METODY HODNOCENÍ PRACOVNÍKŮ

Hodnocení pracovníků, řízení a měření jejich výkonů představuje účinný nástroj kontroly, usměrňování a motivování pracovníků. Lze rozlišit dvě podoby hodnocení pracovníků, a to hodnocení neformální a hodnocení formální. Existuje celá řada metod pro hodnocení pracovníků [3]:

1. Hodnocení podle stanovených cílů (tj. podle výsledků)

Tato metoda se nejčastěji používá pro hodnocení manažerů a specialistů.

2. Hodnocení na základě plnění norem

Je nejčastěji používána pro hodnocení výrobních dělníků, musí být stanoveny normy. Výhodou této metody je, že výkon je posuzován podle objektivních měřítek. Chceme-li, aby byla rovněž efektivní, musí být normy považovány za spravedlivé a přiměřené i pracovníky. Nevýhodou je, že tato metoda neumožňuje porovnání výkonu na různých kategoriích pracovních míst.

3. Volný popis

Jedná se o univerzální metoda, která se aplikuje pro hodnocení manažerů a tvůrčích pracovníků. Nevýhodou této metody je, že různí hodnotitelé mají odlišné vyjadřovací schopnosti, délku i obsah popisu, a proto je těžké porovnávat jednotlivá hodnocení.

4. Hodnocení na základě kritických případů

Při použití tohoto způsobu hodnocení si musí hodnotitel vést písemné záznamy o případech, které se staly při vykonávání práce jednotlivých pracovníků. Tyto záznamy obsahují informace o pracovním chování, a pak tvoří základ pro vyhodnocení výkonu pracovníků.

5. Hodnocení pomocí stupnice

Při této metodě se hodnotí jednotlivé aspekty práce zvlášť (např. množství práce, kvalita, přítomnost, samostatnost, ochota ke spolupráci, znalost práce, přesnost atd.). Používají se tři typy hodnotících stupnic, tj. číselná, grafická a slovní. Lze samozřejmě použít i kombinaci uvedených typů.

6. Checklist

Jedná se v podstatě o dotazník, kde jsou formulace týkající se chování pracovníka a posuzovatel označuje, zda je tento aspekt v pracovníkově výkonu přítomen či ne. Odpovědi jsou většinou ano, nebo ne. Odpovědi vyhodnocuje specialista v personálním útvaru a jednotlivé formulace mají rozdílnou váhu při vyhodnocování.

7. Metoda BARS (Behaviorally Anchored Rating Scales), klasifikační stupnice pro hodnocení pracovního chování

Tato metoda je založena na vymezení žádoucího pracovního chování na specifikovaném pracovním místě, jako předpokladu efektivního vykonávání pracovní činnosti. Jde o variantu checklistu či hodnotící stupnice. Pracovní chování je zařazeno do několika hodnotících stupňů v rozmezí vynikající až po nepřijatelné, každý stupeň hodnocení obsahuje i slovní charakteristiku. Při

hodnocení hodnotitel označí stupeň, který nejvíce odpovídá formulaci, toto se udělá pro všechny úkoly práce. Výsledné hodnocení může být vyjádřeno součtem, kombinací či průměrem dosažených bodových hodnot.

8. Metody založené na vytváření pořadí pracovníků podle jejich pracovního výkonu

Tyto porovnávají výkon dvou či více pracovníků.

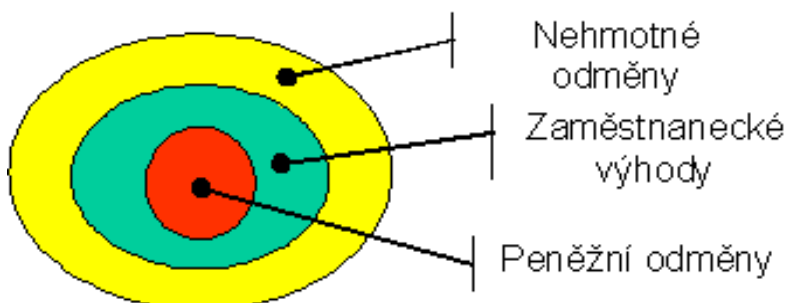
9. Assesment centre

Tohoto způsobu lze kromě výběru a vzdělávání pracovníků využít i k hodnocení pracovního výkonu, pracovních schopností a rozvojového potenciálu manažerů a specialistů.

Význam hodnocení nespočívá pouze v ohodnocení současného pracovního výkonu zaměstnanců, v identifikaci jejich kladů a slabin atd. Jeho význam z hlediska zaměstnanců spočívá zejména v tom, že napomáhá v utváření pocitu sounáležitosti, spokojenosti a vědomí, že jeho práce i schopností je v dané organizaci dostatečně využíváno. Toto vědomí či naopak jeho absence ovlivňuje řadu faktorů (např. fluktuaci, atd.).

5 CELKOVÝ SOUBOR ODMĚN

Každá odměna má svou vlastní hodnotu, nejde vždy jen o peníze. Zaměstnancům poskytujeme celkovou hodnotu odměny, nikoliv pouze peníze. Zeptáte-li se uchazeče o zaměstnání, jakou má představu o své odměně velmi pravděpodobně začne nejdříve hovořit o penězích (tj. o výši mzdy), poté o výhodách (auto, vzdělávání) a nakonec o profesním růstu (stáže, povýšení, atd.). Stávající zaměstnanci společnosti neopomenou navíc zmínit význam pochvaly, úcty a uznání, přičemž celkové pořadí odměn nemusí vždy začínat penězi.



Obrázek 1 - Celkový soubor odměn (z pohledu zaměstnance)

Zúžit odměňování pouze na otázku peněz by nebylo správné, a proto se hovoří o celkovém souboru odměn, který můžeme členit např. na:

- **peněžní odměny**, tj. mzda + náhrady mzdy + příplatky + odměny + osobní ohodnocení a prémie + další peněžité plnění,

- **zaměstnanecké výhody,**
- **nehmotné odměny,** tj. pochvala, kritika, veřejné uznání, projevy úcty, možnost studia apod.

6 SYSTÉM ZAMĚSTNANECKÝCH VÝHOD

Zaměstnanecké výhody jsou peněžní i nepeněžní a zaměstnavatel je poskytuje zaměstnancům ke mzdě. Stávají se finančními náklady zaměstnavatele. Zaměstnanec je vnímá jako peněžní přínos a dodatečné zvýhodnění. Mohou být poskytovány na základě kolektivní smlouvy, pracovní smlouvy či jiné smlouvy, popř. vnitřního předpisu. Hlavním cílem, proč jsou tyto výhody poskytovány nad rámec zákonů, je získat a udržet si zaměstnance, přispět k dosažení cílů organizace a efektivně využít náklady na odměňování.

6.1 Fixní systém zaměstnaneckých výhod

Dosud nejrozšířenějšími jsou systémy základních (tzv. fixních) zaměstnaneckých výhod. Mají dlouholetou tradici, ale především jsou nejméně náročné na administrativu a zaváděcí a provozní náklady. Nejtypičtějším příkladem jsou stravenky, u kterých daňový režim v České republice umožňuje uplatnit až 55 procent hodnoty jako daňově uznatelný náklad.

Modelový příklad č. 1 (rok 2007):

Porovnání výhodnosti stravenek poskytnutých zaměstnavatelem oproti zvýšení hrubé mzdy.

Výchozí předpoklady: Zaměstnavatel poskytuje zaměstnanci na každý pracovní den stravenku, hodnota stravenky 70,- Kč, 20 pracovních dnů, hrubá měsíční mzda zaměstnance činí 10 000,- Kč, společnost má 10 zaměstnanců.

1. Příspěvek na stravenky z pohledu zaměstnavatele

Tabulka 1 – Příspěvek na stravenky z pohledu zaměstnavatele

Celková hodnota stravenek	70 x 20	1 400,- Kč
Příspěvek zaměstnavatele	55 % z 1 400,- Kč	770,- Kč

Hrubá měsíční mzda	10 000,- Kč
26 % pojistné na sociální zabezpečení	2 600,- Kč
9 % pojistné na zdravotní pojištění	900,- Kč
Příspěvek na stravenky	770,- Kč
Mzdové náklady zaměstnavatele	14 270,- Kč

Mzdové náklady u zaměstnavatele činí 14 270,- Kč, uvažují-li podnik s 10 zaměstnanci, jsou mzdové náklady zaměstnavatele 142 700,- Kč.

2. Zvýšení hrubé mzdy o stejnou částku z pohledu zaměstnavatele

Hrubá mzda zaměstnance vzrůstá na 10 770,- Kč, současně ale narůstají i povinné odvody zaměstnavatele z titulu odvodů pojistného na oba typy pojištění.

Tabulka 2 – Zvýšení hrubé mzdy o danou částku z pohledu zaměstnavatele

Hrubá měsíční mzda	10 770,- Kč
26 % pojistné na sociální zabezpečení	2 801,- Kč
9 % pojistné na zdravotní pojištění	970,- Kč
Mzdové náklady zaměstnavatele	14 541,- Kč

Mzdové náklady se v tomto případě vyšplhají až na 14 541,- Kč, zaměstnavatel s deseti zaměstnanci, kteří pobírají hrubou mzdu 10 770,- Kč, má celkové mzdové náklady ve výši 145 410,- Kč. Celková úspora na 1 zaměstnance činí 271,- Kč na 1 měsíc. V přepočtu na 10 zaměstnanců a na 1 rok ušetří zaměstnavatel celkem 32 520,- Kč.

3. Příspěvek na stravenky z pohledu zaměstnance

Zaměstnanec má nárok na stravenku pouze při odpracování směny, hodnota stravenky je osvobozena od zdanění i z vyměřovacích základů pojistného na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění, a to i v případě poskytnutého vyššího plnění (tj. pro zaměstnavatele nad rámec daňové účinnosti nákladů).

Tabulka 3 – Poskytnutí příspěvku na stravenky z pohledu zaměstnance

Hrubá měsíční mzda	10 000,- Kč
8 % pojistné na sociální zabezpečení	- 800,- Kč
4,5 % pojistné na zdravotní pojištění	- 450,- Kč
12 % daňová záloha	1 056,- Kč
Sleva na dani	600,- Kč
Celková daň z příjmu	- 456,- Kč
Čistá mzda	8 294,- Kč
Hodnota příspěvku na stravné	770,- Kč
Příjem zaměstnance celkem	9 064,- Kč

4. Zvýšení hrubé mzdy o příspěvek na stravování z pohledu zaměstnance

Tabulka 4 – Zvýšení hrubé mzdy o příspěvek na stravování z pohledu zaměstnance

Hrubá měsíční mzda	10 770,- Kč
8 % pojistné na sociální zabezpečení	- 862,- Kč
4,5 % pojistné na zdravotní pojištění	- 485,- Kč
12 % daňová záloha	1 140,- Kč
Sleva na dani	600,- Kč
Celková daň z příjmu	- 540,- Kč
Čistá mzda	8 883,- Kč

Zaměstnanec při poskytnutí stravenek získá o 181,- Kč měsíčně vyšší čistý příjem oproti navýšení hrubé mzdy.

Zaměstnavatel může svému zaměstnanci uhradit celou hodnotu poskytované stravenky (či stravného), ale pouze 55 % je daňově účinným nákladem, zbývajících 45 % kryje zaměstnavatel ze svého zisku po zdanění. Zaměstnavatel si využitím stravenek významně sníží administrativu a náklady spojené s poskytováním benefitů.

Daňový režim i ostatních poukázek určených na čerpání zaměstnaneckých výhod jednoznačně zvýhodňuje zaměstnance, který tímto způsobem může získat z hlediska užítka vyšší hodnotu v porovnání s finančním plněním ve stejné výši.

6.2 Flexibilní systém zaměstnaneckých výhod

Fixní zaměstnanecké výhody zdaleka nemusí odpovídat zájmům a potřebám všech zaměstnanců. Různé skupiny zaměstnanců mají zcela určitě odlišný životní styl

a různé preference. Efektivita fixních zaměstnaneckých výhod z hlediska motivace je velice nízká i z toho důvodu, že po čase je začnou zaměstnanci považovat za automatickou součást odměny. Nabídka zaměstnaneckých výhod by tedy měla být variabilní a měla by reflektovat celé spektrum potřeb zaměstnanců. Systémy tzv. flexibilních zaměstnaneckých výhod umožňují svobodnou volbu zaměstnancům a dokáží pružně reagovat na jejich měnící se potřeby a preference.

Systém KAFETERIE – nejrozšířenější flexibilní systém zaměstnaneckých výhod

Systém kafeterie, nabízí zaměstnancům svobodnou volbu výhod a umožňuje jim jejich čerpání z existující nabídky podle svých potřeb v rámci daného osobního účtu. Účet a nabídky výhod je možné přizpůsobovat individuálně podle postavení

a výkonnosti zaměstnance nebo skupinově např. podle věku nebo funkční příslušnosti (např. výroba). Výběr výhod je časově otevřený, to znamená, že zaměstnanec může své výhody periodicky potvrzovat nebo měnit.

System zaměstnaneckých výhod formou poukázek

Poukázky se dají s trochou nadsázky označit jako “kafeterie light“. Pokrývají totiž téměř všechny oblasti zaměstnaneckých výhod – kulturu a sport, relaxaci, dovolenou, vzdělávání, zdravotní péči, nákup léků a zdravotních pomůcek, lázeňské programy a očkování. I přes skutečnost svobodné volby využití poukázek je vždy zachována účelovost použití a možnost volby až do posledního okamžiku.

Modelový příklad č.2 (rok 2007):

Zaměstnanec pobírá mzdu ve výši 20 000,- Kč. Zaměstnavatel se rozhodne zaměstnance motivovat vyšší odměnou - např. 3 000,- Kč. Nabízí se dvě možnosti:

1. Zvýšení hrubé mzdy o 3 000,- Kč např. formou mimořádné prémie. V tomto případě ovšem zaměstnanec musí odvádět i z poskytnuté částky sociální zabezpečení, zdravotní pojištění a daň z příjmů.

Tabulka 5 – Zvýšení hrubé mzdy o mimořádnou prémie z pohledu zaměstnance

Hrubá měsíční mzda	23 000,- Kč
8 % pojistné na sociální zabezpečení	- 1 840,- Kč
4,5 % pojistné na zdravotní pojištění	- 1 035,- Kč
III. daňové pásmo 2 751 Kč + 25 % z 20 200,- Kč – 18 200,- Kč	3 251,- Kč
Sleva na dani	600,- Kč
Celková daň z příjmu	- 2 651,- Kč
Čistá mzda	17 474,- Kč

2. Poskytnutí nepeněžitého plnění v hodnotě 3 000,- Kč - např. proplacení celé částky v poukázkách. Zaměstnanec v tomto případě neodvádí žádné pojistné ani daň z příjmů a je odměněn hodnotou v plné výši 3 000,- Kč. Získává tedy vyšší hodnotu.

