



Littera Scripta

1/2013



Recenzovaný časopis VŠTE

LITTERA SCRIPTA

Odborný recenzovaný časopis

Přípravný výbor redakční rady:

Ing. Marek Vochozka, MBA, Ph.D. – předseda redakční rady
prof. Ing. Jan Váchal, CSc. – předseda dílčí redakční rady ekonomické
prof. Ing. Radimír Novotný, DrSc. – předseda dílčí redakční rady technické
Ing. Jana Šimková, Ph.D. – výkonná redaktorka

Adresa redakce:

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Okružní 10
370 01 České Budějovice
Tel.: +420 387 842 137
Fax: +420 387 842 145
e-mail: littera@mail.vstecb.cz; redakcevste@gmail.com
<http://portal.vstecb.cz/publishingportal/littera-scripta>

Povoleno MK ČR pod ev. č. MK ČR E 18287.

ISSN 1805-9112 (Online)

Datum vydání: červen 2013

Periodicita: 2x ročně

© 2013 Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

REDAKČNÍ RADA / EDITORIAL BOARD

Hlavní redakční rada / Main editorial board:

Ing. Marek VOCHOZKA, MBA, Ph.D. – předseda / chairman

prof. Ing. Mária ČARNOGURSKÁ, CSc.

prof. Ing. Milan DEMO, Ph.D., dr. h. c.

doc. Ing. Miroslav DUMBROVSKÝ, CSc.

prof. zw. dr hab. Stefan FORLICZ

prof. Ing. Ivan GROS, CSc.

prof. Dr. Alois HEISSENHUBER, DrSc., dr. h. c.

prof. Ing. Jan HRON, DrSc., dr. h. c.

prof. Ing. Jaromír KADLEC, CSc.

prof. DSc Tech. Gennady Nikolayevich KOLESNIKOV

Ing. Jakub NOVOTNÝ, Ph.D.

prof. Ing. Radimír NOVOTNÝ, DrSc.

prof. Ing. Miroslav PETRTÝL, DrSc.

doc. Maxim A. PONOMAREV, Ph.D.

prof. Ing. Miroslav SVATOŠ, CSc.

prof. Ing. Miloslav SYNEK, CSc.

prof. PaedDr. Gabriel ŠVEJDA, CSc.

prof. Ing. František TOMAN, CSc.

prof. Ing. Pavel TOMŠÍK, CSc.

prof. Ing. Jan VÁCHAL, CSc.

doc. Ing. Jaroslav VÝBORNÝ, CSc.

**Dílčí redakční rada (technika a přírodní vědy) /
Partial editorial board (Engineering and natural sciences):**

prof. Ing. Radimír NOVOTNÝ, DrSc. – předseda / chairman

Ing. Petra BEDNÁŘOVÁ, Ph.D.

doc. Ing. Štefan HUSÁR, Ph.D.

Mgr. Petr CHLÁDEK, Ph.D.

doc. Ing. Rudolf KAMPF, Ph.D.

**Dílčí redakční rada (ekonomika) /
Partial editorial board (Economics):**

prof. Ing. Jan VÁCHAL, CSc. – předseda / chairman

Mgr. Zdeněk CAHA, Ph.D.

Mgr. Lenka HRUŠKOVÁ, Ph.D.

Ing. Ludmila OPEKAROVÁ, Ph.D.

Ing. Robert ZEMAN, Ph.D.

Externí členové redakční rady / External editorial board members:

Zahraniční / Foreign:

prof. Ing. Mária ČARNOGURSKÁ, CSc.
Technická univerzita v Košiciach (SK)

prof. Ing. Milan DEMO, Ph.D., dr. h. c.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre (SK)

prof. zw. dr hab. Stefan FORLICZ
Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu (PL)

prof. Dr. Alois HEISSENHUBER, DrSc., dr. h. c.
Technische Universität München (D)

prof. DSc Tech. Gennady Nikolayevich KOLESNIKOV
Petrozavodsk State University (RU)

doc. Maxim A. PONOMAREV, Ph.D.
Plekhanov Russian University of Economics (RU)

Tuzemští / Domestic:

doc. Ing. Miroslav DUMBROVSKÝ, CSc.
Vysoké učení technické v Brně

prof. Ing. Ivan GROS, CSc.
Vysoká škola logistiky v Přerově

prof. Ing. Jan HRON, DrSc., dr. h. c.
Česká zemědělská univerzita v Praze

prof. Ing. Jaromír KADLEC, CSc.
Univerzita obrany

Ing. Jakub NOVOTNÝ, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava

prof. Ing. Miroslav PETRTÝL, DrSc.
České vysoké učení technické v Praze

prof. Ing. Miroslav SVATOŠ, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze

prof. Ing. Miloslav SYNEK, CSc.
Vysoká škola ekonomická v Praze

prof. PaedDr. Gabriel ŠVEJDA, CSc.
Vysoká škola evropských a regionálních studií České Budějovice

prof. Ing. František TOMAN, CSc.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

prof. Ing. Pavel TOMŠÍK, CSc.
Mendelova univerzita v Brně

doc. Ing. Jaroslav VÝBORNÝ, CSc.
České vysoké učení technické v Praze

Interní členové redakční rady / Internal editorial board members:

Ing. Petra BEDNÁŘOVÁ, Ph.D.

Mgr. Zdeněk CAHA, Ph.D.

Mgr. Lenka HRUŠKOVÁ, Ph.D.

doc. Ing. Štefan HUSÁR, Ph.D.

Mgr. Petr CHLÁDEK, Ph.D.

doc. Ing. Rudolf KAMPF, Ph.D.

prof. Ing. Radimír NOVOTNÝ, DrSc.

Ing. Ludmila OPEKAROVÁ, Ph.D.

prof. Ing. Jan VÁCHAL, CSc.

Ing. Marek VOCHOZKA, MBA, Ph.D.

Ing. Robert ZEMAN, Ph.D.

OBSAH

ÚVODNÍ SLOVO
PRŮBĚH RECENZNÍHO ŘÍZENÍ

EKONOMICKÁ SEKCE

- 18 **Pokročilá investiční strategie pro obchodování hlavních měnových párů**
Jan Budík, Lenka Smolíková
- 30 **Měření výnosnosti a rizikovosti emerging markets a vyspělých akciových trhů**
Radim Gottwald
- 40 **Claim management zhotovitele na výstavbových projektech**
Lukáš Klee
- 51 **Vliv krize na strukturu daňových výnosů zemí OECD**
Květa Kubátová
- 61 **Kvantita a kvalita lidského kapitálu: Může počet let vzdělávání zvýšit úroveň studentů?**
Rudolf Kubík
- 70 **Vybrané podněty, výzvy a perspektivy budoucího rozvoje automobilového průmyslu**
Andrea Lešková, Dušan Sabadka
- 82 **Návrh přístupu k měření výkonnosti lidských zdrojů**
Radim Maňák
- 95 **Diskriminační síla Altmanova bankrotního predikčního modelu**
Kateřina Mičudová
- 107 **Současné přístupy k financování vysokých škol v zemích EU**
Petr Mulač, Věra Mulačová
- 116 **Cíle finančního vzdělávání v oblasti penzijního připojištění**
Vladimíra Petrášková
- 128 **Efekt společenské odpovědnosti firem na získávání technicky vzdělaných zaměstnanců**
Martin Polívka

140 **Vyhodnocení předvýzkumu klíčových skupin stakeholderů vysokých škol**
Marie Slabá

158 **Preference kvality nebo ceny při nákupech spotřebního zboží**
Ladislav Šolc, Jaroslav Stuchlý

TECHNICKÁ A PŘÍRODOVĚDNÁ SEKCE

171 **Grafy operačních zesilovačů vhodné pro plně grafové řešení spínaných obvodů**
Bohumil Brtník

183 **Využití krajinných indexů pro hodnocení suburbanizované krajiny**
Petr Tomášek

CONTENT

INTRODUCTORY WORD
REVIEW PROCEEDINGS

ECONOMIC SECTION

- 18 **Advanced Investment Strategy for Trading Major Currency Pairs**
Jan Budík, Lenka Smolíková
- 30 **Measuring of the Yield and Risk of Emerging Markets and Developed Stock Markets**
Radim Gottwald
- 40 **Management of Contractor's Claims in Construction Projects**
Lukáš Klee
- 51 **Impact of the Crisis on the Structure of Tax Revenues of OECD Countries**
Květa Kubátová
- 61 **Quantity and Quality of Human Capital: Does the Average Years of Schooling Increase the Quality of Students?**
Rudolf Kubík
- 70 **Selected Impulses, Challenges and Expectations to the Future in the Automotive Industry**
Andrea Lešková, Dušan Sabadka
- 82 **Approach to Human Resources Performance Measurement**
Radim Maňák
- 95 **Discriminatory Power of the Altman Z-Score Model**
Kateřina Mičudová
- 107 **Recent Higher Education Institutions Funding Attitudes within EU Countries**
Petr Mulač, Věra Mulačová
- 116 **The Objectives of Financial Education in the Area of Supplementary Pension**
Vladimíra Petrášková
- 128 **Effect of Corporate Social Responsibility on the Recruitment of Technically Educated Employees**
Martin Polívka

140 **Evaluation of Pre-Research of Key Stakeholder Groups of Universities**

Marie Slabá

158 **Preference of Quality or Price When Buying Consumer Goods**

Ladislav Šolc, Jaroslav Stuchlý

ENGINEERING AND NATURAL SCIENCES SECTION

171 **Graphs of Operational Amplifier Suitable for Full Graph Solutions of Switched Circuits**

Bohumil Brtník

183 **The Use of Landscape Indices for Evaluation of the Suburban Landscape**

Petr Tomášek

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení čtenáři,

i v letošním roce jste se dočkali pravidelného prvního vydání časopisu *Littera Scripta*. Tentokrát se však jedná zároveň o první vydání v čistě elektronické podobě. Tento krok byl plánovanou součástí projektu, který probíhal v minulém roce a o němž jste byli informováni. Jednalo se o vytvoření redakčního centra a publikačního portálu. Díky elektronickému vydávání časopisu získáte snazší přístup ke všem publikovaným příspěvkům, ať již aktuálním nebo archivním. Nové stránky Vám umožní hledat ve všech číslech časopisu vydaných od jeho založení v roce 2008. Kromě způsobu vydávání se však nic nezměnilo. I nadále je časopis uspořádán do dvou sekcí – ekonomické a technické a přírodovědné, ve kterých Vám stále představujeme poznatky autorů napříč různými obory. Přestože jsme od začátku letošního roku obdrželi velké množství příspěvků, po náročném dvoukolovém recenzním řízení byly do tohoto vydání zařazeny pouze ty, které splnily přísné hodnocení kvality.

Časopis bude nadále koncipován v duchu stávajícího oborového zaměření i přesto, že je velmi pravděpodobné, že bude schválena nová metodika hodnocení výsledků výzkumu a vývoje v ČR, která by příspěvkům v tomto oborovém zaměření napříště neudělovala body v systému hodnocení RIV. Tato okolnost je sice nepříjemná, přesto však věříme, že zájem o publikace odborných příspěvků v ekonomických, přírodovědných a technických oborech nebude klesat, protože je třeba přiblížit nové poznatky nejenom čistě vědeckému okruhu čtenářů, ale rovněž odborné i laické společnosti, která má o tato témata nemenší zájem. K tomu slouží zejména časopisy jako je *Littera Scripta*.

Rád bych na tomto místě poděkoval všem příspěvatelům, ale zároveň i posuzovatelům, kteří se podíleli na přípravě časopisu, a dopomáhají tím k jeho zvyšující se kvalitě. Věřím, že v nové elektronické podobě se bude zvětšovat i okruh čtenářů a autorů a že nový portál, který jsme pro Vás připravili, bude tvořit uživatelsky příjemné prostředí, které Vám usnadní nejen vyhledávání, ale i komunikaci s redakcí časopisu. Všechny příspěvky ze zájmových oborů jsou velmi vítané.

Dále již nezbývá než popřát všem čtenářům příjemné a poučné čtení, které naleznete na následujících stránkách. Veškeré připomínky, podněty nebo nápady nám můžete zasílat emailem nebo prostřednictvím komentářů, které jsou přístupné bezprostředně pod každým publikovaným příspěvkem. Závěrem mi rovněž dovoluje popřát Vám slunné letní dny a věřím, že se opět sejdeme nad stránkami našeho časopisu.

České Budějovice, červen 2013

Za redakční radu
prof. Ing. Jan Váchal, CSc.

INTRODUCTORY WORD

Dear readers,

now, at last you can finally see the first regular issue of the journal *Littera Scripta* for this year. This time, however, it is also the first edition in purely electronic form. This move was planned as part of the project that took place in the past year, and about which you were previously informed. It concerned the creation of an editorial center and publishing portal. Thanks to the electronic edition of the journal, you get easier access to all published contributions, whether current or archived. The new web site allows you to search in all issues of the journal published since its inception in 2008. Apart from the way the issue appears, however, nothing has changed. The magazine is organized into two sections — economic and technical and natural sciences, in which the findings of authors across disciplines are still presented. Even though we received a large number of contributions from the beginning of the year, after a demanding two-round review process only those that meet strict quality assessment are included in this issue.

The journal will continue to be conceived in the spirit of the existing areas of specialization, even though it is very likely that the new methodology of evaluation of the results of research and development in the Czech Republic will be approved. It would no longer award the papers in this field in the frame of current rating system of R&D. In spite of this circumstance, though unpleasant, we believe that interest in the publication of professional articles in economics, science and technical fields will not fall because of the need to bring new knowledge not only to purely scientific readership, but also to the professional and non-professional society, which has an equal interest in these topics, and which is served mainly by journals such as *Littera Scripta*.

I would like, at this point, to thank all the contributors, but also the evaluators who participated in the preparation of the journal and help, thereby, to increase its quality. I believe that the new electronic format will create a growing range of readers and authors, and that the new portal, which we have prepared for you, will form a user-friendly environment that will help you not only in searching, but also communication with the editors of the journal. All contributions from the fields of interest are very welcome.

In addition, there is nothing more than to wish all readers a pleasant and instructive reading, which you can find on the following pages. Any comments, suggestions or ideas you can send to us by email or through the comments that are accessible immediately below each published article. In conclusion, let me wish you a sunny summer days and I believe that we will meet again over the pages of our journal.

České Budějovice, June 2013

In the name of the editorial board
Prof. Ing. Jan Váchal, CSc.

PRŮBĚH RECENZNÍHO ŘÍZENÍ / REVIEW PROCEEDINGS

Do čísla 1/2013 bylo zařazeno 15 recenzovaných příspěvků od 19 autorů z 12 pracovišť. /

In issue 1/2013 15 reviewed articles written by 19 authors from 12 institutions were included.

Články / Articles

Počet doručených článků / Number of articles received: 35

Počet článků vyřazených v 1. kole recenzního řízení / Number of articles rejected in 1st round of review proceedings: 11

Počet článků vyřazených ve 2. kole recenzního řízení / Number of articles rejected in 2nd round of review proceedings: 9

Počet článků přijatých k tisku po dokončení recenzního řízení / Number of articles agreed to be published: 15

Recenzní rozhodnutí / Review conclusions

Počet zpracovaných recenzí / Number of reviews delivered: 52

- z toho recenzováno recenzentem s titulem doc. nebo prof. / from which was reviewed by reviewer with Doc. or Prof. degree: 42 (80,8 %)

	Recenzenti s doc. či prof. Reviewers with Doc. or Prof. degree	Ostatní Other	Celkem In total
Přijato beze změn Published without changes	12	1	13
Přijato, doporučeno zohlednit navrhované úpravy Published, suggested considering some remarks	15	2	17
Přijato po celkové revizi příspěvku Published after over-all revision	10	3	13
Odmítnuto Denied	5	4	9

Recenzní sbor / Reviewers board

prof. Ing. Dalibor BIOLEK, CSc.
Univerzita obrany

prof. RNDr. Jan ČERNÝ, Dr.Sc.
Vysoká škola ekonomická v Praze

Ing. Vladimír DIVIŠ, Ph.D.
Ústav aplikované mechaniky Brno, s.r.o.

PhDr. Jana DUFFKOVÁ, CSc.
Univerzita Karlova v Praze

doc. Ing. Marie HESKOVÁ, CSc.
Vysoká škola evropských a regionálních studií v Českých Budějovicích

Ing. Vladimír HYÁNEK, Ph.D.
Masarykova univerzita v Brně

prof. Ing. Pavel JENÍČEK, CSc.
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

prof. Ing. Marie JUROVÁ, CSc.
Vysoké učení technické v Brně

prof. Ing. Christiana KLIKOVÁ, CSc.
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

doc. Ing. Jana KORYTÁROVÁ, Ph.D.
Vysoké učení technické v Brně

doc. Ing. Jan KOUDELKA, CSc.
Vysoká škola ekonomická v Praze

doc. PhDr. Pavel KUCHARŤ, CSc.
Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

doc. Ing. arch. ThLic. Jiří KUPKA, Ph.D.
České vysoké učení technické v Praze

prof. Dr. Ing. Miroslav KYNCL
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Ing. Pavla LEJSKOVÁ, Ph.D.
Univerzita Pardubice

doc. RNDr. Zdeněk LIPSKÝ, CSc.
Univerzita Karlova v Praze

prof. Ing. arch. Karel MAIER, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze

doc. Mgr. Jiří MÁLEK, CSc.
Vysoká škola ekonomická v Praze

Ing. Kateřina MATUŠÍNSKÁ, Ph.D.
Slezská univerzita v Opavě

doc. Ing. Dana MĚŠŤANOVÁ, CSc.
České vysoké učení technické v Praze

doc. PhDr. Jaroslav MUŽÍK, DrSc.
Univerzita Jana Amose Komenského Praha

doc. Ing. Danuše NERUDOVÁ, Ph.D.
Mendelova univerzita v Brně

Ing. Pavel NOVÁK, CSc.
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy

doc. Ing. Pavel ONDR, CSc.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

doc. RNDr. Martin OUŘEDNÍČEK, Ph.D.
Univerzita Karlova v Praze

Ing. Markéta PÁLENÍKOVÁ, Ph.D.
Masarykova univerzita v Brně

doc. Ing. Vladislav PAVLÁT, CSc.
Vysoká škola finanční a správní v Brně

prof. Ing. Mária REŽŇÁKOVÁ, CSc.
Vysoké učení technické v Brně

PhDr. Lucie SMÉKALOVÁ, Ph.D.
Univerzita Palackého v Olomouci

doc. Ing. Jitka SRPOVÁ, CSc.
Vysoká škola ekonomická v Praze

prof. Ing. Jana STÁVKOVÁ, CSc.
Mendelova univerzita v Brně

doc. Ing. Antonín STEHLÍK, CSc.
Masarykova univerzita v Brně

doc. Ing. Petr SUCHÁNEK, Ph.D.
Masarykova univerzita v Brně

doc. PhDr. Jana ŠAFRÁNKOVÁ, CSc.
České vysoké učení technické v Praze

doc. Ing. Radoslav ŠKAPA, Ph.D.
Masarykova univerzita v Brně

doc. PhDr. Božena BUCHTOVÁ ŠMAJSOVÁ, CSc.
Masarykova univerzita v Brně

doc. PhDr. Milada ŠMEJCOVÁ, CSc.
Vysoká škola hotelová v Praze, spol. s r.o.

doc. Ing. PhDr. Karel ŠRÉDL, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze

doc. Ing. Václav URBÁNEK, CSc.
Vysoká škola ekonomická v Praze

doc. Ing. Antonín VALDER, CSc.
Česká zemědělská univerzita v Praze

doc. Ing. Radim VALENČÍK, CSc.
Masarykova univerzita v Brně

doc. Ing. Eva VÁVROVÁ, Ph.D.
Mendelova univerzita v Brně

doc. Ing. Jitka VESELÁ, Ph.D.
Vysoká škola ekonomická v Praze

prof. Ing. Karel ZAPLATÍLEK, Ph.D.
Univerzita obrany

Ing. Radek ZDENĚK, Ph.D.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

EKONOMICKÁ SEKCE / ECONOMIC SECTION

- 18 **Advanced Investment Strategy for Trading Major Currency Pairs**
Jan Budík, Lenka Smolíková
- 30 **Measuring of the Yield and Risk of Emerging Markets and Developed Stock Markets**
Radim Gottwald
- 40 **Management of Contractor's Claims in Construction Projects**
Lukáš Klee
- 51 **Vliv krize na strukturu daňových výnosů zemí OECD**
Květa Kubátová
- 61 **Kvantita a kvalita lidského kapitálu: Může počet let vzdělávání zvýšit úroveň studentů?**
Rudolf Kubík
- 70 **Selected Impulses, Challenges and Expectations to the Future in the Automotive Industry**
Andrea Lešková, Dušan Sabadka
- 82 **Návrh přístupu k měření výkonnosti lidských zdrojů**
Radim Maňák
- 95 **Discriminatory Power of the Altman Z-Score Model**
Kateřina Mičudová
- 107 **Současné přístupy k financování vysokých škol v zemích EU**
Petr Mulač, Věra Mulačová
- 116 **Cíle finančního vzdělávání v oblasti penzijního připojištění**
Vladimíra Petrášková
- 128 **Effect of Corporate Social Responsibility on the Recruitment of Technically Educated Employees**
Martin Polívka
- 140 **Vyhodnocení předvýzkumu klíčových skupin stakeholderů vysokých škol**
Marie Slabá
- 158 **Preference kvality nebo ceny při nákupech spotřebního zboží**
Ladislav Šolc, Jaroslav Stuchlý

Advanced Investment Strategy for Trading Major Currency Pairs

Jan Budík, Lenka Smolíková

Vysoké učení technické v Brně

Abstract

In this paper there is a description of one of the possible approaches to investing in the currency market, which is based on the statistical analysis of price movements of major currency pairs. It is the currency pairs EUR/USD, GBP/USD and USD/JPY which consist of major currencies of the world powers. For the analysis includes no fundamental information such as the rate of unemployment, sales, GDP, inflation, etc., and is thus a purely technical analysis, which is based on the actual price. The proposed investment strategy works with short-term investments, which have an average duration of several hours. The logic used strategy is based on the psychological reaction of investors to the previous trading session and their future expectations. To increase the effectiveness of strategies financial leverage is used. This type of investment requires precise compliance with the rules for risk management. Due to diversification, the proposed strategy is put into more currency pairs and achieves stable growth of capital. Due to the computationally intensive optimization problems genetic algorithms that can effectively deal with this type of task were used. The proposed investment portfolio is applied in the time period January 2010 to January 2012 and has been stable profitably.