Tabulka 6 – Poskytnutí nepeněžitého plnění z pohledu zaměstnance

Hrubá měsíční mzda	20 000,- Kč
8 % pojistné na sociální zabezpečení	- 1 600,- Kč
4,5 % pojistné na zdravotní pojištění	- 900,- Kč
II. daňové pásmo 1 212 Kč + 19 % z 17 500,- Kč – 10 100,- Kč	2 618,- Kč
Sleva na dani	600,- Kč
Celková daň z příjmu	- 2 018,- Kč
Čistá mzda	15 482,- Kč
Hodnota nepeněžitého plnění	3 000,- Kč
Příjem zaměstnance celkem	18 482,- Kč

Modelový příklad č. 2 ukazuje, že ve formě poukázek zaměstnanec získá z hlediska užítka vyšší hodnotu, než když obdrží finanční příspěvek ve stejné výši, a to o částku 1 008,- Kč. Je to z toho důvodu, že nepeněžní plnění nevstupuje do základu daně zaměstnance (tzn. je od zdanění osvobozeno) a není tedy součástí vyměřovacího základu pro sociální a zdravotní pojištění.

Další výhodou nepeněžitého plnění je i ta skutečnost, že jej mohou využít i rodinní příslušníci zaměstnance. Plnění poskytnuté rodinným příslušníkům se totiž posuzuje jako plnění poskytnuté zaměstnanci.

Zaměstnavatel hradí tyto výdaje ze zisku po zdanění (popř. se jedná o daňově neúčinný náklad zaměstnavatele).

Systém zaměstnaneckých výhod vytvořením osobních účtů zaměstnanců

Vytvořením osobních účtů zaměstnanců zaměstnavatel přispívá zaměstnancům na rekreaci a rekondici. I u této varianty je zachována účelovost, neboť peněžní plnění není vypláceno hotově, ale bezhotovostně na základě předložených dokladů (popř. faktur), což tuto skutečnost zaručuje.

Při využití tohoto řešení je nutné stanovit výši osobního účtu, která je u jednotlivých zaměstnanců rozdílná, dále stanovit výši minima a maximální počet čerpání z osobního účtu v rámci 1 roku.

Z hlediska zdanění je částka poskytnutého plnění v České republice omezena, a to limitem ve výši 20 000,- Kč za kalendářní rok 2007, další podmínkou je nepeněžní forma plnění. Částka přesahující limit nepeněžitého plnění je zaměstnanci zdaňována a je i součástí vyměřovacího základu pro odvod zdravotního a sociálního pojištění.

Přínosy zavedení flexibilního systému zaměstnaneckých výhod pro zaměstnance a zaměstnavatele

Flexibilní systém zaměstnaneckých výhod představuje podporu motivační funkce personálního řízení. Současně má dopad na stabilizaci a spokojenost zaměstnanců a vytváří předpoklady k růstu výkonnosti a konkurenceschopnosti společnosti.

Tabulka 7 – Přínosy flexibilního systému zaměstnaneckých výhod

PŘÍNOSY	
Pro zaměstnance	Pro zaměstnavatele
Svobodný výběr	Efektivní využití fin. prostředků
Flexibilní možnost změn	Zviditelnění investovaných fin. prostředků
Zvýšení motivace	Průhledný a transparentní systém
Přehled o celkové hodnotě	Zvýšení motivace a spokojenosti zaměstnanců

7 ZÁVĚR

Příspěvek se zabývá řízením a měřením výkonnosti v oblasti personálního controllingu, vymezuje základní pojmy, které se vztahují k řešené problematice. Analyzuje systémy hodnocení výkonnosti zaměstnanců, definuje systém zaměstnaneckých výhod jako součást celkového systému odměňování zaměstnanců v rámci podnikové kultury. Dále vyhodnocuje ekonomické i mimoekonomické přínosy při implementaci flexibilního systému zaměstnaneckých výhod pro zaměstnance a společnost.

LITERATURA

- [1] Armstrong, M., (1999), *Personální management*, Grada, Praha.
- [2] Dvořáková, Z. a kol., (2001), *Personální řízení I*, VŠE, Praha.
- [3] Koubek, J., (2003), *Řízení lidských zdrojů*, Management Press, Praha.
- [4] Myšková, M., (2003), *Vliv pracovní výkonnosti na efektivnost podniku*, zkrácená verze PhD Thesis, Brno.
- [5] Synek, M., (2001), *Manažerská ekonomika*, Grada Publishing, Praha.
- [6] Vysušil, J., (2000), *Controlling do kapsy aneb šest základních bodů controllingu*, Profess Consulting s.r.o., Praha.
- [7] Dvořák, D., (2005), „Zaměstnanecké výhody formou poukázek“, *Mzdy & personalistika v praxi*, č. 10, str. 23-25.
- [8] http://stainerconsulting.cz/poradenstvi/clanek_motivace.htm.
- [9] <http://www.sodexhopass.cz/czcz/nase-sluzby/zamestnanecke-vyhody/nase-sluzby/volny-cas/flexi-pass/flexi-pass.as>

O AUTORECH

1. Prof. Ing. Lilia Dvořáková, CSc., akademický pracovník

pracoviště: Západočeská univerzita v Plzni, katedra průmyslového inženýrství a managementu; Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, katedra financí a účetnictví.

odborné zaměření: měření a řízení výkonnosti, finanční a manažerské účetnictví, controlling.

kontakt: ZČU v Plzni, katedra průmyslového inženýrství a managementu

Univerzitní 22

306 14 Plzeň

ldvorako@kpv.zcu.cz

2. Ing. Marcela Srchová, student doktorského studia

pracoviště: Západočeská univerzita v Plzni, katedra průmyslového inženýrství a managementu.

odborné zaměření: řízení a měření výkonnosti, controlling, management.

kontakt: ZČU v Plzni, katedra průmyslového inženýrství a managementu

Univerzitní 22

306 14 Plzeň

marcelasrch@hotmail.com

LOGISTICKÉ ČINNOSTI, LOGISTICKÉ PROCESY A TVORBA HODNOTY

LOGISTICAL ACTIVITIES, LOGISTICAL PROCESSES AND CREATION OF VALUE

GEJZA HORVÁTH

1 ÚVOD

Úspěch průmyslového podniku v tržním hospodářství je závislý na jeho aktivitách, které mají za následek vytváření hodnoty pro zákazníka. Jeden z možných abstraktních pohledů na průmyslový podnik můžeme formulovat takto: Průmyslový podnik je množinou aktivit směřujících k vytvoření produktu, který je zákazníkem uznán za hodnotu. Lze předpokládat a praxe to potvrzuje, že ne všechny zmíněné aktivity přispívají stejnou měrou k vytvoření hodnoty pro zákazníka. Naopak výstižnější je tvrzení, že v podílu jednotlivých podnikových aktivit na vytváření hodnoty pro zákazníka jsou značné rozdíly. Ve snaze věrohodně zachytit charakter podnikových aktivit nahradíme všeobecné označení podniková aktivita dvěma pojmy – činnost (operace) a proces. Vztah těchto dvou pojmů můžeme chápat jako vztah části k celku, nebo jako vztah prvku k systému. Tento článek má být příspěvkem k vyjasnění role podnikových činností a podnikových procesů při tvorbě hodnoty, se zvláštní pozorností věnované činnostem a procesům logistického charakteru.

2 METODOLOGIE

Ke zkoumání podnikových činností a podnikových procesů bude použita teorie systémů, dále bude využit holistický a procesní přístup.

3 HODNOTA, PROCES, ČINNOST

Hodnota je pojem vyjadřující vztah subjektu (člověka) k objektu (například k materiálnímu statku - výrobku). Ve všeobecnosti jsou vysoce hodnoceny takové materiální statky, jejichž držení a užívání přináší svému majiteli určité výhody, určitý prospěch. Vysoce jsou hodnoceny materiální statky výjimečných vlastností, kterých je nedostatek, které jsou vzácné.

Hodnota jakéhokoliv statku je relativní a závislá na hodnotícím subjektu a na dalších okolnostech, mimo jiné také na čase a místě. Vyčíslit hodnotu nějakého statku je možné až na základě směny tohoto statku za jiný, nejlépe za peníze.

Množství peněz, za které je materiální statek směněn, nazýváme cenou, která je vyjádřením velikosti hodnoty tohoto statku v místě a v čase směny.

Vytváření statků (výroba výrobků), které jsou určitými skupinami lidí - zákazníky hodnoceny, tj. svou kvalitou odpovídají jejich potřebám, představují pro ně hodnotu, kterou chtějí získat, za kterou jsou ochotni zaplatit určitou cenu, nazýváme hodnototvorným procesem. Na vstupu tohoto procesu musí být k dispozici určité zdroje. Nejdůležitějšími zdroji jsou lidé schopní realizovat výrobní proces, stroje a materiály. Tyto vstupy mají také svou hodnotu, kterou obvykle nazýváme náklady (mzdové, materiálové, investiční). Úspěšný hodnototvorný proces produkuje výsledek, produkt, který má vyšší hodnotu, než je součet nákladů na zdroje použité k realizaci procesu.

Při úvahách o hodnotě jsme se přirozeně přiblížili k pojmu proces tvorby hodnoty. Pojmy hodnota a proces jsou si blízké a je mezi nimi podstatná souvislost. Zaměřme se nyní na pojem proces a možnost definovat tento pojem.

Jedna z možných definic procesu: Proces je strukturovaný řetězec činností, operací, funkcí, událostí, v jehož průběhu vzniká produkt (výrobek a služba), který má svého zákazníka (vnějšího, nebo vnitřního). Z této definice plyne, že pokud po uskutečnění několika operací nevznikne výsledek, o který má zájem zákazník, pak nemůžeme hovořit o procesu v pravém smyslu. Proces a hodnota produktu vytvořeného procesem jsou vzájemně svázané pojmy, jeden bez druhého ztrácí svůj smysl. Takové chápání podnikových aktivit umožňuje také kvantitativně a kvalitativně hodnotit podnikové procesy.

Následující dvě definice procesu jsou převzaty z normy pro systém řízení jakosti.

Proces je účelně naplánovaná a realizovaná posloupnost činností, jimiž za pomoci odpovídajících zdrojů probíhá v řízených podmínkách transformace vstupů na požadované výstupy. (ISO 9000:2000)

Proces je systém činností, který využívá zdroje pro přeměnu vstupů na výstupy, jež mají efekt u zákazníka. (ISO 9000:2000) Tato definice umožňuje vnímat operace, které vedou k vytvoření produktu jako prvky systému, mezi kterými jsou významné vazby.

Zaměřenost především na operace je typická pro klasickou organizaci a řízení výroby

Klasické rozdělení výrobního procesu do operací, z nichž každá se vykonává na jiném pracovišti, s jinou technikou a jiným pracovníkem, je příčinou mnohých přestávek, střídání, nového začínání a ukončování, na něž se utráčí čas, síly, a náklady. Proto se ve vyspělých výrobních podnicích stále více prosazuje procesní přístup k výrobě, který klade důraz nejen na operace, ale také na vazby mezi nimi a vnímá celek - operace s jejich vazbami tj. proces.

Procesní přístup k organizaci a řízení výrobního podniku má v sobě tendenci k překonávání výše zmíněných ztrát tím, že směřuje ke slučování operací, k ploché struktuře (bez hierarchie, bez příkazů shora a bez hlášení zdola), k nepřetržitosti, k řízení podřízenému žádanému konečnému efektu.

Co znamená ve výrobním podniku řízení podřízené žádanému konečnému efektu?

To, že prioritou je konečná montáž, k ní se vše rozvrhuje a provádí, tam se "hlídá" a "přivolává" kompletování výrobku a podle ní probíhá operativní řízení výroby. Není to řízení z plánovací kanceláře, která výrobek "postrkává" dopředu. Je to řízení výroby, které vychází od přirozeného závěru výroby - od montáže, která si součásti přitahuje k sobě.

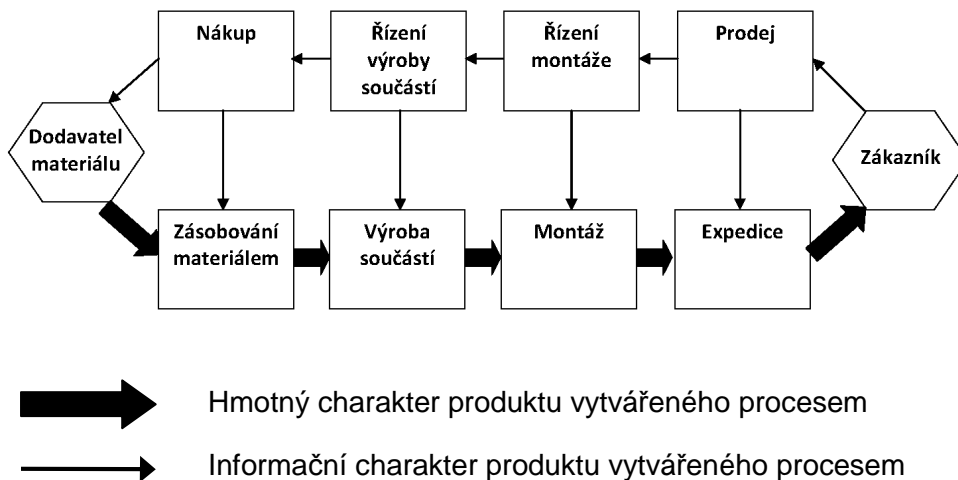
Co je možno považovat za nové v procesním přístupu k podnikovým aktivitám?

- Vnímání vnitřních procesů organizace jako dílčích článků hodnototvorného řetězce, který vytváří prokazatelnou hodnotu, kterou zákazník na výstupu ocení.
- Jasně a srozumitelně definování požadavků na jednotlivé procesy organizace. Stanovení měřitelných parametrů a ukazatelů jednotlivých vnitřních procesů organizace.
- Vnímání procesů, jako souboru logicky uspořádaných činností, kde jsou stanovena kritická místa a parametry a rozpoznána rizika.
- Definování jednotlivých procesů v organizaci tak, aby každý z těchto procesů měl aktivní zpětné vazby, a tím i vlastní regulační mechanismy vedoucí k jejich neustálému zlepšování.
- Vnímání jednotlivých vnitřních procesů organizace jako prostředku a nástroje pro naplňování a realizaci strategických cílů organizace.