Keywords: portfolio, currency, optimization, profit, investment strategy, genetic algorithm

Introduction

Advanced methods of analyses, modelling and simulation are currently implemented in the process of investment portfolios design by almost all major financial institutions. The primary goal is to find optimum of function, which maximizes the profit with limitations given by the volatility of the distribution of partial profits and losses, maximum draw-down, success rate of investment decisions, profit/risk ratio, and other indicators. The search of the optimum using standard algorithmic approaches becomes an almost unsolvable task, and requires the application of genetic algorithms based on the evolutionary process. Investment strategies using genetic algorithms, fuzzy logic, neural networks combined with the quantitative analysis can be regarded as advanced investment strategies (Bauer 1994; Dostál 2008).

The main goal of this paper is creation of an investment portfolio, which is implemented to trade with world currencies. This market is called ForEx. The portfolio is created by one advanced investment strategy used for three different currency pairs. The significant step in process of proposing investment portfolio is determination enough of the appropriate financial instruments in terms of volatility and liquidity. Request of volatility and liquidity is given because of the implementation investment decisions in short periods of time lasting for about several hours. As appropriate financial instruments are selected currency pairs EUR/USD, GBP/USD and USD/JPY, which are created from currencies of largest world economies. Daily price change of selected financial instruments is very small and it is necessary to increase efficiency of realized investment decision by using of financial leverage.

The financial leverage allows the investor to realize the a bigger investment position then allowed by his/her financial capital. It can radically increase the efficiency of a realized investment decision, because brokers allow using financial leverage from 1:2 to 1:400, but it is necessary to observe strict risk management rules. Unhedged positions are exposed to loss in the size of the investor's financial capital (Miner 2008; Williams 1999; Ruey 2001).

Materials and methods

Advanced investment strategies

Implementation of advanced methods of analyses, modelling and simulation in investment decision-making can develop strategy for financial capital management in large financial institutions. With these strategies, it is possible to manage financial capital in millions up to hundreds of millions of Euros. These strategies can be divided into two basic categories:

- Trend following strategies
- Non-trend following strategies

An advanced investment strategy can be defined as a set of rules for the implementation of particular investment decisions and a set of rules for risk management and reinvestment (Altucher 2004).

The proposed strategy requires trend Following in order to achieve profit and it's called "trend following strategies".

Design process of advanced investment strategy

The most important part of the advanced investment strategy design process is the incorporation of the a priori knowledge of an expert in financial decision-making. A large number of options exist, types and sorts of a priori knowledge in the process of investment, and it is up to the expert which one of the options he/she prefers and masters. An important part of the selected a priori knowledge is its ability to quantify into a form that can be processed by a computer. The design process of the advanced investment strategy includes methods of analyses, modelling and simulation, which are connected to a quantified form of

a priori knowledge and search for optimal parameters of the risk management strategy (Kantardzic 2002).

A priori knowledge of advanced investment strategy

An expert in financial decision-making transfers information concerning the possibility of investing in financial markets on the basis of breaks specific price levels. The determination of significant price levels is described by several parameters that are defined by the financial expert based on subjective information derived from experience.

The primary feature is the implementation of investment decisions in a short time interval not exceeding several hours. Due to this relatively short time intervals, it is necessary to increase the efficiency of the performed investment transactions by using a financial leverage. With this tool, it is possible to increase the efficiency of the selected strategy in the order of 2 to 400 times, depending on the size of used leverage and the volume of financial capital that is available to the investor and average monthly return can be in the order of units of percent (Dostál 2008; Rejnuš 2008; Jílek 2005).

Determination of significant price levels is the key of this investment approach, and requires the most effort for optimization. Due to the intraday approach, it is necessary to search every day for new specific price levels applicable for the particular day before starting the trading session. The primary parameter for the search of specific price level is the time. Significant price levels are generated as the maximum and minimum in the selected time period. The optimization process determines specific time periods during which significant price levels are generated every day.

The basic structural element of the selected strategy rests on the assumption of strict placement of protective orders that will automatically close an investment position in loss. Concurrently with the order to limit maximum losses an order, which defines the amount of open profit when positions should be closed, is implemented.

Method of optimization

The priori knowledge of an expert in financial decision-making does not necessarily need to contain the optimal setting of values for the definition of the maximum loss and profit and optimal time intervals for the definition of significant price levels. As the search for the optima of these parameters is rather time consuming, it is necessary to use computer technology in combination with sophisticated algorithms. Standard algorithms for finding relationships in data have become insufficient and inappropriate for this type of tasks.

Genetic algorithm

A genetic algorithm is used when the exact task solutions from practice would take an endlessly long time by systematic searching. They enable the solving of difficult problems very elegantly. The considerable advantage of genetic algorithms is the ability to solve the tasks abstractedly on the character of data

(linear, nonlinear, leap), cohesion of individual parts of system or existence of feedback. Genetic algorithms are generally used for optimizations. For economical tasks it is typical to use for example for the solution of decision problems to minimize the costs or maximization of turnovers (profit). Practical use can be seen at the solving of the task problems like cluster analysis, approximation of economic curve, prediction etc.

The most implementations of genetic algorithms work with the conceptions used in genetics, for example the conception chromosome. In a human genetics is the chromosome defined as a functional complex of heritable record of genetic information in a cell, capable of independent function at information transfer. In a genetic algorithm the chromosome is represented by ones and zeros, i.e. binary representation. In this case chromosomes are represented by a binary chain, for example 01100110. For the manipulation with chromosomes are used operators for selections, crossover and mutation. The important standpoint, which directly or indirectly asserts at the choice at least one parent, is its fitness.

A proper solution of a task in optimization is to use a genetic algorithm that will bring the final solution when searching of optimum in real time. The principle of these algorithms is based on evolution, when only the “strong” individuals (solutions) can advance to the next step of development (iteration step), and, subsequently, their crossing, mutation and reproduction is carried out. In this manner an optimum solution in the search for the above variables can be found (Bauer 1994; Budík and Doskočil 2011).

In this paper the genetic algorithm search for optimal values of following parameters is:

- Start time for the selection of significant price levels
- End time for the selection of significant price levels
- Price level for closing open position in loss
- Price level for closing open position in profit

Proposed model of advanced investment strategy

Description of investment strategy design

The proposed model of an advanced investment strategy works on the basis of a quantitative analysis of price movements of selected financial instruments of the foreign exchange market. The primary parameter observed is the increase in volatility thought trading day in connection with a specific time period. This piece of priori information is inserted into the design process of the investment strategy by the expert in financial decision-making, and is further tested and optimized using advanced methods of analyses.

The increase in volatility of financial instruments in specific time periods is caused by periodic repetition of specific situations. These situations include the following:

- Opening of financial markets
- Closing of financial markets

- Announcement of fundamental news
- Responses to previous trend of trading sessions
- Responses to historic minima and maxima

A Priori Knowledge of the Expert for Financial Decision-Making

The a priori knowledge of the expert in financial decision-making in the proposed model is based on increased volatility of the foreign exchange market in the period of opening European financial markets. During the trading day at the foreign exchange market the volatility changes depending on the opening times of the world markets. Table 1 contains the time periods in which the respective markets are open. In the beginning of these periods an increase in volatility of selected financial instruments is expected.

Tab. 1: World markets opening hours (UTC + 1:00)

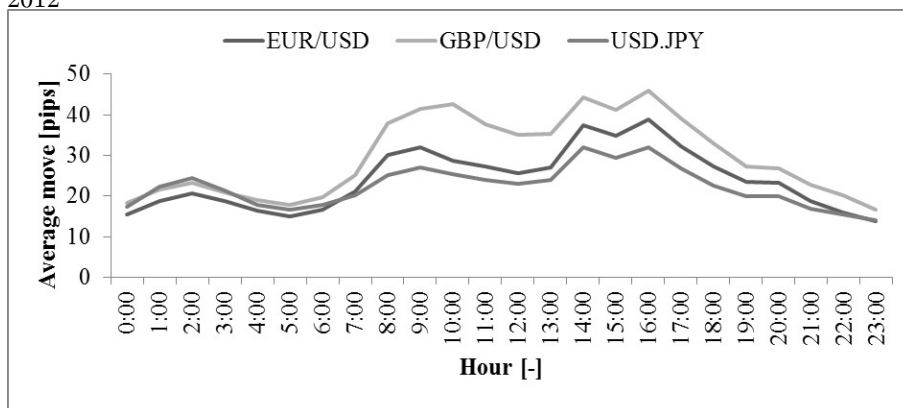
City	Time period
Tokyo	2 a.m. – 11 a.m.
London	9 a.m. – 6 p.m.
New York	2 p.m. – 11 p.m.
Sydney	11 p.m. – 8 a.m.

Source: www.forexfactory.com

An increase in the volatility of selected financial instruments is caused by the opening and closing of speculative positions of banks, funds and individual investors. Volatility is measured in accordance with the following formula:

where $Volatility$ = size of volatility for time period;
 $Maximum$ = maximum price of time period;
 $Minimum$ = minimum price of time period.

Fig. 1: Average price movements during a trading day for the period of 1999–2012



Source: own processing

Figure 1 shows the graphs of average values of the movements for each hour during the trading day for the following currency pairs: EUR/USD, GBP/USD and USD/JPY. Using graphical analysis it can be easily determined that in the time periods that correlate with the time intervals when world markets are opening, there is a tendency to increase the average movements thus increasing the volatility of the selected financial instruments.

Results

The output of the optimization process is a set of rules which generates the results for the period 2010–2012 presented in Table 2, where the values of total profits of the strategies, gross profits and gross losses, total number of investments, number of profitable and unprofitable investments and their percentage are shown. All of partial investment decisions are realized with 100 000 \$. This reference size of investment amount is called “lot”.

Tab. 2: Results of individual strategies in the period of Jan 2010 to Jan 2012

Indicator	EUR/USD Strategy	GBP/USD Strategy	USD/JPY Strategy
Total profit	17 913 \$/lot	12 000 \$/lot	6 589 \$/lot
Gross profit	91 172 \$/lot	32 100 \$/lot	40 170 \$/lot
Gross loss	-73 259 \$/lot	-20 100 \$/lot	-33 581 \$/lot
No. of investments	534	509	407
Profitable investments	163	107	113
Unprofitable investments	371	402	294
Profitable investments	30.52%	21.02%	27.76%
Unprofitable investments	69.48%	78.98%	72.24%

Source: Own processing

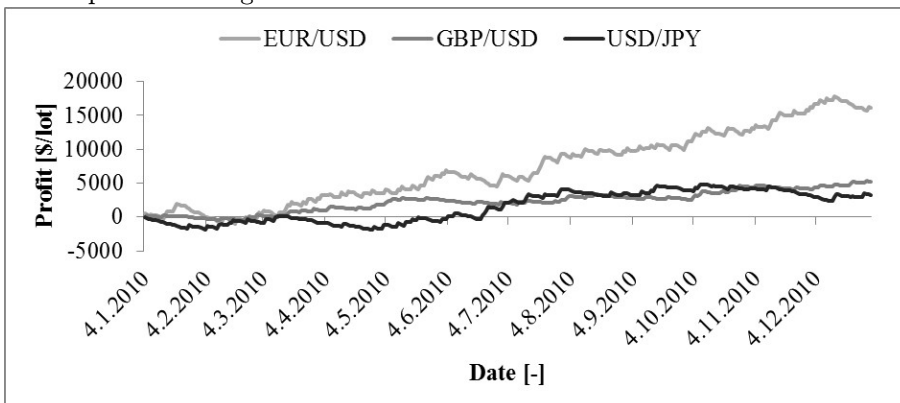
Tab. 3 shows total profits, gross profits and gross losses, total number of investments, number of profitable and unprofitable investments and their percentage. The results represent the sum of the three partial strategies listed in Table 2.

Tab. 3: Cumulative result of the proposed strategies for the period of Jan 2010 to Jan 2012

Indicator	EUR/USD + GBP/USD + USD/JPY
Total profit	36 502 \$/lot
Gross profit	163 442 \$/lot
Gross loss	-126 940 \$/lot
No. of investments	1 450
Profitable investments	383
Unprofitable investments	1 067
Profitable investments	26.41%
Unprofitable investments	73.59%

Source: Own processing

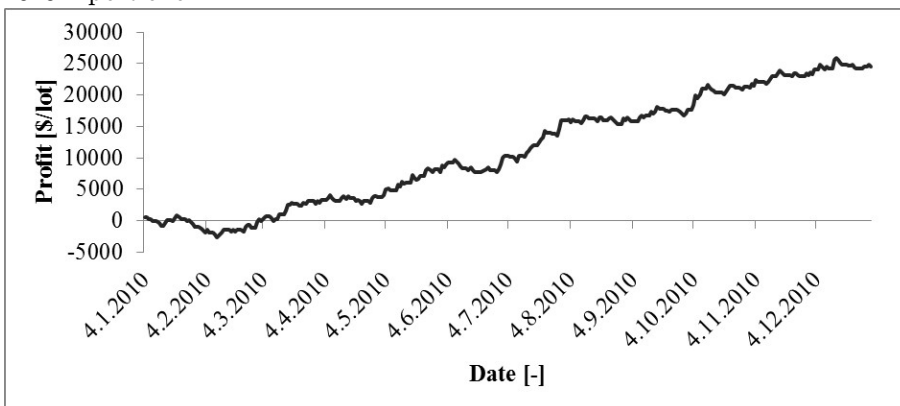
Fig. 2: Accumulation of profits and losses distribution for Jan 2010 to Dec 2010 – partial strategies



Source: own processing

Figure 2 shows a graphic representation of accumulation of profits and losses distribution of an investment portfolio consisting of the three above-mentioned investment strategies.

Fig. 3: Accumulation of profits and losses distribution for Jan 2010 to Dec 2010 – portfolio

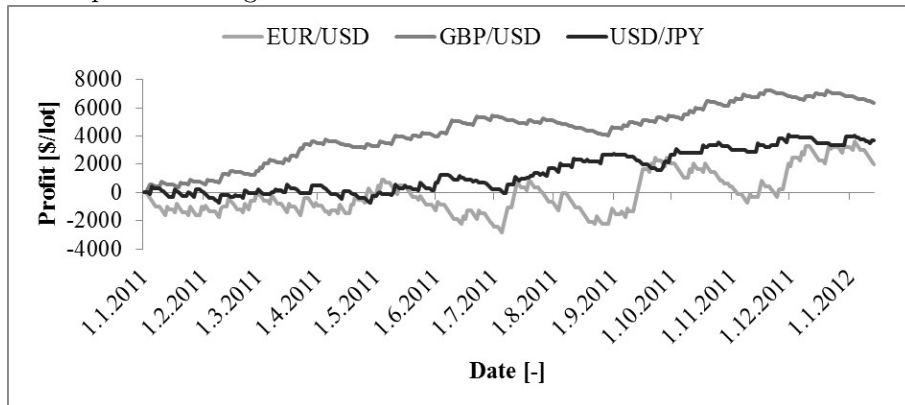


Source: Own processing

Advanced investment strategy model

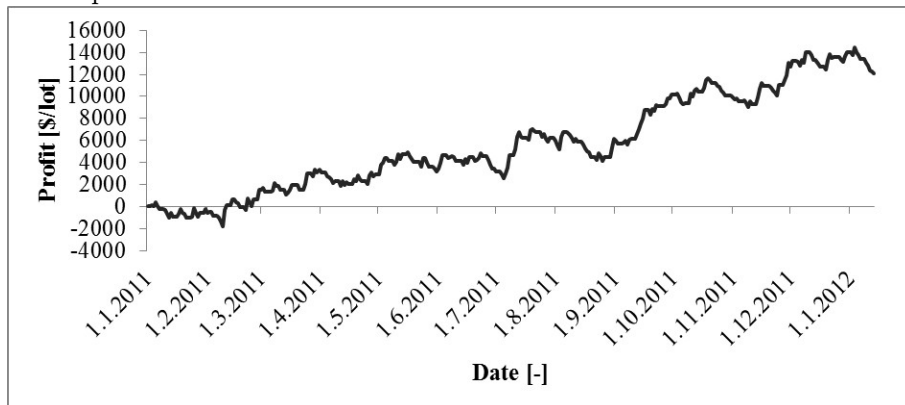
The model of the proposed advanced strategy is developed for three currency pairs made up of world currencies including EUR, USD, GBP and JPY. The choice of the selected financial instruments is based on high liquidity and the possibility of using trading orders 24 hours a day.

Fig. 4: Accumulation of profits and losses distribution for Jan 2011 to Jan 2012 – partial strategies



Source: Own processing

Fig. 5: Accumulation of profits and losses distribution for Jan 2011 to Jan 2012 – portfolio



Source: Own processing

The economic model uses significant price levels that are generated in the following time periods:

- EUR/USD 4:00 – 9:00
- GBP/USD 1:30 – 9:00
- USD/JPY 8:30 – 9:00

During these time intervals, significant price levels are detected as maximum and minimum prices for this period of time. Trade orders are placed at these price levels in such a manner that a buy entry order is placed at the maximum price, and a sell order is placed at the minimum price. Both orders are waiting for breakout of these price levels. The optimization process determined the

opposite value to the entry price as an appropriate placement of the order to close position in loss, i.e. when the buy order is activated (the maximum price in the selected time period is broken), the protective order is placed to the minimum price in the selected time period. When a sell order is activated, the principle is reversed and the protective order is placed at the maximum of the price achieved in the selected time period. The principle of placing a protective order is the same for all three currency pairs.

The placement of the order for profit-taking differs for each currency pair. Table 4 shows the limits for closing position in profit and in loss. These values were found by an optimization process.

Tab. 4: Optimal parameters for closing profit and loss making positions

Currency pair	Stop loss	Profit taking
EUR/USD	1 * (Max - Min)	3 * (Max - Min)
GBP/USD	1 * (Max - Min)	6 * (Max - Min)
USD/JPY	1 * (Max - Min)	5 * (Max - Min)

Source: Own processing

Discussion

Results show, that it's possible to successfully implement advanced investment strategy into the real market environment. Proposed advanced investment strategy, which is used for three different currency pairs, create an investment portfolio for trading major currency pairs. Each strategy used for different currency pairs has different value of parameters for closing open position in profit. These values are generated by an optimization process and it's necessary to re-optimize it for ensuring stability and profitability of a proposed portfolio.

Stability and profitability of investment strategies is a key issue, which is necessary to solve during the design process of the portfolio. The proposed investment strategy works with short time periods, which require specific elements for increasing stability and profitability than investment strategies, which work in a long time frame. Stability and profitability increasing can be achieved with more a sophisticated procedure of position opening process, position closing process in profit and in lose or implementation of additional filters for choosing investment opportunities with a higher probability of win.

The test of proposed portfolio was realized with a broker with no transaction cost. Brokers include their fees into the spread, which is difference between Ask and Bid price. All realized transaction work with Ask price for buy orders and Bid price for sell orders.

Conclusion

The use of advanced methods of analyses, modelling and simulation in the design of investment portfolios facilitates a more efficient processing of input data and their optimization in real time. The above-mentioned methods are used by most bank and investment institutions, unit trusts, hedge funds and other

institutions processing data for investment and analytical purposes. In the proposed model for the development and design of advanced investment strategies, genetic algorithms are used in the optimization process, when parameters are searched for in order to define the significant price levels. These price levels are used as a point of entry into an investment position. Another outcome of the optimization process is the determination of optimal parameters of the risk management process focusing on the price levels for closing position in profit and in loss. The economic model of investment strategy is based on the a priori knowledge of an expert in financial decision-making. The expert in financial decision-making enters to process of designing twice. In the beginning, when he/she implements the a priori knowledge into the creation of the model, and at the end of the process, when he/she validates the designed models. The principle of a priori knowledge is based on an increased volatility in specific time periods during day. The increase in volatility is a result of the opening of the world's markets, when the investors react to the previous trading day, significant historic minima and maxima, fundamental news and other factors affecting price movements.

The proposed economic model uses the time period in which the London Stock Exchange opens (9 a.m.). The optimization process determined time periods in which the relevant price levels were created. When these price levels are broken, a speculative position opens and the position is further controlled in accordance with the designed parameters of the optimization process. The proposed model uses strategies for the following currency pairs: EUR/USD, GBP/USD and USD/PY. Simultaneous application of all three strategies creates an investment portfolio that generated a total profit of 36 502 \$/lot in the period from Jan 2010 to Jan 2012, with the probability of a successful trade of 26.41 %. This rate of successful trade may seem as low, but profit of each trade is much bigger than losses. The distribution of profits and losses of individual investment strategies shows a low value of the correlation coefficient, and, as a result, they are suitable for diversification.

Reference

- ALTUCHER, J., 2004. *Trade Like a Hedge Fund: 20 Successful Uncorrelated Strategies & Techniques to Winning profits*. USA: Wiley. ISBN 978-0471484851.
- BAUER, R., 1994. *Genetic Algorithms and Investment Strategies*. USA: Wiley. ISBN 978-0471576792.
- BUDÍK, J. a R. DOSKOČIL, 2011. Využití programu Adaptrade při tvorbě investičního portfolia. *Trendy ekonomiky a managementu*. 5(8), 11–18. ISSN 1802-8527.
- DOSTÁL, P., 2008. *Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě (The Advanced Methods of Analyses and Simulation in Business and Public Service in Czech)*. Brno: CERM. ISBN 978-80-7204-605-8.

- FOREX FACTORY, [b.r.]. *Forex factory data source* [online]. ©2013 Forex Factory, Inc. [citováno 4. 1. 2013]. Dostupný z: <http://www.forexfactory.com>
- JÍLEK, J., 2005. *Finanční a komoditní deriváty*. Praha: GRADA. ISBN 80-247-1099-4.
- KANTARDZIC, M., 2002. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. USA: Wiley-IEEE Press. ISBN 978-0-471-22852-3.
- MINER, R., 2008. *High Probability Trading Strategies: Entry to Exit Tactics for the Forex, Futures, and Stock Markets*. USA: Wiley. ISBN 978-0-470-18166-9.
- REJNUŠ, O., 2008. *Finanční trhy*. Ostrava: KEY Publishing. ISBN 978-80-87071-87- 8.
- RUEY, S., 2001. *Analysis of Financial Time Series*. USA: Wiley-Interscience. ISBN 978-0471415442.
- WILLIAMS, L., 1999. *Long-Term Secrets to Short-Term Trading*. USA: Wiley-Interscience. ISBN 0-471-29722-4.

Pokročilá investiční strategie pro obchodování hlavních měnových párů

V tomto příspěvku je popisován jeden z možných přístupů k investování na měnovém trhu, který vychází ze statistické analýzy cenových pohybů hlavních měnových párů. Jde o měnové páry EUR/USD, GBP/USD a USD/JPY, které jsou tvořeny měnami významných světových velmocí. Pro analýzu nejsou použity žádné fundamentální informace typu hodnoty nezaměstnanosti, prodeje, HDP, inflace atd. a jde tedy o čistě technickou analýzu. Navržená investiční strategie pracuje s krátkodobými investicemi, které mají průměrnou délku trvání několik hodin. Logika použité strategie vychází z psychologické reakce investorů na předešlé obchodní seance a jejich budoucí očekávání. Pro navýšení efektivity použité strategie je použita finanční páka. Tento typ investování vyžaduje precizní dodržení pravidel pro řízení rizika. Z důvodu diversifikace je navržená strategie aplikována na více měnových párech a je dosaženo stabilnějšího nárůstu kapitálu. Z důvodu výpočetně náročné optimalizační úlohy byly použity genetické algoritmy, které dokáží efektivně řešit právě tento typ úlohy. Navržené investiční portfolio je aplikováno v časovém úseku leden 2010 až leden 2012 a vykazuje dlouhodobě stabilní zisk.