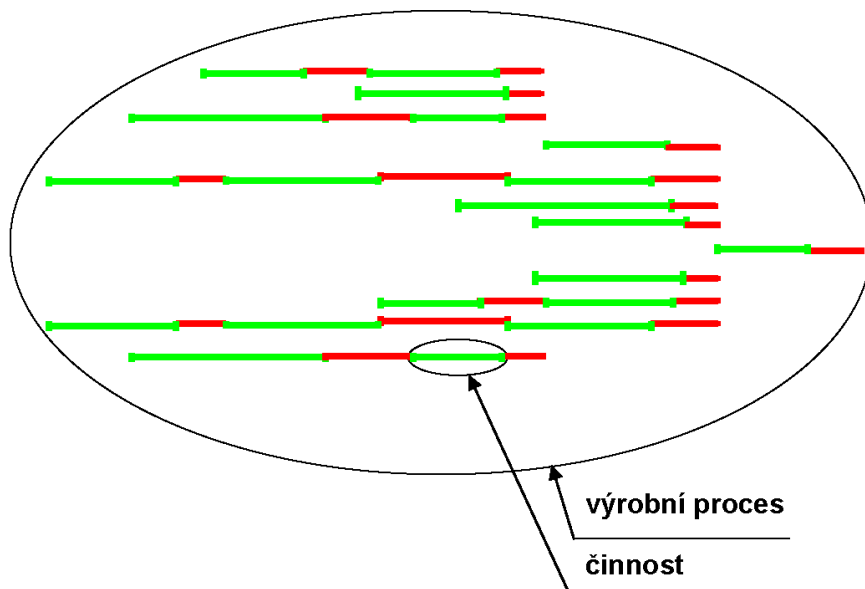
4 LOGISTICKÉ PROCESY

Procesy a jejich produkty v průmyslovém podniku mají různorodý charakter. Logistické procesy se vyznačují tím, že jejich výsledkem – produktem je poskytnutí zákazníkům požadovaných objektů v požadovaném čase na požadovaném místě. Podstata logistických procesů tkví v poskytnutí možnosti disponovat s požadovaným objektem v požadovaném čase a na požadovaném místě.

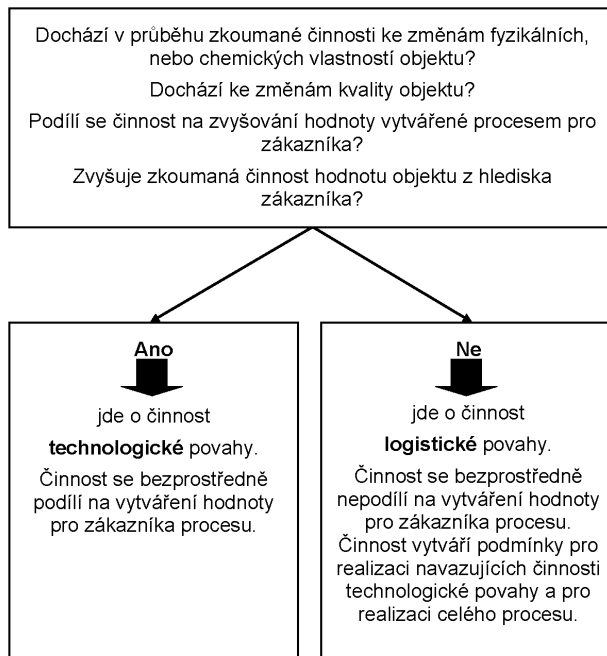
Ve výrobním podniku jsou typickými logistickými procesy expedice hotových výrobků a zásobování výroby materiálem. Není pochyb o tom, že tyto procesy vytváří hodnotu za kterou je zákazník (vnější, nebo vnitřní) ochoten zaplatit.



Obrázek 1 – Zjednodušený model hodnototvorného řetězce ve výrobním podniku



Obrázek 2 – Schematické zobrazení struktury výrobního procesu.



Obrázek 3 – Kriterium pro rozlišení povahy činností tvořících výrobní proces

5 LOGISTICKÉ ČINNOSTI

Logistické činnosti (operace) jsou součástí všech procesů. Jsou začleněny jako prvky například v procesu výroby součástí. Jejich charakter se vyznačuje tím, že mění především prostorové a časové bytí objektu (materiálu, nedokončeného dílu), beze změny kvality objektu. Při určitém zjednodušeně můžeme činnosti, které tvoří proces rozdělit do dvou skupin:

1. Na činnosti technologické povahy, které mění kvalitativní vlastnosti objektu a tím se podílí na vytváření hodnoty pro zákazníka.
2. Na činnosti logistické povahy, které nemění kvalitativní vlastnosti objektu a nepodílí se bezprostředně na vytváření hodnoty pro zákazníka.

Někteří autoři se obávají připustit, že činnosti logistické povahy bezprostředně nepřidávají hodnotu produktu, který vzniká procesem, jehož jsou součástí. Tvrzení, že logistické činnosti (operace) nepřidávají hodnotu produktu, který vzniká procesem, jehož jsou součástí, neznamená, že jsou tyto činnosti neúčinné a že je lze radikálně odstranit z procesu. Správná interpretace vede k trvalému úsilí o takové změny logistických činností, které podporují efektivnost technologických činností při jejich podílu na vytváření hodnoty procesem.

6 ANALÝZA PROCESU A JEHO LOGISTICKÝCH ČINNOSTÍ

Podrobíme proces a činnosti, které ho tvoří analýze ze dvou pohledů:

1. hodnotového a nákladového
2. časového

Označme:

H_p hodnota vytvořená zkoumaným procesem, vyjádřená cenou, kterou je zákazník ochoten zaplatit za produkt (výsledek) zkoumaného procesu

H_{ATi} příspěvek **i**-té činnosti technologické povahy k hodnotě **H_p**

Pro všechny činnosti technologické povahy ve zkoumaném procesu platí, že součet podílů všech činností technologické povahy na tvorbě hodnoty produktu procesu se rovná hodnotě produktu vytvořeného procesem.

$$\sum_{i=1}^m H_{ATi} = H_p$$

Dále označme:

N_p velikost celkových nákladů na zkoumaný proces

N_{ATi} velikost nákladů na **i**-tou činnost technologické povahy

N_{ALj} velikost nákladů na **j**-tou činnost logistické povahy

Pro celkové náklady zkoumaného procesu pak platí:

$$N_p = \sum_{i=1}^m N_{ATi} + \sum_{j=1}^n N_{ALj}$$

Označme veličiny sledované při časové analýze výrobního procesu těmito symboly:

T_p průběžná doba zkoumaného výrobního procesu, tj. celkový čas (měřený například v pracovních dnech), který uplyne od začátku procesu do jeho ukončení.

T_{Ti} doba trvání **i**-té činnosti technologické povahy

T_{Lj} doba trvání **j**-té činnosti logistické povahy

Pro průběžnou dobu zkoumaného výrobního procesu platí rovnice:

$$\sum_{i=1}^m \dot{a} T_{Ti} + \sum_{j=1}^n \dot{a} T_{Lj} = T_P$$

Logistika může projevit svou užitečnost, svůj kladný vliv na výrobní proces především zkrácením času trvání jedné, nebo několika logistických činností, které jsou součástí výrobního procesu a tím dosáhnout zkrácení průběžné doby celého výrobního procesu o hodnotu DT_P . Tato změna je obvykle doprovázená zvýšením nákladů na příslušné logistické činnosti a tím na celkové náklady výrobního procesu o hodnotu DN_P .

Nežádoucí jev – zvýšení nákladů na výrobní proces, obvykle podmiňuje dosažení žádoucího účinku – zkrácení průběžné doby výrobního procesu. Pokusme se odpovědět na otázku, za jakých podmínek je výše popsaná změna výhodná pro majitele procesu – pro výrobní podnik.

Označme rozdíl mezi hodnotou vytvořenou procesem a náklady na tento proces jako přidanou hodnotu procesu.

$$H_P - N_P = Z_P$$

Intenzitu tvorby přidané hodnoty procesem můžeme pak vyjádřit takto:

$$I_P = \frac{Z_P}{T_P}$$

Podmínku výhodnosti změny procesu pro majitele procesu – pro výrobní podnik můžeme formulovat takto:

Změněný výrobní proces by měl vykazovat vyšší intenzitu tvorby přidané hodnoty, než původní výrobní proces. Matematicky můžeme tuto podmínku formulovat takto:

$$\frac{H_P - (N_P + DN_P)}{T_P - DT_P} > \frac{H_P - N_P}{T_P}$$

Úpravou této nerovnosti lze získat následující tvar podmínky pro výhodnost změny:

$$\frac{DN_P}{DT_P} < \frac{Z_P}{T_P}$$

Slovně můžeme tuto podmínku pro praktické využití interpretovat takto:

Pokud je poměr nárůstu nákladů na logistické činnosti ke zkrácení průběžné doby výrobního procesu (vyvolanému změněnými logistickými činnostmi) menší než je poměr přidané hodnoty výrobního procesu k původní průběžné době

výrobního procesu, pak je taková změna výhodná pro majitele procesu – pro výrobní podnik, protože došlo ke zvýšení intenzity tvorby přidané hodnoty.

7 ZÁVĚR

Logistické činnosti ve výrobním podniku bezprostředně nevytvářejí hodnotu pro zákazníka, ale podporují činnosti technologické povahy, které se bezprostředně podílí na tvorbě hodnoty procesem. Logistické činnosti vytvářejí podmínky, které umožňují u činnosti technologické povahy dosahovat vyšší účinnosti.

U logistických činností spočívá jejich potenciál podporující tvorbu přidané hodnoty především ve zkracování času trvání procesů a ne ve snižování nákladů na logistické činnosti.

LITERATURA

Pernica, P.(1998), *Logistický management*, RADIX, Praha

Pernica, P.(2005), *Logistika pro 21. století*, RADIX, Praha, ISBN 80-86031-59-4

Horváth, G.(2000) *Logistika výrobních procesů a systémů*, ZČU, Plzeň, ISBN 80-7082-625-8

Cibulka, V.(2007), “Přístup k hodnocení a postupy hodnocení efektivity logistického systému podniku”, *Materials science and technology*, 2007, 2, ISSN 1335-9053

Horváth, G.(2007), “Logistický pohled na diskétní výrobní proces“, in *Finanční a logistické řízení 2007*, Malenovice, 2007, str. 375 - 379

O AUTOROVI

Doc. Ing. Gejza Horváth, CSc. - Katedra průmyslového inženýrství a managementu, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, tel.: 377638427, e-mail: horvath@kpv.zcu.cz, <http://kpv.zcu.cz>.

ANALÝZA PODNIKOVÝCH PROCESOV V SPOLOČNOSTI VIARD-H

BUSINESS PROCESS ANALYSIS IN THE VIARD-H COMPANY

PETER KOŠČ, MICHAELA MACUROVÁ

1 ÚVOD

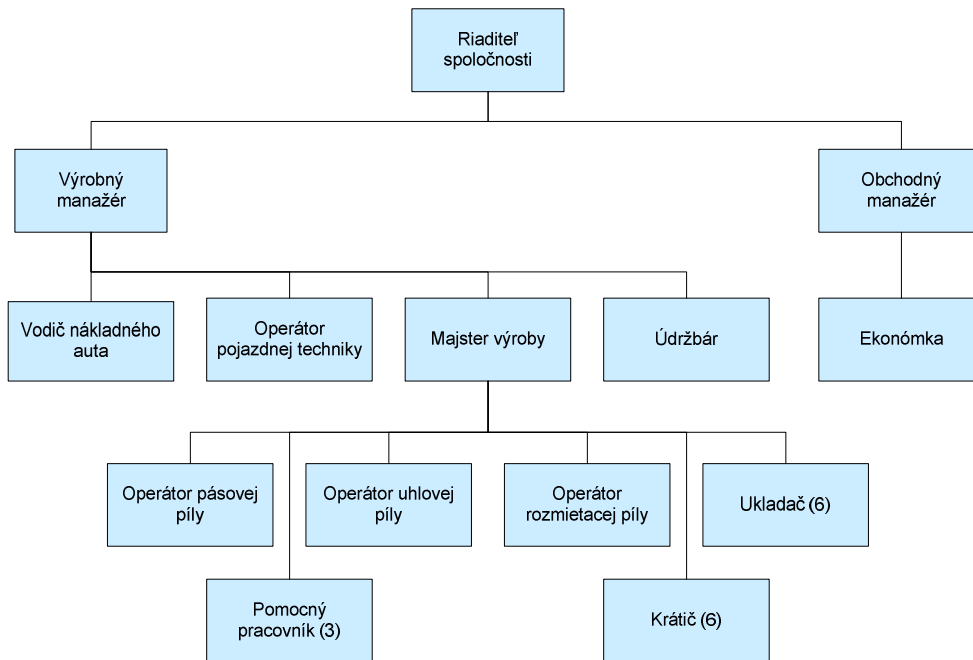
Námetom mnohých diskusií sa v posledných rokoch stávajú podnikové procesy, ktorých efektívnosť patrí k najdôležitejším podmienkam konkurencieschopnosti každej firmy. Keďže pridaná hodnota sa v podniku vytvára v procesoch, je potrebné v riadení podniku uplatňovať procesný prístup, ktorý zohľadňuje štruktúru, postupnosť vykonávania a vzájomné vzťahy týchto procesov. Orientácia na procesy a zavedenie procesného prístupu je taktiež nevyhnutnou podmienkou pri zavádzaní systému manažérstva kvality, ktorého implementácia v súlade s normami ISO 9000 sa v súčasnosti stáva pre bežnú podnikateľskú prax takmer nevyhnutnosťou. Potreba zavedenia tohto systému vyplynula aj zo strategického smerovania spoločnosti Viard-H, pričom získanie certifikátu ISO 9001:2000 je považované za jeden z prioritných cieľov tejto spoločnosti.

Cieľom tohto článku je popísať analýzu súčasného stavu podnikových procesov v spoločnosti Viard-H. Vytvorený procesný model má poskytnúť základné podklady pre tvorbu procesnej dokumentácie, ktorá je potrebná pre efektívne zavedenie systému manažérstva kvality. Nevyhnutnou súčasťou procesnej analýzy je taktiež zhodnotenie aktuálnej situácie vo firme so zameraním na vyhodnotenie popisovaných procesov, odhalenie slabých miest a navrhnutie možných oblastí pre zlepšenie. Pre účely procesného modelovania bola zvolená metodika UML (Unified Modeling Language), v notácii ktorej boli jednotlivé procesy spracované pomocou diagramov aktivít.

2 PROFIL SPOLOČNOSTI VIARD-H

Spoločnosť Viard-H, s. r. o., so sídlom v Humennom bola založená v novembri roku 2000. Hlavným predmetom jej podnikateľskej činnosti je spracovanie drevnej hmoty základným porezom a následná výroba polotovarov, t.j. surových hranolov. Prioritnými odberateľmi týchto výrobkov sú zákazníci pôsobiaci v nábytkárskom priemysle. Prevažne sa jedná o obchodných partnerov, ktorí majú silné postavenie na trhu s drevenými výrobkami v rámci strednej Európy. Nakoľko pri spracovaní dreva dochádza aj k produkcii pilín, krátko a dlhého odpadu, firma sa taktiež zaoberá predajom týchto surovín.

Na vedení spoločnosti sa podieľa jeden riaditeľ, ktorý je zároveň aj majiteľom celej firmy. V súčasnosti firma zamestnáva 25 pracovníkov, čo vyplýva z organizačnej schémy zobrazenej na Obr.1. Pri niektorých funkciách je v zátvorke uvedený počet pracovníkov vykonávajúcich danú funkciu.

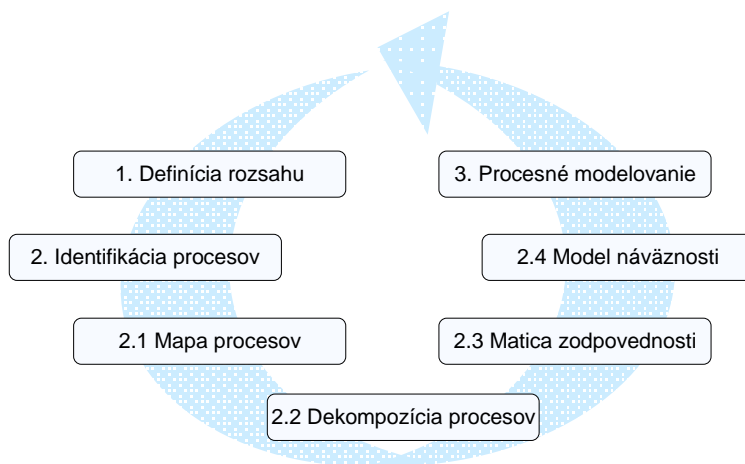


Obr.1 - Organizačná schéma.

Jedným z prioritných cieľov tejto firmy je získanie certifikátu ISO 9001:2000, na základe ktorého by spoločnosť mohla preukázať schopnosť vyrábať produkty, ktoré by v plnej miere spĺňali požiadavky jej zákazníkov. Okrem iných nesporných výhod by získanie certifikátu mohlo v značnej miere uľahčiť vstup spoločnosti na ďalšie tuzemské, ako aj zahraničné trhy.

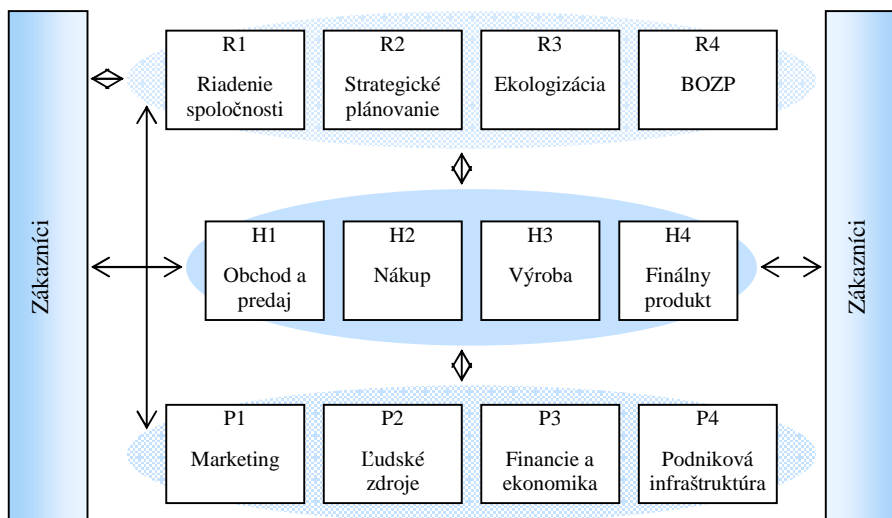
3 PROCESNÁ ANALÝZA

Procesná analýza bola vykonaná v poradí úkonov znázornených na Obr.2. Z hľadiska definície rozsahu bola procesná analýza primárne zameraná na oblasť hlavných procesov. Jedná sa predovšetkým o procesy participujúce na priebehu štandardnej zákazky. Keďže nebol zaznamenaný žiaden objektívny podnet, ktorý by vyústil do potreby detailnejšieho popisu riadiacich, resp. podporných procesov, budú tieto procesy v rámci celej analýzy diskutované len okrajovo.



Obr.2 - Postup procesnej analýzy

Dôležitou súčasťou procesného modelu je tvorba procesnej mapy, ktorej účelom je definovať procesy spoločnosti v takej miere, aby pokryli celé spektrum činností vo firme. V priebehu tvorby tejto mapy boli definované nasledujúce oblasti: *hlavné procesy (H)*, *riadiace procesy (R)* a *podporné procesy (P)*. Na základe analýzy v spoločnosti Viard-H boli jednotlivým oblastiam priradené skupiny procesov, ktoré sú aj s príslušným číselným označením zakreslené v mape procesov na Obr.3.



Obr.3 - Mapa procesov

Na základe procesnej mapy bola vykonaná dekompozícia jednotlivých skupín hlavných procesov. V rámci dekompozície boli jednotlivým procesom, ako aj podprocesom priradené príslušné číselné označenia. Číselné označenia procesov nemusia zodpovedať skutočnému poradiu ich vykonávania.

Do skupiny procesov *H1 Obchod a predaj* boli zaradené dva hlavné procesy, t.j. proces *H1.1 Získanie novej zákazky* a proces *H1.2 Spracovanie objednávky*. Proces *H1.1* je ďalej dekomponovaný na tri podprocesy, *H1.1.1 Spracovanie dopytu*, *H1.1.2 Spracovanie ponuky* a *H1.1.3 Spracovanie zmluvy*.

Do skupiny procesov *H2 Nákup* boli zaradené štyri hlavné procesy, konkrétne *H2.1 Plánovanie nákupu*, *H2.2 Nakupovanie materiálu*, *H2.3 Overenie nakupovaného materiálu* a *H2.4 Skladovanie materiálu*.

Do skupiny procesov *H3 Výroba* boli zaradené tri hlavné procesy, t.j. *H3.1 Plánovanie výroby*, *H3.2 Výroba A* a *H3.3 Výroba B*. Proces *H3.1 Plánovanie výroby* je ďalej dekomponovaný do dvoch podprocesov, *H3.1.1 Tvorba plánu výroby* a *H3.1.2 Tvorba špecifikácií*.

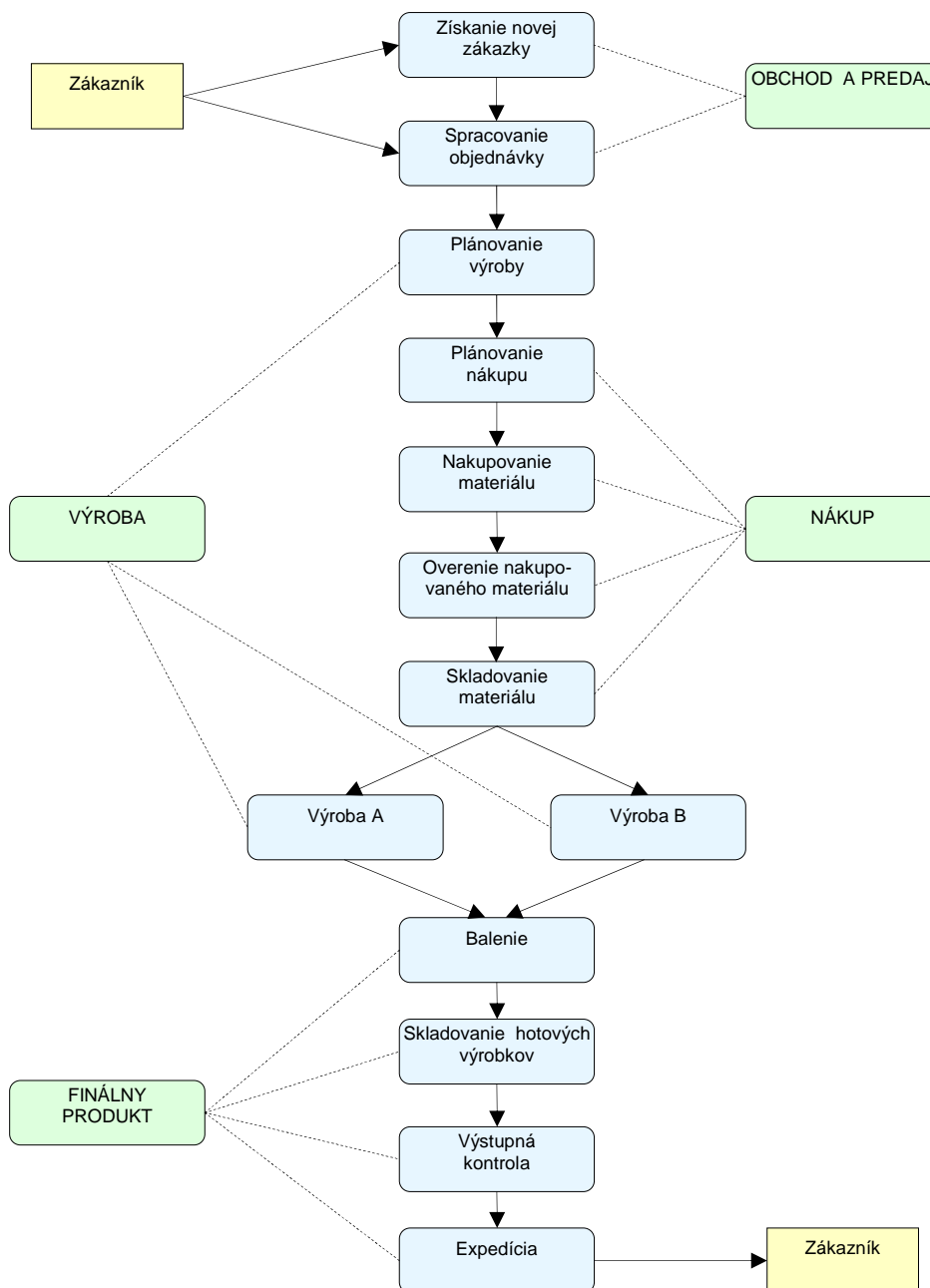
Do skupiny procesov *H4 Finálny produkt* boli zaradené štyri hlavné procesy, t.j. *H4.1 Balenie*, *H4.2 Skladovanie hotových výrobkov*, *H4.3 Výstupná kontrola* a *H4.4 Expedícia*.

Na základe vykonanej dekompozície boli ku všetkým hlavným procesom priradení ich vlastníci, ktorí zodpovedajú za optimálny priebeh a výstupy daného procesu. Prehľad všetkých hlavných procesov a k nim priradených vlastníkov je zobrazený v matici zodpovednosti, ktorú reprezentuje nasledujúca Tabuľka 1. Symbolom X je znázornené priradenie vlastníka k danému procesu.

Tabuľka 1: Matica zodpovednosti

PROCES / VLASTNÍK	Riaditeľ	Obchodný manažér	Výrobný manažér	Majster výroby
H1.1 Získanie novej zákazky	X			
H1.2 Spracovanie objednávky		X		
H2.1 Plánovanie nákupu		X		
H2.2 Nakupovanie materiálu		X		
H2.3 Overenie nakupovaného materiálu			X	
H2.4 Skladovanie materiálu				X
H3.1 Plánovanie výroby			X	
H3.2 Výroba A				X
H3.3 Výroba B				X
H4.1 Balenie				X
H4.2 Skladovanie hotových výrobkov				X
H4.3 Výstupná kontrola				X
H4.4 Expedícia			X	

Postupnosť vykonávania jednotlivých hlavných procesov a vzťahy medzi nimi sú reprezentované modelom návaznosti, ktorý zobrazuje Obr.4.



Obr.4 - Model návaznosti

Predmetom procesného modelovania boli vybrané procesy z oblasti hlavných procesov, konkrétne H1.1 Získanie novej zákazky, H1.2 Spracovanie objednávky,

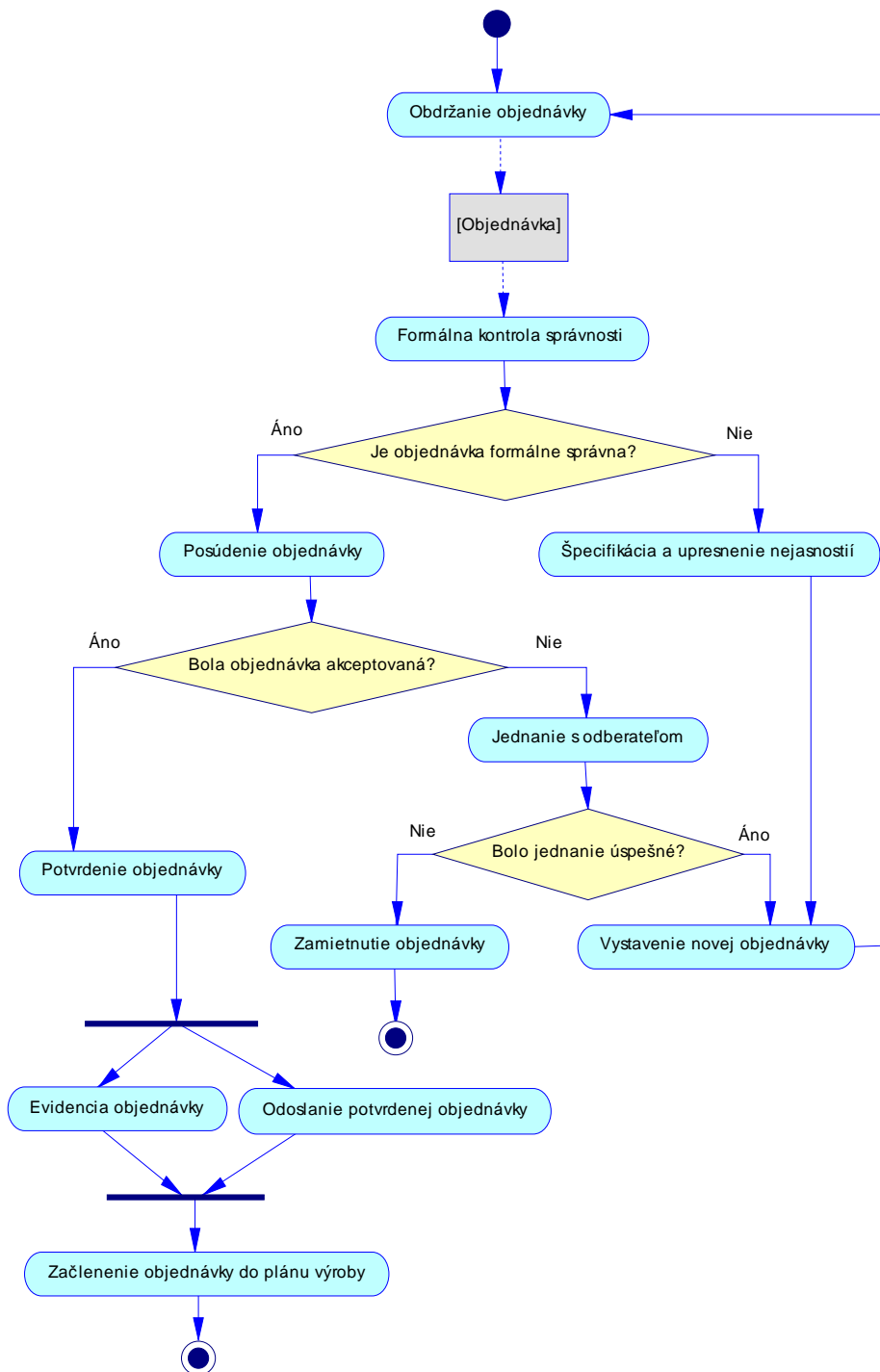
H2.2 Nakupovanie materiálu, H2.3 Overenie nakupovaného materiálu, H3.1 Plánovanie výroby, H3.2 Výroba A a H3.3 Výroba B. Pre každý proces bol v tabuľkovej forme vytvorený tzv. Sumárny list, ktorý obsahoval detailný slovný popis procesu vrátane definovania jeho základných charakteristík, t.j. názvu, účelu, vlastníka, vstupov a výstupov daného procesu.