Klíčová slova: portfolio, měna, optimalizace, zisk, investiční strategie, genetický algoritmus

Kontaktní adresa:

Ing. Jan Budík, Ústav informatiky, Fakulta podnikatelská, Vysoké učení technické v Brně, Kolejní 4, 612 00 Brno, *e-mail: budik@fbm.vutbr.cz*

Ing. Lenka Smolíková, Ph.D., Ústav informatiky, Fakulta podnikatelská, Vysoké učení technické v Brně, Kolejní 4, 612 00 Brno, *e-mail: smolikova@fbm.vutbr.cz*

Measuring of the Yield and Risk of Emerging Markets and Developed Stock Markets

Radim Gottwald
Mendelova univerzita v Brně

Abstract

Financial analysts have recently paid more attention to so-called emerging markets that are slowly reaching the level of developed stock markets. The objective of this paper is to evaluate the level of yields and risk attributed to developed stock markets (USA, United Kingdom and Germany) and to emerging markets (Brazil is South America, Mexico in Central America, Hong Kong in Asia and Australia). These levels are set separately for the periods from 30 September 2004 to 30 September 2008 and from 30 September 2008 to 30 September 2012. The author compares the changes in levels between both periods and also development of the level of yields and risk within whole period of 12 months periodicity. The macroeconomic situation of these countries during selected period is monitored by means of GDP growth. The values of the stock indices are taken from major stock exchanges in these countries and bond yields are also used. Different standard deviations from the yield of the stock index, variation coefficients and Sharpe ratios are calculated. The author investigates to what extent it is true that higher yields can be achieved on emerging markets, but at the expense of a higher risk than on developed stock markets. Based on founded results it is clear that higher yields can be achieved on emerging markets at the expense of higher risk than on developed ones, but not in every case.

Keywords: emerging market, developed stock market, stock exchange index, Sharpe ratio

Introduction

Several decades ago emerging markets would not have been too interesting for investors. Liquidity and market capitalization on these rather local markets was relatively low. Investors had more trust in developed stock markets to which they allocated the majority of their investments. Investments in emerging markets were only an add-on in the investment portfolio. Over the past 20 years, however, emerging markets have been receiving – unlike developed

stock markets – more attention from investors. As the stock markets keep on evolving, the question is whether these differences are as pronounced as they were in the past or whether they are partly shrinking as a result of globalization. The objective of this paper is closely related to this question. The author realizes research in this economic field and this paper presents interesting results of the research. The contribution of the paper, described in detail in the paper's conclusion, primarily consists in author's analysis of actual and recent development related to both emerging markets and developed stock markets. The relation between such specific market segments is monitored by many investors looking for an optimal market to invest their money.

The objective of this paper is to evaluate the level of yields and risks related to selected developed stock markets and selected emerging markets. It is also investigates how true is the statement that emerging markets can offer a higher yield, but at the expense of higher risk than on developed stock markets.

Selected countries were chosen because of geographical diversity. Data of markets from various continents including North America (USA), Central America (Mexico), South America (Brazil), Europe (United Kingdom, Germany), Asia (Hong Kong) and Australia (Australia) were used. This choice enables global economics insight. Moreover, USA, United Kingdom and Germany are very often presented as representatives of developed stock markets. The rest of the countries are often presented as representatives of emerging markets, which provide a certain perspective for potential investors.

Emerging markets have been the subject of research for many scholars. Bruner (2003) analyzes emerging markets from 1990 to 2003 and says higher profits can be made on these markets, however at the expense of increased volatility and risk of a financial crisis in the region which results in a fall of stock indices. He studies the macroeconomical aspects and political aspects of markets together with market liquidity, market openness and transparency. Barry, Peavy and Rodriguez (2000) who analyzed emerging markets from 1975 to 1995 say that emerging markets were showing increased volatility during the whole period. While in the period from 1985 to 1995 they provide a higher average yield, they reach lower average yields during the preceding period of 1975 to 1985. El Hedi Arouri, Jawadi and Nguyen (2010) analyze emerging markets for the period from 1992 to 2009 and say that these markets show higher yields and higher volatility. Nowadays it is recommended to invest in emerging markets firstly for investors with a low aversion to risk who seek non-standard yields or compile a dynamic component in mixed portfolios. The correlation between these markets and developed ones is generally regarded as low. The profitability of emerging markets and developed markets is analyzed by Griffin, Kelly and Nardari (2009). Based on data from 56 different markets, they find that post-earnings drift, short-term reversal and momentum strategies earn similar profits in emerging and developed markets. They also show that deviations from efficiency are greater in developed markets and that firm-level variance ratios are similar across developed and emerging markets. Zhang (2010) uses a specific measure to measure liquidity in emerging markets. Using data from 20 emerging markets, concretely from Africa, Latin

America, Europe, East Asia and South Asia for the period from 1996 to 2007, he concludes that this measure shows the highest correlations with the liquidity benchmarks. Bekaert, Harvey and Lundblad (2006) focus on the impact of liquidity on expected returns in emerging markets. Considering a simple asset pricing model with market portfolio and liquidity as risk factors, they suggest that local market liquidity is an important driver of expected returns in emerging markets.

Methodology

The yield and risk levels were set separately for the period from 30 September 2004 to 30 September 2008 and for the period from 30 September 2008 to 30 September 2012. So that, for the sake of a better picture regarding the changes and developments on emerging markets, the current period covering the past eight years is divided into two sub-periods. Regarding the historical culmination of the economic crisis, autumn 2008 – 30 September 2008 was chosen as the threshold date. Even if it had been possible to choose a longer period of time, we have to bear in mind that the development on emerging markets is quite progressive and the data from older periods have little in common with current data. Changes to the levels between these two periods are compared as well.

Author uses quarterly values of stock indices of the most important stock exchanges in the respective countries – always as of 31 March, 30 June, 30 September and 31 December, plus quarterly values of the yields of two-year government bonds issued by different national institutions. To be specific, the American Standard & Poor's 100 index, the English FTSE 100 index, the German DAX index, the Brazilian Bovespa index, the Mexican Banamex-30 index, the Hong Kong Hang Seng index and the Australian ASX index were applied. Several statistical indicators were used for the calculation. The average yield of the stock index is set as:

$$\bar{y}_i = \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0}} - 1$$

where y_1 is the value of the stock index at the end of selected n -year period and y_0 is the value of the stock index at the beginning of the n -year period. The standard deviation in the yield of the stock index is calculated based on the formula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \sum_{r=1}^T (y_r - \bar{y}_i)^2}$$

where y_r are gradual yields related to a r -year period out of a total of T periods (here 16 periods, i.e. quarterly values within four years). This deviation is used for determining the risk level. The higher the deviation, the higher the total range in which the yield of the stock index lies, i.e. the higher

the investment risk. This formula:

$$v_y = \frac{\sigma}{y_i}$$

is used to calculate the variation coefficient. By using this coefficient, the relative size of the spread of values relative to the average can be calculated. The Sharpe ratio can be expressed as:

$$S = \frac{\bar{y}_i - \bar{y}_b}{\sigma}$$

where y_b is the average yield of a national bond. This ratio measures the yield by using the risk-adjusted yield. The higher this ratio, the higher yield the investor has achieved per unit.

Then the level of yields and risk attributed to developed stock markets and emerging markets are also measured separately during each 12 months. Similarly, GDP growth is measured to present the macroeconomic situation of countries. The source of data is the database of Patria Finance, a.s. and Trading Economics. Through Patria Online, a.s. (2013) and Trading Economics (2013), input data necessary for the implementation of an empirical analysis, i.e. historical values of stock indices, government bonds and GDP growth, were collected. These databases are used to realization of research in this economic field.

Results

The overall yield and risk indicators are gradually calculated for every stock index. Tab. 1 shows these indicators which relate to the period from 30 September 2004 to 30 September 2008.

Tab. 1: Indicators related to period from 30 September 2004 to 30 September 2008

Country	\bar{y}_i	σ_i	v_y	\bar{y}_b	S
USA	0.46%	0.0511	11.15	0.57%	-0.02
United Kingdom	1.77%	0.0559	3.17	0.56%	0.22
Germany	10.63%	0.0839	0.79	0.04%	1.26
Brazil	20.83%	0.1185	0.57	1.51%	1.63
Mexico	19.00%	0.1125	0.59	0.86%	1.61
Hong Kong	8.25%	0.1057	1.28	0.39%	0.74
Australia	5.95%	0.0724	1.22	4.82%	0.16

Source: Own processing using Patria Online, a.s. (2013)

\bar{y}_i is the average yield of the stock index, σ_i is the standard deviation from the stock index yield, v_y is the variation coefficient, \bar{y}_b is the average yield of the national bond and S is the Sharpe ratio. Tab. 1 shows clearly that the highest average yield of the stock index was achieved in American emerging markets, i.e. Brazil and Mexico. This yield is however connected with the highest standard deviation. In the USA a lower average yield of the stock

index was recorded, but also the standard deviation was smaller as well. In principle, it was confirmed that achieving a higher yield for an investment is connected with higher risk and vice versa. The average yield of the Hong Kong and Australian stock index matches that of the mean values of developed stock markets, i.e. the USA (respective the United Kingdom) and Germany. The US variation coefficient deviates significantly from other indicators and is evidence of a high spread of yields during the sub-periods in respect of the average yield. By taking into account the Sharpe ratio, the negative value in the USA and the almost zero value in Australia and United Kingdom are interesting. They can be interpreted as a loss and/or very low yield per one risk unit. Tab. 2 shows the overall yield and risk indicators related to the period from 30 September 2008 to 30 September 2012.

Tab. 2: Indicators related to period from 30 September 2008 to 30 September 2012

Country	\bar{y}_i	σ_i	v_y	\bar{y}_b	S
USA	5.20%	0.1069	2.05	0.37%	0.45
United Kingdom	4.03%	0.0941	2.33	0.37%	0.39
Germany	5.47%	0.1259	2.30	0.03%	0.43
Brazil	4.54%	0.1388	3.06	1.21%	0.24
Mexico	9.90%	0.1440	1.45	0.71%	0.64
Hong Kong	3.71%	0.1311	3.53	0.22%	0.27
Australia	-1.24%	0.0982	-	4.01%	-0.53

Source: Own processing using Patria Online, a.s. (2013)

The values in Tab. 2 indicate that the highest average yield of a stock index was achieved in Mexico, but at the expense of higher risk. In Australia the index value even dropped and because of the negative values in the sub-periods it does not make sense to calculate this variation coefficient in this case. The principle that achieving a higher yield is connected with higher risk and vice versa was not confirmed for this period. Negative Sharpe ratio was confirmed for Australia which is most likely due to a higher yield of Australian government bonds. The highest yield per one risk unit was recorded for developed stock markets. When comparing corresponding values from the periods from 30 September 2004 to 30 September 2008 and from 30 September 2008 to 30 September 2012 through Tab. 1 and 2, the following findings apply. For all countries but not the USA and United Kingdom the average yield of the stock index dropped, standard deviations rose and the Sharpe ratio dropped. For Germany, Brazil, Mexico and Hong Kong, it was logical that the variation coefficient grew. Investments on these markets are therefore connected with lower yields and higher risks. Higher yields and higher risks are apparent in the USA and United Kingdom.