Následne bol pre každý popisovaný proces vytvorený jeho model pomocou diagramu aktivít. Vytvorené diagramy boli spracované v notácii UML. Model každého procesu bol realizovaný ako „AS-IS“ model, t.j. model súčasného stavu odrážajúci reálny priebeh daného procesu. Na Obr.5 je znázornený model procesu *H1.2 Spracovanie objednávky*.

4 ZHODNOTENIE ANALÝZY A NÁVRH ZLEPŠENÍ

V priebehu procesnej analýzy a po jej bezprostrednom ukončení boli zistené nižšie uvedené skutočnosti, súčasťou ktorých je aj návrh riešenia všetkých zaznamenaných nedostatkov.

1. Na základe vykonanej analýzy logických štruktúr procesov neboli v popisovaných procesoch odhalené žiadne duplicitné, príp. neefektívne činnosti ani žiadne iné závažné nedostatky, ktoré by vyústili do potreby zmeny ich súčasného priebehu. Na základe zistených poznatkov sa samotné vykonávanie popisovaných procesov javí ako optimálne, preto ich navrhujeme naďalej realizovať v podobe v akej boli doposiaľ vykonávané.
2. Napriek uvedenému boli po prehodnotení všetkých popisovaných procesov zistené viaceré nedostatky. Jedným z nedostatkov sa javí nedostatočné vyhodnocovanie neúspešných ponúk, resp. jednaní v podprocese *H1.1.2 Spracovanie ponuky*, ktorý je súčasťou hlavného procesu *H1.1 Získanie novej zákazky*. Neúspešnosť danej ponuky je síce primárne vyhodnotená, avšak tieto údaje nie sú predmetom ďalšieho spracovania, ktoré by poskytlo prehľad o najčastejších príčinách neúspešných ponúk a v konečnom dôsledku by mohlo prispieť k zefektívneniu celého procesu. Na základe uvedeného navrhujeme zaviesť proces vyhodnocovania neúspešnosti ponúk a prostredníctvom neho v stanovených termínoch realizovať ich komplexné vyhodnotenie. Tento proces navrhujeme zaradiť do skupiny hlavných procesov *H1 Obchod a predaj*. Na základe 3-mesačnej analýzy boli stanovené najčastejšie zaznamenané príčiny neúspešnosti v nasledujúcom poradí: vysoká cena, absencia certifikátu ISO, doba splatnosti, dodatočná úprava výrobku a požadované množstvo presahujúce výrobné možnosti.
3. Ďalším z nedostatkov sa javí absencia procesu hodnotenia dodávateľov. Navrhujeme zaviesť tento proces a zaradiť ho do skupiny hlavných procesov *H2 Nákup*. Nakoľko je zoznam dodávateľov vedený v databáze dodávateľov,



Obr.5 - Model procesu H1.2 Spracovanie objednávky

navrhujeme pre každého dodávateľa zaviesť kartu hodnotenia dodávateľa, ktorá by obsahovala hodnotiace kritéria, ako aj výsledky jednotlivých

hodnotení. Priebežné poznámky o kvalite dodávok jednotlivých dodávateľov navrhujeme robiť priebežne a vlastné hodnotenie dodávateľov navrhujeme vykonávať minimálne jedenkrát ročne. V prípade nových dodávateľov by bolo potrebné vychádzať z referencií a stanoviť rozsah preventívnych opatrení, predovšetkým formu preverenia dodávateľa, podmienky dohľadu nad dodávateľom, rozsah kontrolnej činnosti a pod. Zavedením tohto procesu by sa eliminovali riziká spojené s dodávkou.

4. Za ďalší nedostatok považujeme chýbajúcu databázu potenciálnych odberateľov. Vo firme je síce vedená databáza odberateľov, ale tá sa týka výlučne odberateľov, s ktorými má spoločnosť uzavreté platné zmluvy. Na základe marketingového prieskumu a všetkých dostupných informácií o potenciálnych odberateľoch navrhujeme vytvoriť túto databázu a priebežne ju naplňať relevantnými údajmi.

5 ZÁVER

Zámerom tohto článku bolo popísať analýzu súčasného stavu podnikových procesov v spoločnosti Viard-H. Za týmto účelom bola vykonaná procesná analýza, ktorá zahŕňala identifikáciu procesov, tvorbu mapy procesov, dekompozíciu na jednotlivé podprocesy, tvorbu matice zodpovednosti a modelu návaznosti. Následne bol pre každý popisovaný proces vytvorený jeho model pomocou diagramu aktivít spracovaných v notácii UML.

Na základe analýzy bolo navrhnuté zaviesť proces vyhodnocovania neúspešnosti ponúk vrátane ich komplexného hodnotenia. Z dôvodu eliminácie rizík spojených s dodávkou bolo navrhnuté zaviesť proces hodnotenia dodávateľov. Tretím návrhom na zefektívnenie činnosti spoločnosti bolo zavedenie databázy potenciálnych odberateľov.

Cieľom uvedených aktivít je získanie certifikátu ISO 9001:2000, čo je považované za jeden z prioritných cieľov tejto spoločnosti.

LITERATÚRA

MACUROVÁ, M. (2007), *Analýza podnikových procesov v spoločnosti Viard-H*, diplomová práca, TU Košice, ved. dipl. práce Peter Košč

ŘEPA, V. (2006), *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*, Grada Publishing, Praha, ISBN 80-247-1281-4

HAMMER, M. – CHAMPY, J. (2000), *Reengineering: Radikální proměna firmy*, Management Press, Praha, ISBN 80-7261-028-7

O AUTOROCH

Ing. Peter KOŠČ, PhD. pracuje ako odborný asistent na Katedre elektrotechniky, mechatroniky a priemyselného inžinierstva Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach. Venuje sa pedagogickej a výskumnej činnosti v oblasti podnikových informačných systémov, implementácie e-learning technológií a manažmentu ľudských zdrojov. Kontaktná adresa: Technická univerzita v Košiciach, FEI KEMPI, Letná 9, 042 00 Košice, peter.kosc@tuke.sk.

Ing. Michaela MACUROVÁ ukončila v r. 2007 externé inžinierske štúdium v odbore Inžinierstvo riadenia priemyslu na Technickej univerzite v Košiciach. Vo svojej diplomovej práci sa zaoberala problematikou modelovania podnikových procesov.

NÁSTROJE KONKURENCESCHOPNOSTI PRO MSP

COMPETITIVE TOOLS FOR SMES

MICHAL ŠIMON, PETRA TROBLOVÁ

1 ODPOVĚDNOST REGIONŮ

V současné době se těžiště rozvojových schopností a možností zcela jednoznačně přesunulo na regionální úroveň. V zahraničí již samostatnost a zodpovědnost jednotlivých regionů trvá dlouho a má při rozumné vládní politice značné úspěchy. Rozvojové možnosti a potenciál regionů jsou obrovské. Je nutné ovšem podrobit region dobré celkové analýze a ve společné shodě nasměrovat jeho další vývoj.

Centrálním cílem dneška musí tedy být aktivní navyšování a budování konkurenčních předností a systematické budování schopností pro soutěžení na globálních trzích. Ovšem i selektivní integrace se světem vyžaduje schopnost a ekonomickou možnost pohybovat se na světových trzích, což malý a střední podnik dokáže pouze výjimečně.

Řešením této situace jsou z celosvětového pohledu sítě podnikatelských subjektů, které jsou v různých zemích vytvářeny s odlišnou mírou veřejné i neveřejné podpory. Ve formě i účelu této podpory jsme dlouhou dobu zaostávali za světovou i evropskou konkurencí, což se ovšem v posledním programovém období programů EU změnilo a podpora pokračuje i v novém programovém období 2007 až 2013.

Síťové podnikání ovšem nesmíme brát jako nástroj pro vyřešení všech problémů, ale pouze jako jednu z cest pro zvýšení konkurenceschopnosti podniků a následně i regionů. Nesmíme zapomínat i na další směry rozvoje podnikového řízení, které ve vhodné kombinaci i s vytvářením sítí podnikatelských subjektů představují skutečné nástroje pro rozvoj konkurenceschopnosti zúčastněných subjektů.

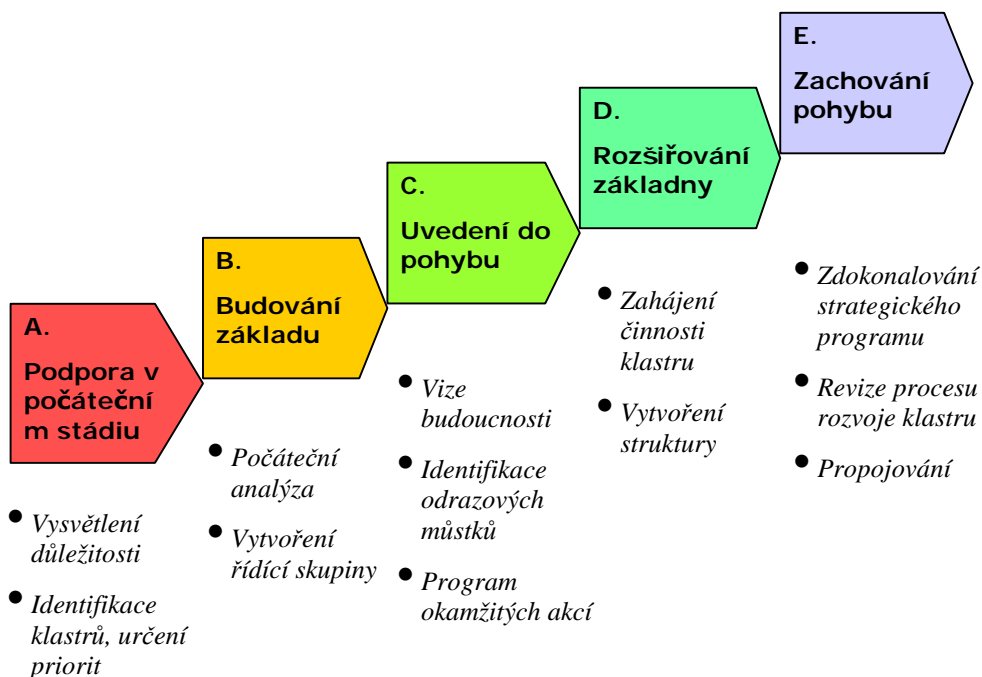
2 KLASTRY JAKO NÁSTROJ KONKURENCESCHOPNOSTI

Budeme-li hovořit o identifikaci klastrů (jedná se o jednu z forem sítě podniků) v regionu, chceme odhalit takové obory národní a především regionální ekonomiky, ve kterých by se mohly potenciální klastry vyskytovat. V každém regionu existuje zpravidla celá řada odvětví, ve kterých je výhodné vytvářet oborová seskupení podniků, která budou v budoucích letech posilovat konkurenceschopnost regionu a profilovat jej směrem k určitému odvětví.

K identifikaci odvětví se především používá analýza statistických dat, dostupných zpráv a informačních zdrojů tzn. *Desk research*. Jsou vyhodnocovány různé statistiky, číselné údaje pomocí tvrdých, jasně měřitelných metrik. V podstatě jde o *kvantitativní analýzu* daného regionu [1, 2]. V části tzv. *kvalitativní analýzy* se provádí hlubší zkoumání podmínek vybraného klastru, zjišťování jeho silných a slabých stránek a návrhu strategie jeho rozvoje. Jde již o konkrétní oslovení podniků v regionu a výběr potenciálních členů do klastru.

Po této etapě pak následuje založení klastru. Klastr je na základě zakládacích smlouvy založen a začíná fungovat. Vzhledem k tomu, že je to nová forma organizace, dochází k postupnému ujasňování jednotlivých pozic členů klastru i managementu klastru. Dochází k optimalizaci služeb nabízených klastrem. Postupně klastr vstupuje do druhé fáze svého života a tím je vzniklý klastr.

Jiný přístup k popisu životního cyklu je přebíráán v metodice CzechInvestu od konzultantské společnosti Clusternavigators [3] z Nového Zélandu, která vytvořila metodiku rozdělenou do 5. fází a 12. kroků vedoucích k rozvoji klastrové iniciativy.



Obrázek 1 - Metodika formalizace klastru dle firmy Clusternavigators [upraveno 3]

Zde jsme se již dostali do druhé fáze života klastru, a to je jeho organizační a funkční řízení. V této chvíli si také u jednotlivých klastrů můžeme odpovědět na otázku, za jakým cílem vznikly a podle toho usoudit, s jakou pravděpodobností budou fungovat po ukončení podpory ze strany EU. Můžeme nalézt dva přístupy:

- a) Podniky našly ve smyslu klastrů legalizaci svých, již často částečně realizovaných, kroků vzájemné spolupráce. Zde se jedná o seskupení podnikatelských subjektů, které mají stanoveny pravidla a vidí ve vzájemné spolupráci velký potenciál navýšení své konkurenceschopnosti.
- b) Nebo se jedná o podnikatelské subjekty, které začnou spolupracovat za účelem dotovaného finančního krytí svých podnikatelských aktivit. Zde se ovšem dá předpokládat, že po skončení možnosti čerpání dotací bude klaster rozpuštěn, a nenaplní tedy své poslání životaschopnosti a dlouhodobého rozvoje.

Pro tyto dva přístupy se již také částečně rozšířily pojmy „dlouhé klastry“ a „krátké klastry“. Položme si otázku: „Proč vůbec přichází v úvahu přístup druhý, tedy přístup krátkodobého fungování klastrů?“ Odpověď není jednoduchá, příčin může být celá řada. Poukažme si tedy na některé z nich:

- Dlouhodobě efektivně řídit jeden podnikatelský subjekt směrem k vysoké prosperitě je dosti složité (vzpomeňme jen kolik je společností v problémech, kolik společností je předlužených a na kolik společností je vyhlášen konkurz). Řídit síť podnikatelských subjektů (klaster), které mají spolupracovat, je několikrát násobně složitější.
- Neexistuje žádná legislativní ani organizační podpora pro řízení klastrů. Následkem toho i ti, kteří viděli značný potenciál v partnerství podnikatelských subjektů, se utápí v předpisech a podmínkách programů EU.
- Klaster nebude nikdy fungovat pouze na formální úrovni partnerství, ale musí dojít k provázání činností a funkcí subjektů s propojením až do výrobních a transformačních procesů. To předpokládá jasné rozdělení rolí, specializaci subjektů, plnou důvěru mezi členy klastru a také zřejmé efekty ze členství.
- Další příčinou může být i zneužitý finanční efekt z čerpané dotace bez záměru dlouhodobého partnerství subjektů.

Z pohledu našich znalostí a zkušeností hodnotíme třetí výše uvedenou příčinu za nejproblematičtější a způsobující z dlouhodobého hlediska největší problémy při dalším rozvoji klastrů.

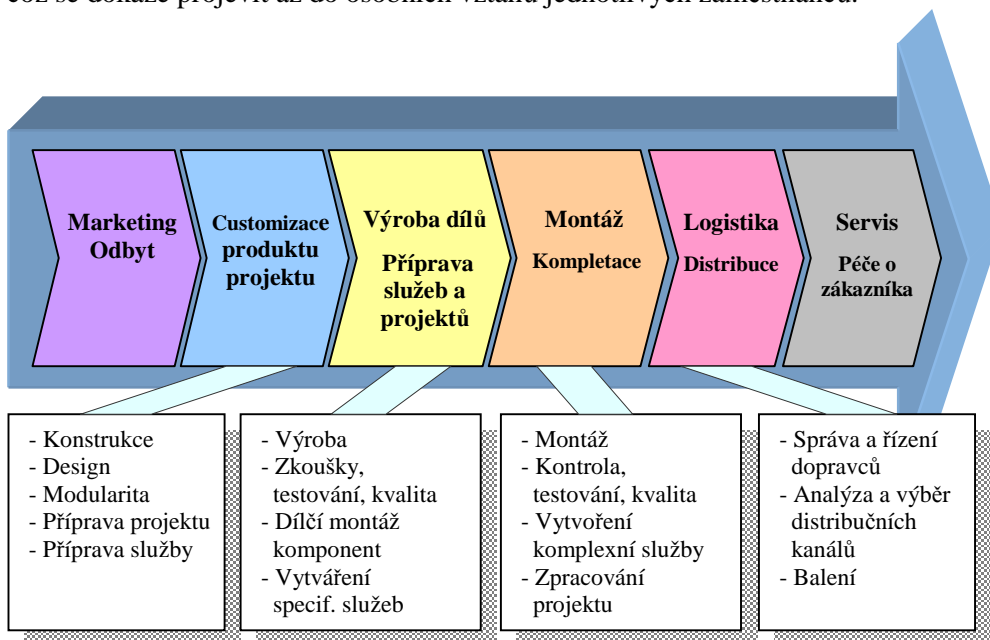
3 ORGANIZAČNÍ ŘÍZENÍ KLASTRU

Vlastní propojování procesů není věc jednoduchá ani v jednom samostatném subjektu, protože naráží na řadu odpůrců, kterým nastaví jasná pravidla a stanoví jim i výkonová měřítká.

Výsledkem je především mapa současného stavu realizace procesů a mapa budoucího stavu, která jasně poukazuje na nutné změny a úpravy současného stavu.

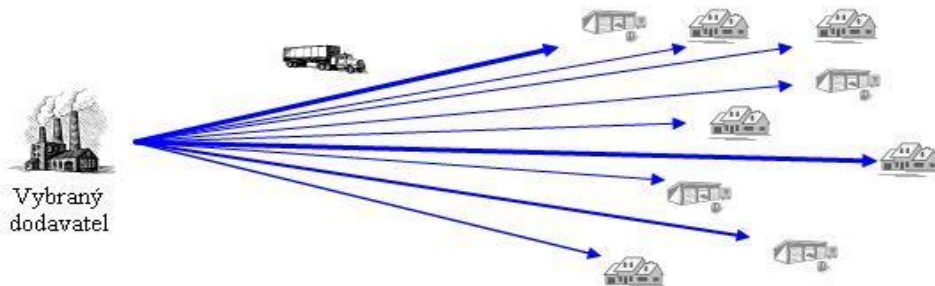
Vezměme například velice jednoduché řízení toku materiálu a polotovarů pro členy klastru. Ve své podstatě by veškerý materiál, který využívá více členů klastru, mohl a spíše měl být nakupován centrálně od jednoho dodavatele pro celý klaster.

Výsledkem by byla řada výhod, jako jsou lepší ceny a servis dodávek, lepší poskytované služby a celkově příznivější obchodní podmínky. To ale představuje zprerthání současných vazeb členů klastru a značného spektra jejich dodavatelů, což se dokáže projevit až do osobních vztahů jednotlivých zaměstnanců.

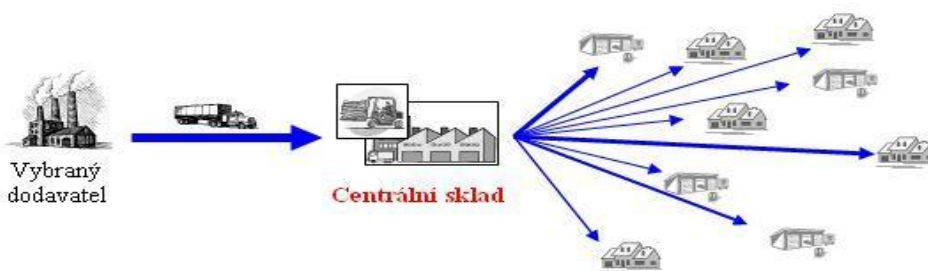


Obrázek 2 - Mapování toku hodnot

V případě, že přesto budeme realizovat dané centrální řízení nákupu materiálu a polotovarů, stojíme před řadou odborných otázek týkajících se organizace a řízení centrálního skladování, způsobů distribuce a umístění skladů vedoucí až ke snížení pojistných a minimálních zásob jednotlivých členů klastru.



Obrázek 3 - Distribuce členům klastru bez centrálního skladu klastru

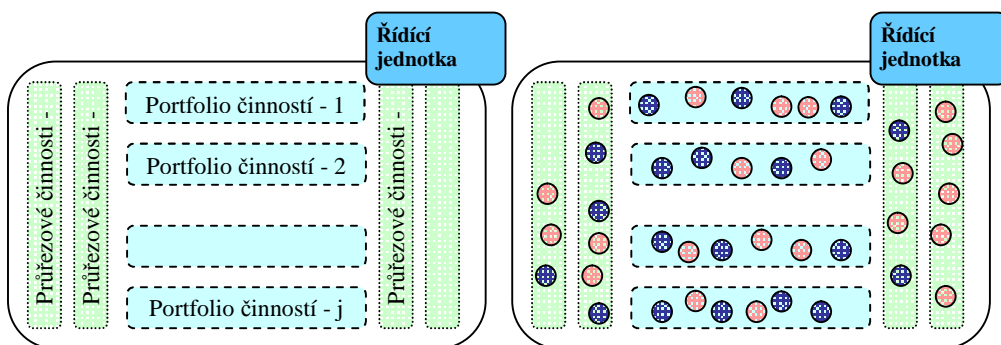


Obrázek 4 - Distribuce členům klastru s využitím centrálního skladu klastru

Pokud bychom chtěli, a klastr by pro dosažení evropské konkurenceschopnosti měl chtít, centrálním způsobem řídit i zmiňovaný tok hodnot, muselo by dojít k propojení jednotlivých výrobních procesů. To ovšem je možné realizovat až po specializaci jednotlivých členů klastru, a tedy po jasném vymezení rolí.

4 ROZDĚLENÍ ROLÍ

Při řešení vyhledávací studie je jedním z výsledků mapa klastru, což je schéma, které definuje základní a doplňkové činnosti klastru. K této mapě jsou následně přiřazovány podniky, které se chtějí stát členy klastru a jsou danou činností schopny zajistit. Důležitou oblastí je oblast nezařazených podniků, které tvoří tzv. „líheň“ podnikatelských subjektů, ze které se podniky dále integrují do mapy klastru a vhodně ji doplňují s cílem pokrytí komplexního portfolia klastru.

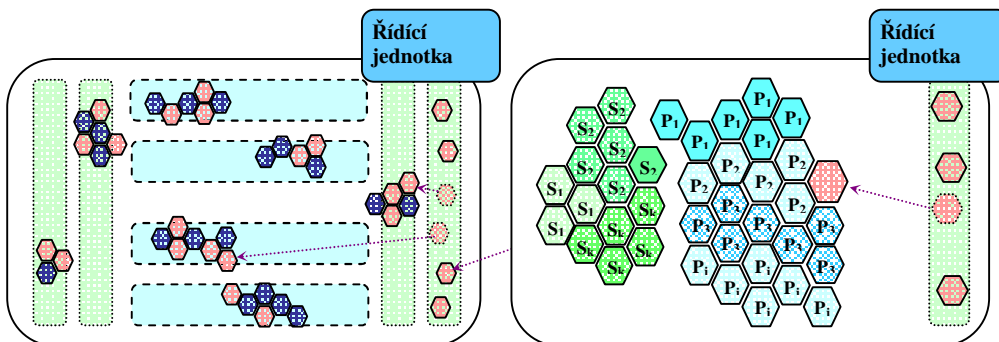


Obrázek 5 - Určení portfolia činností a prvotní přiřazení členů klastru

Na obrázku je již zřetelně vidět rozvržení jednotlivých podnikatelských subjektů v klastru do zajišťovaných průřezových činností a do jednotlivých portfolií klastru. Je zcela zřejmé, že v každé oblasti portfolia i průřezové činnosti by měl být jeden ze subjektů tvořících jádro klastru. To se jedná o subjekty (v grafech

jsou modré), které založily klastur, a které mají za chod klasturu určitou legislativně danou odpovědnost.

Po profilaci členů klasturu musí dojít k jejich bližšímu sepejetí a intenzivnější spolupráci, skoro až na úrovni jednoho funkčního celku, což znázorňuje další obrázek.

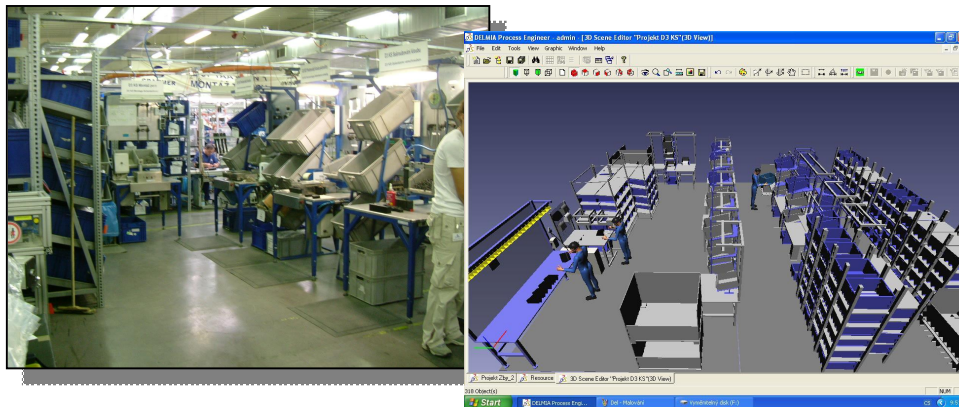


Obrázek 6 - Profilace členů klasturu a tvorba jeho portfolia

Zapomenout se nesmí ani na to, že jednotlivá portfolia a průřezové činnosti do sebe musí plně zapadat a tvořit ve své komplexní podobě jeden celek, tzv. „pláštěv medu“, schopný zajistit plnou funkčnost klasturu.

5 PROPOJENÍ PROCESŮ

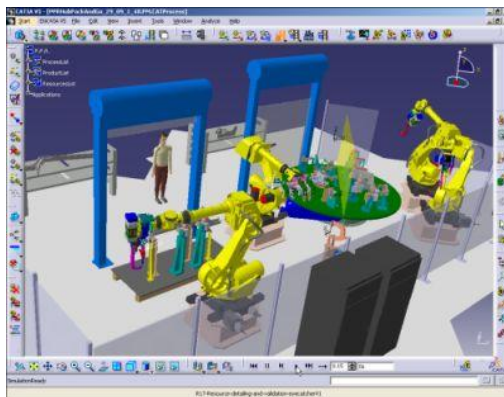
Jednotlivé subjekty, které společně s dalšími naplňují výrobní portfolia klasturu, se musí specializovat na svůj „core business“ a následně se musí provázet i v rámci svých výrobních procesů. Teprve poté se klastur stává efektivním subjektem, který dokáže být dlouhodobě životaschopný. Provázání až do úrovně výrobních procesů předpokládá vzájemnou důvěru a otevřenost jednotlivých subjektů, a to až na úroveň kalkulačních propočetů.



Obrázek 7 - Digitální zobrazení výrobního systému

To znamená, že musí dojít nejenom k očekávanému informačnímu sjednocování, ale kromě reálného i k digitálnímu sjednocování a srůstání v oblastech přípravy výroby i ve vlastních výrobních etapách. Musí dojít k celkovému digitálnímu prorůstání všech činností v rámci celého životního cyklu vyráběných produktů (PLM).

Jen ty podniky, které tyto digitální technologie zvládnou, mohou počítat s vysokou konkurenceschopností v globálním prostředí. Softwarové zvládnutí produktů podpory digitální fabriky těmto podnikům umožní nejenom vytvářet DMU (digitální prototypy) a na nich nehmotně – virtuálně, ověřovat všechny potřebné parametry budoucích výrobků, ale umožní i to, aby s předpokládanými, zamýšlenými stroji, pracovišti, roboty a linkami byla do detailu virtuálně odsimulována celá budoucí výroba, aniž by strojní zařízení bylo zakoupeno a namontováno.



Obrázek 8 - Simulace funkceschopnosti výrobního systému

Netřeba zdůrazňovat, kolik je možné touto virtuální cestou odstranit chyb a nedostatků, kolik kolizních situací je možné vyřešit a odstranit, kolika budoucím stresovým a patovým situacím zabránit. Získané poznatky jsou systémem promítnuty zpětně do všech předchozích sestav produktu i produkce a to v době, kdy náklady na opravy jsou o několik řádů nižší než při opravách ve výrobě nebo dokonce u zákazníka.