To focus more detailly on the level of yields and risk attributed to developed stock markets and emerging markets, these indicators are also measured separately during each 12 months. Tab. 3 shows the average yield of the stock index calculated separately during each 12 months related to the period from 30 September 2004 to 30 September 2012.

Tab. 3: Yields related to period from 30 September 2004 to 30 September 2012

Country	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
USA	6%	9%	15%	-24%	-10%	5%	0%	30%
United Kingdom	20%	9%	9%	-25%	5%	8%	-8%	12%
Germany	30%	19%	31%	-26%	-3%	10%	-12%	31%
Brazil	36%	15%	66%	-18%	24%	13%	-25%	13%
Mexico	37%	32%	43%	-22%	12%	13%	-4%	20%
Hong Kong	18%	14%	55%	-34%	16%	7%	-21%	18%
Australia	25%	11%	29%	-30%	2%	-2%	-12%	8%

Source: Own processing using Patria Online, a.s. (2013)

There are some periods with similar increase or decrease of values by all countries. Solely positive values are measured in 2004, 2005, 2006 and 2011 while negative values are measured in 2007 and 2010 (except for the USA). There are also some periods with similar maximum values by some countries. Developed stock markets like the USA and Germany reached maximum values alternatively the second best value in 2011 alternatively in 2006. All emerging markets reached these ones in 2006 alternatively in 2004. Tab. 4 shows the standard deviation from the stock index yield calculated separately during each 12 months related to the period from 30 September 2004 to 30 September 2012.

Tab. 4: Risks related to period from 30 September 2004 to 30 September 2012

Country	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
USA	0.04	0.03	0.03	0.02	0.15	0.09	0.08	0.06
United Kingdom	0.02	0.03	0.03	0.06	0.13	0.10	0.07	0.04
Germany	0.03	0.06	0.06	0.08	0.17	0.03	0.14	0.09
Brazil	0.12	0.06	0.07	0.12	0.19	0.11	0.07	0.11
Mexico	0.09	0.05	0.12	0.09	0.25	0.05	0.11	0.04
Hong Kong	0.06	0.04	0.09	0.09	0.21	0.06	0.10	0.06
Australia	0.04	0.03	0.02	0.06	0.16	0.07	0.07	0.06

Source: Own processing using Patria Online, a.s. (2013)

There are some periods with similar maximum values by all countries. Such values are measured in 2008 by all countries. Also, values in 2005 are lower than values in 2007 (except for the USA) while values in 2010 are higher than values in 2011 (except for Brazil). Levels of the yield and risk are connected with indicators related to macroeconomic situation of countries. Tab. 5 shows the GDP growth from 2004 to 2011.

There are some periods with similar increase or decrease of values by all countries. Solely positive values are measured in 2004, 2005, 2006, 2007 and 2011 while negative values are measured in 2009. There are also some periods with similar minimum values by some countries. All countries reached minimum values in 2009. The next interesting fact is that overall GDP growth between 2004 and 2011 is higher by emerging markets (Brazil 349%, Australia 202%, Mexico 65%, Hong Kong 53%) than by developed stock markets (Ger-

many 46%, USA 38%, United Kingdom 31%). Summarizing based results, it is clear that development of yield, risk and GDP growth during period before and after the financial crisis in 2008 show a similar trend. This crisis is connected with relatively significant temporary decrease of yield and growth GDP and, on the contrary, temporary increase of risk.

Tab. 5: GDP growth

Country	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
USA	7%	6%	8%	5%	2%	-2%	4%	4%
United Kingdom	18%	4%	7%	15%	-5%	-18%	3%	8%
Germany	12%	2%	5%	14%	9%	-8%	-1%	8%
Brazil	20%	33%	23%	25%	21%	-4%	31%	19%
Mexico	8%	12%	12%	9%	6%	-19%	18%	11%
Hong Kong	4%	7%	7%	9%	4%	-3%	7%	9%
Australia	31%	13%	11%	14%	21%	-11%	22%	21%

Source: Own processing using Trading Economics (2013)

Discussion

Results did not fully confirm the general claim that higher yields can be achieved on emerging markets at the expense of higher risk than on developed ones. Tab. 1 and 2 show that within the two periods Mexico is the only country with a higher yield and higher risk than in the case of developed stock markets of the USA, United Kingdom and Germany. The reward risk trade-off rules say generally that if investors want to achieve a higher yield, they need to face a higher risk. The results relating only to emerging markets and/or only to developed stock markets confirm this rule within the period from 30 September 2004 to 30 September 2008, but do not confirm this rule within the period from 30 September 2008 to 30 September 2012. Higher risks are usually connected with higher yields. But still, when benchmarking e.g. Hong Kong as the representative of emerging markets against Germany as the representative of developed stock markets, this is not the case. It is also interesting that from emerging markets it was only Australia that showed – even during each of the two periods – a risk level matching that of developed stock markets. Regarding emerging markets, the so-called de-coupling theory is often mentioned. Based on this theory, the correlation between emerging and developed stock markets is gradually loosened. De Aenlle (2008) says that according to this theory the trend on emerging markets is not dependent on the trend in the USA. At times of a recession in the USA, emerging markets respond less sensitively than they did in the past, which is mostly because of the fact that emerging countries do more business among themselves nowadays and are not so dependent on the USA as they were in the past. We cannot therefore say that emerging markets and developed stock markets would grow or fall over the same period. There deductions of the de-coupling theory however contradict general market globalization and the investment psychology.

Research in this area can continue in different directions. Mutual correlation between different markets can be measured and the impact of globalization of world markets and financial crises on these markets can be assessed. Likely future trends can be estimated based on the development of correlation between emerging markets and developed stock markets. Through the correlation analysis for different types of markets which works with diverse criteria it can be found whether or not emerging markets tend to get closer to developed markets or whether the difference can be regarded as constant in time.

Conclusion

After characterizing emerging markets and quoting some studies focused on these markets, the yield and risk level applying to developed stock markets and emerging markets is calculated. The levels are set gradually for the periods from 30 September 2004 to 30 September 2008 and from 30 September 2008 to 30 September 2012 by using standard deviations from stock index yields, variation coefficients and Sharpe ratios. Changes to the levels between these two periods are compared as well. The level of yields and risk are also measured within whole period in a 12 months periodicity. The indicator GDP is used to describe macroeconomic situation of countries. The author of this paper comes to the following conclusion about the statement that higher yields can be achieved on emerging markets, but at the cost of higher risk than on developed stock markets: the analysis did not verify this statement.

The contribution of the paper is further mentioned. The paper brings desired information in several ways. Attention was paid both to the current situation on emerging markets and developed stock markets and to recent history. The results relating to the correlation between these markets are essential for a number of entities acting on capital markets, mostly for potential investors, stock brokers, financial analysts, investment consultants and mediators of financial services. These entities may then translate the results into their investment decisions concerning where to allocate available finances. These specific markets segments are monitored by entities, that can direct their intended investments in foreign stock markets not only to developed stock markets such as Germany and the USA, but also to emerging markets. Gottwald (2012) says that these entities choose their investment policy by taking into account a variety of factors and methods adopted in market comparisons and may ease their investment decisions. They can reduce their information costs. The paper also brings more up-to-date data than those used in the quoted studies investigating emerging markets.

Acknowledgement

Results introduced in the paper have been founded with support from the European Commission, Jean Monnet Multilateral Research Group Grant No. 530069-LLP-1-2012-1-CZ-AJM-RE “CEE Banking sector stability after the reform of the European financial supervision”. This publication reflects the views

only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Reference

- BARRY, C. B., J. W. PEAVY and M. RODRIGUEZ, 2000. *Emerging Stock Markets: Risk, Return and Performance*. 1st issue. West Sussex: John Wiley & Sons. ISBN 978-09-4320-545-8.
- BEKAERT, G., C. R. HARVEY and C. T. LUNDBLAD, 2006. Liquidity and Expected Returns: Lessons from Emerging Markets. In *Social Science Research Network* [online]. 2006 [cit. 01-03-2013]. Available from: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=424480
- BRUNER, R. F., 2003. *Investing in Emerging Markets*. 1st issue. Charlottesville: The Research Foundation of AIMR. ISBN 978-09-4320-564-9.
- DE AENLLE, C., 2008. Decoupling: Theory vs. Reality. In *New York Times* [online]. 2008 [cit. 01-03-2013]. Available from: <http://www.nytimes.com/2008/01/27/business/>
- EL HEDI AROURI, M., F. JAWADI and D. K. NGUYEN, 2010. *The Dynamics of Emerging Stock Markets: Empirical Assessments and Implications*. 1st issue. Berlin: Physica-verlag. ISBN 978-37-9082-388-2.
- GOTTWALD, R., 2012. The Use of Indicators in Modified Historical Model to Estimate the Intrinsic Value of a Stock. *Journal of Competitiveness*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 4(2), 97–110. ISSN 1804-171X.
- GRIFFIN, J. M., P. J. KELLY and F. NARDARI, 2009. Are Emerging Markets More Profitable? Implications for Comparing Weak and Semi-Strong Form Efficiency. In *Social Science Research Network* [online]. 2009 [cit. 01-03-2013]. Available from: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=959006
- PATRIA ONLINE, 2013. *Patria Online, a.s.* [online]. 2013 [cit. 01-03-2013]. Available from: <http://www.patria.cz>
- TRADING ECONOMICS, 2013. *Trading Economics* [online]. 2013 [cit. 01-03-2013]. Available from: <http://www.tradingeconomics.com>
- ZHANG, H., 2010. *Measuring Liquidity in Emerging Markets* [online]. 2010 [cit. 01-03-2013]. Available from: <http://www.acemsjtu.com/upload/publish/img/111221350580.pdf>

Měření výnosnosti a rizikovosti emerging markets a vyspělých akciových trhů

V poslední době se do pozornosti řady finančních analytiků dostávají tzv. emerging markets, tedy rozvíjející se trhy, které se pomalu přibližují vyspělým akciovým trhům. Cílem článku je vyhodnotit, jaká úroveň výnosnosti a rizikovosti se vztahuje k vyspělým akciovým trhům, konkrétně USA, Velké Británii a Německu a emerging markets, konkrétně jihoamerické Brazílii, středoamerickému Mexiku, asijskému Hongkongu a Austrálii. Tyto úrovně jsou stanoveny zvlášť pro období 30. 9. 2004 – 30. 9. 2008 a pro období 30. 9. 2008 – 30. 9. 2012. Autor srovnává změny v úrovních mezi oběma obdobími a také vývoj úrovně výnosnosti a rizikovosti v rámci celkového období s periodicitou 12 měsíců. Prostřednictvím růstu HDP je též sledována makroekonomická situace daných států ve zkoumaném období. Jsou použity hodnoty burzovních indexů nejvýznamnějších burz v daných státech a hodnoty výnosností státních dluhopisů. Jsou vypočteny jednotlivé směrodatné odchylky výnosnosti burzovního indexu, variační koeficienty a Sharpovy poměry. Autor zjišťuje, do jaké míry je pravdivé všeobecné tvrzení, že na emerging markets je možné dosáhnout vyšší výnosnosti, ale za cenu vyšší rizikovosti než na vyspělých akciových trzích. Na základě zjištěných výsledků je zřejmé, že tvrzení, že na emerging markets je možné dosáhnout vyšší výnosnosti, ale za cenu vyšší rizikovosti než na vyspělých akciových trzích, neplatí vždy.

Klíčová slova: emerging market, vyspělý akciový trh, burzovní index, Sharpův poměr

Kontaktní adresa:

Ing. Mgr. Radim Gottwald, Ústav financí, Provozně ekonomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, *e-mail:* radim.gottwald@mendelu.cz

GOTTWALD, R. Measuring of the yield and risk of emerging markets and developed stock markets. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 30–39. ISSN 1805-9112.

Management of Contractor's Claims in Construction Projects

Lukáš Klee

Charles University in Prague

Abstract

The main objective of this work is to suggest a suitable way for efficient implementation of a Contractor's Claim Management system in construction companies in CEE countries. The Claim is a specific requirement of one contracting party for time extension for completion and/or additional payment that could be notified to the other contracting party on the basis of an event or circumstance that is foreseen in a contract clause or otherwise in connection with the contract. Claim Management (CM) is a system for monitoring and assessment of risks realization variations and their economic impact for the purpose of claim preparation and enforcement. It is a system for the early solution of problems, obstructions and complications. Claim Management starts to be crucial with the recent economic situation in construction. In case of a public procurement project, applicable law often affects change and claim procedures and causes many difficulties to all the participants of construction projects. The fact that the contractor is able to claim in conformity with the contract is a question of survival. Nowadays, it is very important to be able to implement CM in a construction company quickly and efficiently. In this work, the author seeks to discover an efficient way to implement Claim Management analyzing the relevant literature, theory and recommended types of Claim Management systems. In terms of research methods, the author chooses a qualitative method using a given set of questions to gain answers from experts within interviews, finally proposing a manual for implementation including implementation plan as the appropriate method.

Keywords: claim, claim management, construction company, project management, additional payment

Introduction

After years of growth construction companies have to face a rapid change of external environments. Their strategies must be changed respectively thanks to budget restrictions caused by the global economic crisis.

New very competitive global markets are being established. The contractors often bid without profit, risk and overhead surcharges. Sometimes they bid even

under the foreseen overall cost to win in a particular tender. It is quite common that large construction projects are not prepared well by the employer. In such circumstances Claim Management starts to be crucial. In case of a public procurement project applicable law often affects change and claim procedures and causes many difficulties to all the participants of construction projects. The fact that a contractor is able to claim in conformity with the contract is a question of survival.

Recent experience from CEE countries (for example Poland, Romania, Czech Republic etc.) shows that local construction companies have not been ready for such a tough international competition with new global rules. In many countries, formal contractual procedures haven't been used even if they were foreseen in the contract. A peaceful situation in particular markets meant the formal procedures were simply not needed. Parties were always able to find agreements.

After the need to claim was formally discovered, construction companies have been in haste to implement respective internal systems for Claim Management. Formal Claim Management is quite a strict process that is not natural for people in many countries. One often hears people say "why should I write a notice to a person sitting in an office next to me, I can simply tell him that something is wrong". Every construction professional in western world knows this premise is completely wrong. "The paperwork" is an important part of project management and claims have to be solved in formal way. This common knowledge is based on long time experience and tradition. This tradition, however, cannot be grafted in an easy way. The participants of construction projects in CEE countries have to live their own experience and create their own tradition in the new global market. A part of these processes is also an implementation of Claim Management. Many CEE countries went through significant changes after 1990. Democracy brought changes in economic systems and new laws. These changes created a lot of opportunities and threats that have not been encountered before. After 1990, the construction market increased both within Building Construction and Civil Engineering. The market share, turnover and profit of construction companies have been increasing accordingly without major disruptions. In Development and Building Construction, there was a boom and the profits were excellent. In infrastructure public procurement, the local state agencies used "measurement contracts" with "safe" unit prices, which were subject to re-measurement according to the real quantity needed for the completion of the works. The changes and variation were solved by negotiation. There was no real stress because of the sufficient funds. In fact, there was no need for a Claim Management system.

The economic crisis, EU fund termination, restriction of budget for public infrastructure projects, new competitors etc. caused a revolution in CEE construction markets.

The main objective of this work is to suggest a suitable way for efficient implementation of a Contractor's Claim Management system in construction companies in CEE countries. I will critically analyze my own experience with

implementation in CEE countries, theory and relevant literature and try to create appropriate recommendations for further implementation.

A CM Manual (Guide) will be prepared to be subject of further analyze and research to find out if it is an eligible tool for efficient CM implementation.

Research approach and methods

The literature and theory mainly in terms of Claim Management in construction will be analyzed in the paper. Focus will be aimed on the experience with Claim Management and analysis of recommended types of Claim Management systems in Guides and best practice documents.

The 'Pragmatist' Paradigm is selected for the purpose of this paper, which assumes that it is possible to work within both positive and interpretivist positions. This approach is suitable for the subject and it is also close to my personal philosophy. It is useful to pick the best from both worlds and adopt both subjective and objective viewpoints, a deductive and inductive approach. However, in terms of research methods, a purely qualitative method will be used.

In general, CM implementation is not sufficiently explored and relates to the possibilities at hand it is the qualitative research that is the more suitable method.

A given set of questions will be used during interviews. Relating to secondary research, literature and theory, FIDIC (International Federation of Consulting Engineers) Guides etc. will be of main significance.

Research sample

10 individual interviews with Construction companies employees as follows:

3 Project Managers from Construction Companies in CEE Countries

3 lawyers from Construction Companies in CEE Countries

2 individual interviews with external experts from Construction Companies in CEE Countries

2 individual interviews with Top Management of Construction companies in CEE Countries

The following research questions will be given:

- What were the main problems during the implementation of Claim Management?
- What would be efficient way for the implementation? What about a guide, a handbook, an implementation team, conference, strategic operation, training?

- How to implement Claim Management? Within particular project teams, company headquarters, with specialist such as in-house lawyers? To create a specific implementation plan based on Implementation Guidelines for change managements?
- What are the main positives and negatives of Claim Management?
- Are the employees resistant to use this system?
- What are the limits of the external environment for the use of Claim Management? What are the specifics of particular clients relating to Claim Management expectation?
- Is the proposed CM system appropriate for further implementation?

Literature (Secondary data): Intercultural Aspects

Claim Management is a rather strict system and it could cause aversion within a particular social environment. According to Nový and Schroll-Machl (2007) for example the Czechs are typical in avoiding these conflicts. They like a calm, agreeable social climate and they could perceive a formal communication as personal attacks. Claim Management stems from the British tradition. According to Fox (2004) for the Brits, formal correspondence is very natural. They do not like to talk about money they rather write it down and send a formal notice. This is in strict opposition to the Czech nature. This cultural aspect must be solved by the incorporation of Strategic analysis and Negotiation phase to the CM scheme. It is a common aspect throughout all CEE countries.

According to Nový and Schroll-Machl (2007) the next cultural aspect typical for the Czechs is called Time Polychronicity. This is manifested by low pressure on terms and time schedules. Small delays are normal, without consequences and sanctions. The Czechs often deal with the problems in the last minute. This could be a weakness in terms of the time bars for claim notices. If a claim is not notified in time, it is time barred. This problem should be solved by training.

Hofstede (2011) points out that the Czechs are quite individualistic which leads to the fact that they like to improvise. They do not follow the rules exactly and try to make everything “a little bit better” which is often counterproductive. This could be a weakness in terms of CM and it could be dealt with by training as well.

Literature (Secondary data): Lawyer involvement in CM

One of the crucial aspects for success with the further implementation is the integration of a lawyer into the project team. Research done by LEXISNEXIS (2010) describes the trend of legal departments being rather a profit center than cost center in successful companies. This has a strong connection in construction with the need of a lawyer as a team member specialized in CM.

According to LEXISNEXIS (2010) a legal department that does not consider revenue generation is not acting in the best interests of the company and its shareholders. It is a duty for in-house legal teams to recuperate any monies due to the corporation. By being proactive and more aggressive on what are, after all, only standard business arrangements with partners of a corporation, lawyers are simply doing their jobs the way they were meant to.

According to LEXISNEXIS (2010) the main objective is to proactively identify and assert claims where the company has been harmed. This benefits the company and shareholders by providing income that would not normally be available. But this will only happen when the culture of the company, from the CEO downwards, believe that wrongdoings should be proactively pursued. Once that spirit is instilled, the managers meet regularly with the legal department, and report all potential areas of concern. Those areas that look promising will be taken up by the lawyers, with or without managerial support, depending on sensitivities to relationships with the defending party. Sometimes a case will be uncovered by, or outsourced to, one of the company's external law firms to help recover the claim.

Literature (Secondary data): Claim Management Literature

Literature on CM systems such as for example Kapellmann (1997), Sykes (1999), Schwartzkopf (2000), Whitticks (2005), Jaeger and Hök (2010), Gregor and Weiner (2009), Hewitt (2011) predict a CM formal system with description of processes, responsibilities overview, checklists and sample documents.

Kapellmann (1997) sees Claim Management as a part of management of construction contract. The use of CM in terms of particular projects depends mainly on the contract value, risks, economic situation and relationship with the client. Relate to the aspects of economic situation and relationships with clients, CM is a part of business strategy. Mainly during the recession, systematic CM becomes crucial.

Kapellmann (1997) talks about the legal management of the construction contract. In fact, he proposes four categories of legal construction contract management duties such as:

1/ Contract evaluation and Operationalization:

- Systematic determination of risk allocation with a "Legal Project Manual" that describes the operations.
- Right and duties description.
- Clarification of ambiguities.

2/ Contract Register elaboration:

- Where is what – an overview of the contract risks etc.?
- What and when has to be done.

3/ Legal Advice:

- Daily problems solving and settlement.

4/ Claim Management:

- Enforcement or defense of/against claims and/or disability compensations and/or terms changes.

In terms of Claim Management, Kapellmann (1997) stress the importance of simple checklists and sample forms. As much steps as possible must be done in advance. After a particular risk (claim) realization, the participants use the checklist and samples without the need to improvise.

The basic process description of Claim Management is not difficult to provide. For instance the flow according to Jaeger and Hök (2010) is quite simple, but fitting. For the purpose of the CM Manual used in CEE countries some further stages must be added, mainly Claim Identification, Decision making, Claim Analysis and Negotiation stage. On the other hand, the flow of Gregorc and Weiner (2009) is very detailed, but quite difficult to understand and it is not appropriate for the purpose of an efficient CM manual. The flow is too general and deals also with the change orders and other processes. In my opinion, it is not possible to implement it to the manual for CM. It would be too confusing for the users. Gregorc and Weiner (2009) mention that within a project of certain value there should be a resident Claim Manager on the project team. This specialist would be responsible for CM. This does not seem to be necessary. Every member of the project team should be incorporated into the system somehow. This is the solution that is proposed in the Manual for further implementation as well. Of course, a separate specialist could help with claims in large projects; however, for this purpose a trained in-house lawyer is the best solution. It is obvious that Gregorc and Weiner (2009) see CM as an “extra” process; contrary to Kapellmann (1997). Kapellmann says CM is a subcategory of Project management with some business strategy aspects. In fact, these strategic aspects are stressed by Gregorc and Weiner (2009) as well.

Kapellmann (1997) offers a flow that is even more general. He works with a premise that there is a “Bausoll” that means, how the project should go and there are the deviations and their solution.