6 ZÁVĚR

Závěrem lze říci, že účelově využívaná podpora sloužící pouze k získání finančních prostředků a nikoliv k realizaci promyšlených záměrů povede pouze ke krátkodobým efektům. Také si musíme uvědomit, že jednotlivé programy podpor by se měly vhodně kombinovat, protože každý program je pouze uzavřenou a omezenou oblastí, která není ve většině případech dostatečná pro komplexní a dlouhodobý rozvoj malých a středních podniků.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek byl vytvořen za podpory projektu 1ET201450508 s názvem „Informační a komunikační systém pro vytváření a řízení virtuálních firem“ řešený v programu „Informační společnost“ Akademie věd ČR.

LITERATURA

- [1] Roelandt, T., den Hertog, P. (2002), *Cluster Analysis & Cluster Based Policy in OECD Countries*. Hague Utrecht, OECD Focus Group.
- [2] Stamer, J. (2000), *Clusterförderung als Element lokaler und regionaler Standortpolitik*, projekt Meso-NRW, univerzita Duisburg, SRN, 6/2000.
- [3] <http://www.clusternavigators.com/> : Stránky konzultantské společnosti zaměřené na klastry, Nový Zéland

KONTAKT

Ing. Michal Šimon, Ph.D.

vedoucí Katedry průmyslového inženýrství a managementu
Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 22, 306 14 Plzeň
Tel.: +420 377 638 400
e-mail: simon@kp.v.zcu.cz
www.klastr-control.cz; www.kpv.zcu.cz

Ing. Petra Troblová

vedoucí Centra mechatroniky
Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 22, 306 14 Plzeň
Tel.: +420 377 638 426
e-mail: ptroblov@kp.v.zcu.cz
www.mechatronicscentre.eu; www.kpv.zcu.cz

VYUŽITÍ MULTIKRITERIÁLNÍCH ROZHODOVACÍCH METOD V PROCESU VÝBĚRU DODAVATELE

APPLICATION OF THE MULTICRITERIA DECISION MAKING METHODS IN THE SUPPLIER SELECTION PROCESS

DANIEL ŠTĚRBA

1 ÚVOD

Rozhodování spojené s oblastí nákupu v podnicích v současné době nabývají stále významnějšího charakteru a to v rámci jednotlivých organizací ale i v rámci zřetězených dodavatelsko-odběratelských vztahů. Důvody jsou následující:

- v mnoha podnicích výdaje na nakupované výrobní materiály, polotovary, výrobky či služby představují i více než 60 procent celkových podnikových nákladů,
- přes 50 procent zjištěných závad na finálních výrobcích má svůj původ v nakupovaných vstupech. (Meixell, 2005)

Přibližně od 70-tých let dvacátého století probíhají výzkumy procesu výběru dodavatele a zároveň i kritérií a metod použitelných pro jeho výběr.

Tradiční metody výběru dodavatele se především zaměřují na finanční kritéria, zatímco metody z posledního desetiletí již představují ucelenější postup, který má multikriteriální povahu. Proběhly výzkumy kritérií pro výběr dodavatele, např. Dickson na základě svého dotazníkového průzkumu oslovujícího 273 manažerů nákupu identifikoval 23 používaných kritérií pro výběr dodavatele. (Sonmez, 2006) Bylo prokázáno, že kritérium jakosti je vnímáno jako jedno z nejvýznamnějších při výběru dodavatele. Následovalo kritérium termínů a způsobu dodání nakupovaných vstupů a kritérium předchozích zkušeností s daným dodavatelem. Výběr dodavatele především představuje kompromis mezi zohledňovanými kritérii, neboť v reálném prostředí nelze očekávat, že daný dodavatel plně vyhoví všem stanoveným požadavkům. Například výrobek od dodavatele může vykazovat vysokou jakost, ale zároveň i vysoké pořizovací náklady. Na druhou stranu jiný dodavatel může nabízet cenu výrobku výrazně nižší, ale již není schopen dodávat v požadovaných termínech a množstvích. Uvedený příklad prokazuje, že výběr dodavatele je nutno provádět systematicky na základně podpůrných rozhodovacích metod.

V současné době je možné najít v dostupné zahraniční anglicky psané literatuře mnoho článků zdůrazňující tuto skutečnost. Zároveň existuje řada článků, které se zabývají návrhem rozhodovacích metod pro výběr dodavatele. Jedná se o jednoduché scoringové modely až po matematické rozhodovací metody.

Podle literatury je možné rozdělit rozhodovací metody aplikovatelné pro výběr dodavatele na následující kategorie - multikriteriální rozhodování, matematické programování, expertní systémy, statistická analýza a hybridní metody. Tabulka 1 následně přehledově zobrazuje uvedené kategorie metod společně s příslušnými zástupci těchto kategorií, které se nejčastěji uvádějí v literatuře.

Tabulka 1 - Přehled nejčastěji zmiňovaných metod v souvislosti s výběrem dodavatele

Kategorie	Metody
Multikriteriální rozhodování	AHP, ANP, MAUT, TOPSIS, ISM, PROMEETHEE
Matematické programování	Lineární programování, DEA, Cílové programování
Umělá inteligence	Neuronové sítě, Genetické algoritmy, Expertní systémy
Statistická analýza	Faktorová analýza
Hybridní metody	Kombinace jednotlivých metod

2 MULTIKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ

V tomto článku bych se chtěl zaměřit na kategorii multikriteriálního rozhodování, která v současné době v literatuře v souvislosti se výzkumem optimalizace procesu výběru dodavatele a stále častěji preferovaných dlouhodobých partnerských dodavatelsko-odběratelských vztahů nabývá na významnosti.

Obecně se jedná o disciplínu, která podporuje rozhodování při nutnosti zvážení více často navzájem konfliktních rozhodovacích kritérií. Multikriteriální rozhodovací problémy jsou tedy popsány množinou variant, množinou kritérií pro rozhodování a řadou vazeb mezi kritérii a variantami. Zahrnutím multikriteriálnosti do rozhodovacího modelu se více přibližujeme reálným úlohám a nalezené rozhodnutí má daleko větší šanci na implementaci v dané rozhodovací úloze.

Rozhodovací metody spadající do kategorie multikriteriálního rozhodování, které jsou nyní v literatuře nejčastěji uváděny v souvislosti s výběrem dodavatele, jsou následující: Interpretive Structural Modelling (ISM), Multi-Attribute Utility Theory (MAUT), PROMETHEE, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Analytical Hierarchy Process (AHP) a Analytical Network Process (ANP).

V současné době je možné se setkat v zahraniční literatuře s častou aplikací metody AHP jako metody pro výběr dodavatele. Metoda přináší mnoho předností, ale po jejím prozkoumání jsou i patrné její nevýhody. Zároveň se začínají objevovat aplikace metody ANP, která představuje rozšíření metody AHP a je ze současného pohledu poměrně nová.

Proto bych se chtěl v následujících odstavcích na tyto metody zaměřit. Zároveň budou tyto multikriteriální metody navzájem porovnány ve smyslu jejich aplikace na problematiku výběru dodavatele. V současné době existuje velmi málo článků zabývajících se vzájemným porovnáním rozhodovacích metod.

2.1 Charakteristiky a přednosti metod AHP a ANP před ostatními metodami multikriteriálního rozhodování

Je možné se setkat v zahraniční literatuře s několika studiemi, které se shodují na následujících přednostech metod AHP a ANP vůči ostatním multikriteriálním metodám:

- nekomplikovaný metodický postup,
- schopnost zahrnout do rozhodovacího problému jak kvantitativní, tak kvalitativní rozhodovací kritéria,
- možnost kombinace výsledků metody s ostatními metodami – např. cílové programování,
- párové porovnávání významnosti kritérií a alternativ, které bylo prokázáno jako prostředek minimalizace početních chyb,
- hierarchické/síťové strukturování rozhodovacího problému zvyšuje jeho přehlednost,
- ověřenost metod v reálných případech.

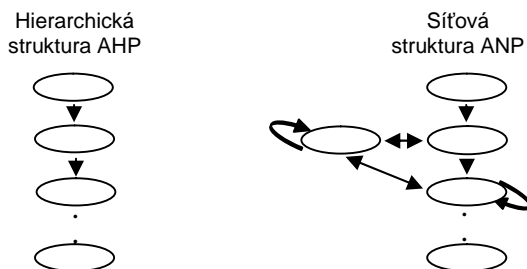
Dále je možné v literatuře vyhledat následující přednosti metody ANP vůči metodě AHP:

- v současné době existuje pouze omezený počet výzkumných studií zabývajících se metodou ANP (metoda ANP formulována až v roce 1996),
- síťové strukturování rozhodovacího problému, které je schopno zachytit vzájemné vazby mezi zvažovanými prvky rozhodovacího problému.

Společným rysem metod AHP a ANP je váhové ohodnocování alternativ výběru a rozhodovacích kritérií. (Saaty, 2006) AHP hierarchicky dekomponuje rozhodovací problém do několika rozhodovacích úrovní. Na vrcholu takového rozhodovacího problému se nachází výsledný cíl rozhodovacího problému a zvažované alternativy se nachází na opačné spodní úrovni hierarchie. Váhové ohodnocení jednotlivých kritérií a následně výsledné rozhodování jsou stanoveny na základě vzájemných párových porovnávání. (Wind, 1980) Pro metodu AHP je typický předpoklad vzájemné nezávislosti všech prvků rozhodovacího problému. Přesto v reálných případech rozhodování je možné se často setkat se vzájemnou závislostí například mezi kritérii či alternativami.

Metoda ANP je založena na síťovém strukturování rozhodovacího problému a představuje zobecnění metody AHP. Síťové strukturování rozhodovacího problému umožňuje vyjádřit situace, kdy rozhodovací kritéria seskupují dílčí subkritéria, prvky (často se tyto skupiny pak nazývají jako klastry, shluky), a jejich vzájemné ovlivňování. (Fiala, 2005)

Rozdíl mezi hierarchickými a síťovým pojetím rozhodovacího problému názorně zobrazuje obrázek 1. Ovály reprezentují jednotlivé shluky (klastry) např. dílčích prvků (kritérií) rozhodovacího problému, šipky představují směr závislosti mezi shluky, oboustranné šipky pak vzájemnou závislost, smyčky vyjadřují závislost mezi dílčími kritérii v rámci shluků. V mnoha člancích zabývajících aplikací multikriteriálních rozhodovacích metod se tento rozdíl mezi jednotlivými strukturami opomíná a je používána nejčastěji metoda AHP.

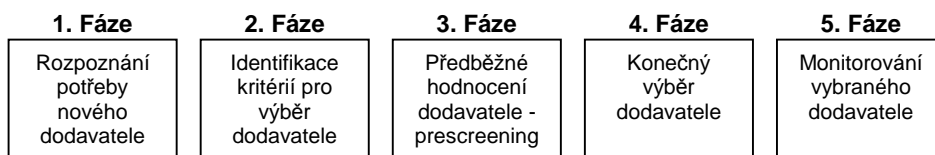


Obrázek 1 Rozdíl mezi hierarchickou a síťovou strukturou rozhodovacího problému

U metody ANP je stanovována důležitost všech zahrnovaných prvků pomocí párových porovnávání na stupnici 1-9, podobně jako u metody AHP. Rozdíl spočívá v ohodnocování vzájemných závislostí klastrů prvků.

2.2 Využití rozhodovacích multikriteriálních metod AHP a ANP při výběru dodavatele

Na problematiku výběru dodavatele v rámci dodavatelských řetězců je v současné době nahlíženo jako na jejich kritickou součást. Výběr dodavatele je obecně pěti-fázový proces zahrnující následující činnosti, viz obrázek 2.



Obrázek 2 - Proces výběru dodavatele (Sonmez, 2006)

Při výběru dodavatele je důležitá podstata samotného tohoto problému. Proces výběru dodavatele může být přeformulován na rozhodování o výběru dodavatele, které probíhá ve fázích 3 a 4. Rozhodování o výběru dodavatele je možné realizovat na základě matematických metod, které by představovaly vhodný systém pro podporu této problematiky. Spoléhání na vlastní intuici manažera nákupu je v takových strategických rozhodování, jako je výběr dodavatele již nepřijatelné.

Proces rozhodování o výběru dodavatele představuje dvě základní části charakteristické pro jakýkoliv rozhodovací problém - část stanovení kritérií a část aplikace metody umožňující výsledné rozhodnutí.

2.3 Aplikace metody AHP

Pro výběr dodavatele v tomto modelovém případě byla stanovena následující kritéria – jakost, cena, servis, dodání.

Kritéria jsou párově porovnány manažerem nákupu na základě jejich vzájemné významnosti. Při vytváření párových porovnávání $S = (s_{ij})$, $i, j = 1, 2, \dots, p$, se používá Saatyem doporučená stupnice od 1 (nejméně významné) až do 9 (nejvíce významné) a reciproké hodnoty. Zápis párových porovnání je uveden v tabulce 2. Je možný rovněž i maticový zápis (matice S , tabulka 2).

Tabulka 2 - Párová porovnání kritérií a následná matice S párových porovnání

	Jakost	Cena	Servis	Dodání
Jakost	1	2	4	3
Cena	1/2	1	3	3
Servis	1/4	1/3	1	2
Dodání	1/3	1/3	1/2	1

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 3 \\ 1/2 & 1 & 3 & 3 \\ 1/4 & 1/3 & 1 & 2 \\ 1/3 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix}$$

Prvky matice S_{ij} jsou interpretovány jako odhady podílu vah i -té a j -té části

$$s_{ij} \approx \frac{v_i}{v_j} \quad i, j = 1, 2, \dots, k.$$

Prvky matice S jako odhady podílu vah nejsou většinou konzistentní. Váhy kritérií je možné stanovit více způsoby. Saaty navrhuje odvodit váhy kritérií jako vlastní vektor matice S příslušející největšímu vlastnímu číslu této rovnice, tj. $Sv = \lambda_{max} v$. V je hledaný odhad váhového vektoru a λ_{max} je největší vlastní číslo matice S . Výpočet vlastního vektoru matice S není triviální záležitostí a je možné jej obejít přes výpočet geometrický průměr prvků v každém řádku matice S normalizovaný tak, aby byl součet prvků roven jedné, tj.

$$v = \frac{\left(\prod_{j=1}^k s_{ij} \right)^{\frac{1}{k}}}{\sum_{i=1}^k \left(\prod_{j=1}^k s_{ij} \right)^{\frac{1}{k}}}$$

	Jakost	Cena	Servis	Dodání	Váhy
Jakost	0,48	0,55	0,47	0,33	0,46
Cena	0,24	0,27	0,35	0,33	0,30
Servis	0,12	0,09	0,12	0,22	0,14
Dodání	0,16	0,09	0,06	0,11	0,10
				Celkem	1,00

Tabulka 3 – Stanovení vah

Z tabulky 3 plyne důležitost kritérií pro hodnocení 1 – jakost, 2 – cena, 3 – servis, 4 – dodání. Metodu AHP je možné dále využít na vzájemné porovnání daných dodavatelů a stanovení jejich vzájemného pořadí (viz tabulka 4). Je zde patrná analogie jako při předchozím určování vah kritérií.

Tabulka 4 – Matice párových porovnání dodavatelů ve smyslu jednotlivých kritérií

JAKOST	Dodav.1	Dodav.2	Dodav.3
Dodav.1	1	5	6
Dodav.2	1/5	1	2
Dodav.3	1/6	1/2	1

CENA	Dodav.1	Dodav.2	Dodav.3
Dodav.1	1	1/3	5
Dodav.2	3	1	7
Dodav.3	1/5	1/7	1

SERVIS	Dodav.1	Dodav.2	Dodav.3
Dodav.1	1	5	4
Dodav.2	1/5	1	1/2
Dodav.3	1/4	2	1

DODÁNÍ	Dodav.1	Dodav.2	Dodav.3
Dodav.1	1	3	1/5
Dodav.2	1/3	1	1/8
Dodav.3	5	8	1

Tabulka 5 – Hodnocení dodavatelů v uvedených kritériích

	Jakost	Cena	Servis	Dodání
Dodav. 1	0,72	0,28	0,68	0,18
Dodav. 2	0,17	0,64	0,11	0,07
Dodav. 3	0,1	0,7	0,2	0,73

Tabulka 6 – Výsledné hodnocení dodavatelů na základě stanovených vah

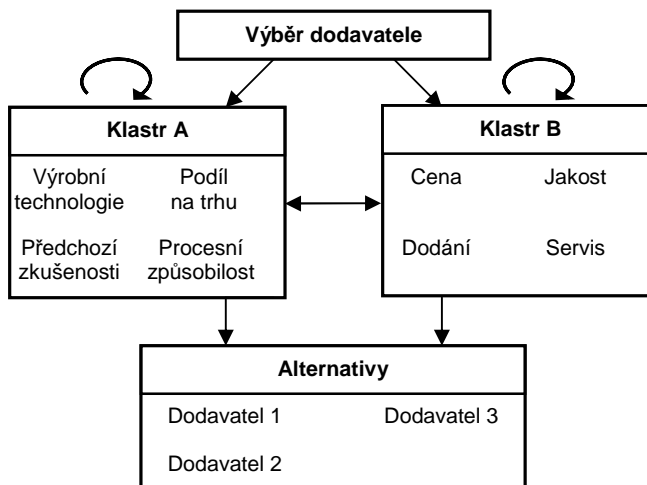
	Celkové hodnocení
Dodav.1	0,52
Dodav.2	0,29
Dodav.3	0,17

Podle AHP je patrné, že dodavatel 3 dosahuje nejlepších výsledků v kritériích cena (0,7) a dodání (0,73), avšak z hlediska jakosti se jedná o nejhorší výsledek ze všech ostatních organizací. Jestliže byla stanovena priorita kritériu jakost, je nejlepší volbou dodavatel 1 (0,72). Tabulka 5 zobrazuje celkové vyhodnocení dodavatelů na základě stanovených vah kritérií, které jsou s výsledky v tabulce 6 vynásobeny. Metodou AHP je jako nejlepší vybrán dodavatel 1 (0,52).

2.4 Aplikace metody ANP

Obrázek 3 představuje aplikaci modelu ANP, jejímž cílem je výběr dodavatele jako v předchozím odstavci. Metoda ANP je opět založena na párových porovnáváních jako metoda AHP. Rozdíl spočívá ve složitější modelové struktuře, ve které je jednak zachyceno více kritériích výběru, která jsou sdružena do klastrů A, B a jednak ve vzájemných vazbách mezi prvky této struktury. Schematicky jsou vzájemné vazby uvnitř klastrů zobrazeny pomocí kruhových šipek a mezi jednotlivými klastry pomocí rovných šipek.

Příklad vzájemného ovlivňování – kritérium procesní způsobilosti neovlivňuje kritérium poskytované úrovně servisu, ale má přímý vliv na kritérium jakosti výrobku. Dále kritéria cena, jakost, dodání, servis, procesní způsobilost a výrobní technologie ovlivňují podíl na trhu. Tyto vazby jsou zohledněny v příkladu.



Obrázek 3 - Síťová struktura výběru dodavatele

Postup metody ANP je dán následujícím postupem:

Krok 1: Stanovení rozhodovacího problému, tj. výběr dodavatele.

Krok 2: Stanovení kritérií výběru dodavatele. Pro daný případ jsou kritéria sdružena ve dvou klastrech A, B. Zároveň jsou stanoveny alternativy výběru, které jsou sdruženy v klastru C. Pro daný případ stanoveny tři stejní dodavatelé jako u předchozí aplikace metody AHP.

Krok 4: Stanovení vzájemných vazeb v rámci klastrů a vytvoření supermatice na základě párových porovnání, jako u metody AHP. Nechť klastry v supermatici jsou označeny $C_h, h=1,..n$ a nechť každý klaster h obsahuje m_h kritérií, které se označují $e_{h1}, e_{h2}, ..e_{hm}$, viz obrázek 4.

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} e_{11} & e_{12} \dots e_{1m_1} \\ C_1 & e_{21} & e_{22} \dots e_{2m_1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ e_{1m_1} \\ e_{21} \\ e_{22} \\ C_2 & \vdots \\ e_{2m_2} \\ \vdots \\ e_{n1} \\ C_n & e_{n2} \\ \vdots \\ e_{nm_n} \end{matrix} & \begin{bmatrix} & & & \\ W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ & & & \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ & & & \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ & & & \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix} & & \end{matrix}$$

Obrázek 4 - Supermatice

Supermatice je složena ze submatic W_m porovnávajících klastry A, B, C společně se všemi prvky navzájem. Pokud existuje vzájemná vazba mezi jednotlivými prvky, jsou submatice W_m nenulové a jsou sloupcově stochastické, tj. součet prvků ve sloupcích je roven jedné.

	Alternativy			Klastr A				Klastr B			
	dodava tel 1	dodava tel 2	dodava tel 3	výr. technol.	podíl na trhu.	předch. zk.	proc. zpūs.	cena	jakost	dodání	servis
Alternativy	0,000	0,000	0,000	0,113	0,169	0,154	0,634	0,270	0,121	0,258	0,490
	0,000	0,000	0,000	0,344	0,443	0,655	0,174	0,674	0,333	0,209	0,105
	0,000	0,000	0,000	0,543	0,388	0,191	0,192	0,056	0,546	0,533	0,405
Klastr A	0,187	0,325	0,077	0,000	0,483	0,000	1,000	0,625	0,286	0,386	0,000
	0,358	0,134	0,123	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,180	0,251	0,443	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,275	0,290	0,357	0,000	0,517	0,000	0,000	0,375	0,714	0,614	0,000
Klastr B	0,247	0,192	0,177	0,000	0,342	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
	0,221	0,306	0,235	0,000	0,111	0,000	0,000	0,683	0,000	0,000	0,000
	0,210	0,201	0,156	0,000	0,234	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,322	0,301	0,432	0,000	0,313	0,000	0,000	0,317	0,000	0,000	0,000

Obrázek 5 – Na základě párových porovnání vypočtená supermatice

Krok 5: Supermatice zobrazuje párová porovnání všech prvků systému. Vynásobením jednotlivých submatic W_m supermatice vypočtenými váhami v_{ij} , které byly stanoveny stejně jako u metody AHP, je zkonstruována vážená supermatice, která zachycuje důležitost vazeb mezi klastry. Následné vytváření mocnin vážené supermatice vede po určitém počtu iterací ke stabilizaci hodnot supermatice a k tzv. vytvoření limitní matice. Jednotlivé prvky ve sloupcích limitní matice konvergují ke stejným hodnotám. Na podporu výpočtu limitní matice a na samotné modelování síťových rozhodovacích problémů byl vyvinut firmou Creative Decisions Foundation program Super Decision. Po aplikaci tohoto programu na výše uvedený problém výběru dodavatele vychází následující hodnoty limitní matice, viz tabulka 6. Nejvyššího hodnocení dosahuje dodavatel číslo 1 (0,545).

Tabulka 6 - Vypočtené hodnocení všech prvků hodnocení dodavatele metodou ANP

Klastr	Faktory	Vypočtené hodnocení
Alternativy	Dodavatel 1	0,545
	Dodavatel 2	0,320
	Dodavatel 3	0,135
Klastr A	Výrobní technologie	0,118
	Finanční situace	0,078
	Předchozí zkušenosti	0,322
	Procesní způsobilost	0,482
Klastr B	Dodání	0,120
	Cena	0,390
	Jakost	0,410
	Servis	0,080

3 ZÁVĚR

V článku byla představena aplikace dvou multikriteriálních rozhodovacích metod AHP a ANP pro proces výběru dodavatele v průmyslu. Přestože výsledky hodnocení dodavatele na základě aplikace těchto dvou metod nevykazují velké odlišnosti, v obou případech byl nejlépe vyhodnocen dodavatel 1, je možné vysledovat určité rozdíly. Jedná se především o rozdílné pojetí modelové struktury a dále o rozdílný postup ve vyhodnocování výsledných priorit. Významná přednost metody ANP její schopnost zohlednit vzájemné vazby mezi jednotlivými prvky rozhodovacího systému, což vede k většímu přiblížení modelu k realitě a tím i k vyšší věrohodnosti výsledků. Význam vzájemné vazby může být například následující. Jestliže byly identifikovány tyto vazby mezi prvky systému, může dojít k situaci, kdy prvek s nízkou významností, ale se vzájemnou vazbou může se stát mnohem významnějším než vysoce hodnocený prvek bez vzájemné vazby. V takových situacích metoda ANP nabývá na významu.

Však metoda ANP má i své nevýhody. Jedna z nevýhod oproti AHP je její náročnost na počet prováděných párových porovnání. Proto především u složitějších modelových rozhodovacích struktur je nutné využívat softwarovou podporu, např. program Super Decision.

LITERATURA

Fiala, P. (2005), Modelování dodavatelských řetězců, Professional Publishing, Praha.

Nenadál, J. (2006), Management partnerství s dodavateli, Management Press, Praha.

Meixell, M.J., Gargeya, V.B., (2005), “Global supply chain design: A literature review and critique”, Transportation Research, ročník 41, číslo 6, str. 531-550.

Saaty, T.L., Niemira M.P., (2006), “A framework for making a better decision”, Research review, ročník 13, číslo 1.

Wind, Y., Saaty T.L., (1980), “Marketing applications of the analytic hierarchy process”, Management Science, ročník 26, číslo 7, str. 641.

Sonmez, M., (2006). “A Review and Critique of Supplier Selection Process and Practices”. Occasional Paper, Loughborough: Business School, Loughborough

O AUTOROVI

Ing. Daniel Štěrba

interní doktorand

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta strojní

Katedra Průmyslového inženýrství a managementu

E-mail: dsterba@kp.v.zcu.cz

**POKYNY
PRE
AUTOROV**

Uverejnenie a autorské práva

Na uverejnenie sa prijímajú iba pôvodné články. Pôvodnosť článku garantuje autor. Autori podávajúci články na zverejnenie zaručujú, že práca neporušuje žiadne z existujúcich autorských práv vydavateľa. O tejto skutočnosti ubezpečujú vydavateľa prehlásením. Pripomienky môžu byť posielané na adresu redakčnej rady. Formulár je dostupný na adrese: <http://www.qip-journal.eu>

Proces posudzovania

Článok bez udania mena autora posudzujú dvaja oponenti – členovia redakčnej rady.

Kritériá posudzovania

Aktuálnosť problematiky z praktického a teoretického hľadiska.

Originálnosť riešenia a prínos pre teóriu a prax.

Nadväznosť na súčasnú svetovú literatúru.

Oprávnenosť a správnosť argumentácie a jej podpora dôkazmi.

Štruktúra článku v zmysle členenia do kapitol a nadväznosti medzi nimi.

Jasnosť a presvedčivosť záverov.

Požiadavky na rukopis

Články môžu byť napísané v slovenčine, češtine alebo v angličtine. Musia mať abstrakt v rozsahu maximálne 0,5 A4 v anglickom aj slovenskom jazyku. Pred abstraktom treba uviesť kľúčové slová v angličtine aj slovenčine.

Odkazy na iné publikácie musia byť v Harvardskom štýle. Musia obsahovať všetky bibliografické detaily.

Relevantné práce uvedené v texte musia byť dôsledne citované a uvedené v bibliografii. Pri všetkých uvedených cudzích obrázkoch musia byť napísané mená pôvodných autorov.

Metodika výskumu musí byť jasne opísaná v samostatnom odstavci nasledujúcom za úvodom.

Na konci článku majú byť uvedené údaje o autorovi v rozsahu max 50 slov. Môže byť zaslaná aj autorova fotografia.

Čistopis článku (maximálne na 15-tich stranách formátu A4, vrátane obrázkov, tabuliek a referencií) v elektronickej podobe vo formáte, ktorý nájdete na <http://www.qip-journal.eu>, je potrebné zaslať na adresu: zgodavova@tnuni.sk

**INSTRUCTION
FOR
AUTHORS**

Submitting and Copyright

Only the originals that have not been submitted for publication can be accepted. The author guarantees the originality of the paper. Authors submitting articles for publication warrant that the work is not an infringement of any existing copyright and will indemnify the publisher against any breach of such warranty by statement. Submissions should be sent to address of editorial board. Template is available on address: <http://www.qip-journal.eu>

Review process

In the double-blind review process information which identifies the authors is removed from the paper, and it is sent to at least two reviewers – members of editorial board.

Criteria for reviewing

Problematic recency from theoretic and practice view.

Solution originality and addition to theory and praxis.

Knot to contemporary world literature.

Reasoning competence and accuracy with its evidence support.

Article structure in terms of chapter segmentation and reference between them.

Summary clarity and convincingsness.

Manuscript requirement

Articles can be written in Slovak, Czech or English. They must contain abstracts not longer than half a page of A4 size in English or Slovak. Immediately before the abstract, key words in English and Slovak should be presented.

The references to the other publication should be complete and in Harvard style. They should contain full bibliographical details.

The relevant works that are referred to in the text must be consistently quoted and included in the bibliography. With all figures borrowed from other authors, the authors' names should be listed in figure legends.

The research methodology should be clearly described under a separate heading consecutive to introduction.

The information about the author, 50 words maximum, might be given at the end of the article and the author's photograph can be enclosed too.

A hard copy of the original (no more than 15 pages of A4 size including figures, tables, and references) electronically in format, which could be found on <http://www.qip-journal.eu> have to be sent on journal editorial office address: zgodavova@tnuni.sk

EAN/ISSN

9771335174001 02

ISSN 1335-1745