Based on the flows above and my experience a scheme in attachment is proposed that would be a base for the complete CM Manual (Guide) according to the results of research. The CM Manual will have following parts:

- A) Process Description
- B) Contractor’s Claims Check-list
- C) Project Team Structure
- D) Sample Letters

Results

Interviews with the project managers, lawyers, experts and Top managers according to the Research plan were made. Discussions were made and the answers were written on a sheet.

- What were the main problems during the implementation of Claim Management?

Resistance of older project managers mentioned 6 times.

- What would be efficient way for the implementation? What about a guide, a handbook, an implementation team, conference, strategic operation, training?

A guide mentioned 9 times.

- How to implement Claim Management? Within particular project teams, company headquarters, with specialist such as in-house lawyers? To create a specific implementation plan based on Implementation Guidelines for change managements?

Particular project team with specific implementation plan mentioned 7 times.

- What are the main positives and negatives of Claim Management?

“It is time consuming” mentioned 6 times, “it is efficient” mentioned 7 times.

- Are the employees resistant to use this system?

Positive answer was given 5 times.

- What are the limits of external environment for the use of Claim Management? What are the specifics of particular clients relate to Claim Management expectation?

The limit is that the process must contain information about the claim before the notice. It is necessary to talk with the client because of Slavic nature that favors informal ways. That was mentioned 6 times.

The opinion that some local clients do not know CM was mentioned 7 times.

- Is the proposed CM manual (guide) appropriate for further implementation?

Positive answer was given 10 times.

Discussion

Almost all respondents pointed out that there will be a group of resistant people formed mainly by the older project managers. For them the CM implementation will be difficult, because how almost all mentioned, CM is quite challenging.

All participants thought that the most efficient way for the implementation is a guide (manual) with sample documents, training and a specialist (consultant).

One of the respondents said it is important to explain all impacts of lack of respect for processes that are laid down in contracts. He also said that it is worth explaining the advantages of CM principles.

Most of the research participants think that the best point where to start is to appoint a model team with a specialist closely involved (a specialized lawyer with technical knowledge or a Claim Management specialist in the team according to the extent of a particular project and according to the client specifics etc.). The participants talked about cooperation with the in-house lawyer, a pilot project with in-house lawyer CM specialist who would coordinate the CM implementation and who would assist as a consultant in close cooperation with project manager and other team members.

One of the respondents said he would appoint a leader that would have to have sufficient support from top management. The leader should have a team for implementation and coordination. The team would train firstly the top managers to be able to reflect the positives of CM and to be able support the need for CM. The team would than train the project team members. He was also speaking about necessary trust amongst the leader and eligible project teams.

Another respondent said that he is a bit worried about too many guidelines, guides, etc. that implies that guide has to be simple.

There was no doubt amongst the respondents about the need and positives of CM for Construction companies, mainly relating to the recent economic situation. It is obvious that CM is absolutely necessary in the economic recession. There was no doubt that CM will “deliver the goods” if strategically used. Some negatives were mentioned in connection with the obstacles we know, i.e. CM is time consuming and exhausting, thus not for everyone.

Lack of knowledge and fear of losing bargaining power of the Client and the Engineers, were highlighted as limits of the external environment.

What was very interesting was the point of one of the respondents who reminded of the necessary cooperation with subcontractors when submitting the claims.

What was said very often was that one needs to adjust and refine some mechanisms which could be seen as being to formalized and direct. The importance of relationships was stressed as was the fact that one needs to explain and negotiate with the clients to avoid conflicts.

The resistance to change was marked many times as a limit of the internal environment. The need for sufficient motivation and for a bonus system was mentioned as well.

Another issue was named; the necessity for top management to understand CM.

Another respondent stressed that construction companies claim but not systematically. The main problem is the insufficient coordination of information flow between the respective Project management and the superior company management.

There was no doubt amongst the participants the proposed CM model is an appropriate base for further implementation.

Conclusion

The main objective of this work has been to suggest suitable way for efficient implementation of a Contractor's Claim Management system in construction companies in CEE countries. After having critically analyzed research, my own experience with CM implementation in CEE countries, theory and relevant literature following recommendations are proposed.

It was approved during the research, mainly by the top management that the culture, internal environment and clients approach will not have a strong influence on CM implementation. The recent economic pressure causes quite a strong economic interest in CM. The resistance is more caused by individuals on Project Management positions.

It was approved that there is a strong anticipation of lawyer involvement. However, the lawyer must be a CM specialist thus education must be focused on the lawyers as well.

Furthermore, one of the most important steps is to educate the top management on CM.

A critical factor to success is to overcome the resistance of some project managers through education. These employees that are not willing to change must be eliminated of project teams. The next critical factor is that the managers and lawyers are able to negotiate and explain CM to clients that are not used to formal contract administration.

Before the research, it seemed that a manual would be a good basis for further implementation and that proved to be true. The manual is based on a powerful cooperation of project managers and lawyers that was recommended by the participants. This necessity is implied from the secondary data as well.

Implementation Plan

The main tool for the implementation will be the CM guide. Particular stages of implementation are proposed as follows:

1. The leader of the change and the agent will be appointed, the budget for CM implementation will be approved (Day 1).
2. The CM Guide becomes a part of internal normative system; the motivation bonuses for successful claiming will be laid down (Day 30).
3. The top management, project managers and lawyers will pass one seminar and one workshop in groups. This will be the very important part – the education. In this stage the top management will choose the best employees that are able to work within CM. Education will be provided by experienced internals and externals (Day 120).
4. Specialized teams will go through a thorough training with model situations etc. (Day 180).
5. First project with formal CM will be chosen (Day 180).
6. First project with formal CM starts (Day 240).

Claim Management is a system that is used in more developed countries (Germany, UK, USA etc.) as a common part of project management within construction projects. Based on the recent economic situation, the use of CM starts to be crucial in new markets as well.

Recommendations above, CM Guide and the way of implementation are in my opinion valid for all large construction companies that have not implemented a systematic CM system yet. It seems that the companies that will not be able to implement it could have serious economic problems in the future.

Reference

- FOX, K., 2004. *Watching the English: The Hidden Rules of English Behaviour*. London: Hodder. ISBN 9780340818862.
- GREGORC, W. and K. L. WEINER, 2009. *Claim Management*. Erlangen: Publicis Publishing. ISBN 9783895783357.
- HEWITT, A., 2011. *Construction Claims & Responses: Effective Writing & Presentation*. Wiley: London. ISBN 9780470654811.
- HOFSTEDE, G., 2011. Geert HofstedeTM Cultural Dimensions [online]. [cit. 20-02-2013]. Available on: <http://geert-hofstede.com/czech-republic.html>
- JAEGER, A. V. and G. S. HÖK, 2010. *FIDIC – A Guide for Practitioners*. Berlin: Springer Verlag. ISBN 9783642021008.
- KAPPELLMANN, K. D., 1997. *Juristisches Projektmanagement*. Düsseldorf: Werner Verlag. ISBN 9783804151758.
- LEXISNEXIS, 2010. *The Profitable Legal Department – How legal departments can prosper by generating revenue for their company* [online]. [cit. 20-02-2013]. Available on: <http://www.lexisnexis.com>
- NOVÝ, I. and S. SCHROLL-MACHL, 2007. *Interkulturní komunikace v řízení a podnikání česko-německá*. Praha: Management Press. ISBN 9788072611584.
- SYKES, J. K., 1999. *Construction Claims*. London: Sweet & Maxwell. ISBN 9780421604803.
- WHITTICKS, E., 2005. *Construction Contracts – How to Manage Contracts and Control Disputes in a Volatile Industry*. London: Gulf Publishing Company. ISBN 9780976511359.

Claim management zhotovitele na výstavbových projektech

Hlavním cílem této práce je navrhnout vhodný způsob pro efektivní implementaci systému Claim Managementu zhotovitele ve stavební společnosti v zemích střední a východní Evropy. Claim by se dal definovat jako specifický požadavek jedné ze smluvních stran, jež může být druhé straně oznámen na základě smlouvou pojmenované předvídatelné skutečnosti či jinak v souvislosti se smlouvou a pro jehož uplatnění smlouva předvídá určitý postup, jehož dodržením je podmíněno úspěšné domožení se požadavku. Claim Management (CM) je systém pro monitorování a hodnocení realizace rizik, změn a jejich ekonomického vlivu za účelem přípravy a vynucení claimů. Je to systém pro včasné řešení problémů a komplikací. Claim Management začíná být v současné ekonomické situaci ve stavebnictví klíčovým. V případě veřejné zakázky způsobuje rozhodné právo problémy všem účastníkům výstavbového projektu například svým vlivem na procesy řízení změn. Schopnost zhotovitele nárokovat v souladu se smlouvou může být otázkou přežití. Proto je nutné zavádět Claim Management rychle a efektivně. V tomto článku autor usiluje o nalezení účinného způsobu zavádění Claim Managementu rozbohem literatury, teorie a doporučených systémů Claim Managementu. Co se týče metod výzkumu, autor volí kvalitativní metodu použitím dotazníku za účelem získání odpovědí od expertů v rámci rozhovorů s tím, že nakonec navrhuje jako vhodné řešení použití manuálu se zaváděcím plánem.

Klíčová slova: claim, claim management, stavební společnost, řízení projektu, dodatečná platba

Kontaktní adresa:

JUDr. Lukáš Klee, LL.M., Ph.D., MBA, Katedra obchodního práva, Fakulta právnická, Universita Karlova v Praze, Metrostav a.s., U Elektry 820/2b, 198 00, Praha 9, e-mail: klee@email.cz

KLEE, L. Management of contractor's claims in construction projects. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 40–50. ISSN 1805-9112.

Vliv krize na strukturu daňových výnosů zemí OECD

Květa Kubátová

Vysoká škola finanční a správní

Abstrakt

Cílem článku je zjistit změny v daňové kvótě a její struktuře u zemí OECD vlivem současné krize (2007–2010) s použitím statistik OECD. Pomocí analýzy rozptylu (ANOVA) a shlukové analýzy se porovnávají tři rozdílné skupiny zemí – EU15, 6 postkomunistických zemí a 5 zámořských vyspělých zemí. Z analýzy vývoje daňových kvót a jejich mixu v zemích OECD v období 2007–2010 je zřejmé, že daňové politiky i autonomní chování daňových systémů v období krize se mezi státy velmi liší. V této různosti přístupů a spontánních průběhů vývoje daňových výnosů v zemích OECD se nicméně dají nalézt určité zákonitosti. Jde o statisticky významné rozdíly mezi státy EU a vyspělými zámořskými státy. Shluková analýza odlišila 4 skupiny států s typickými změnami výše a struktury daňových výnosů, tyto skupiny však nejsou na první pohled typické podle dosavadních poznatků daňové teorie a politiky.

Klíčová slova: daňová kvóta, daňový mix, daňová politika v období krize

Úvod

Současná finanční, hospodářská a fiskální krize se mj. projevuje ve změnách daňové politiky, v technických parametrech daňových systémů postižených zemí (ke změnám v základech a sazbách daní v zemích EU viz např. European Commission 2010a; 2010b; 2011; 2012a a 2012b) a výsledkem jsou i změny v celkovém daňovém výnosu a jeho struktuře (tzv. daňový mix).

Nemalý význam pro výnosy daní a jejich strukturu mají i automatická přizpůsobení daní hospodářskému cyklu ve smyslu keynesiánských fiskálních stabilizátorů (k této teorii viz např. Bailey 2004; James a Nobes 2006 a Stiglitz 1997). Teorie fiskální stabilizace požaduje po veřejných financích provádět tzv. expanzivní fiskální politiku v období krize, čímž je povzbuzena agregátní poptávka, a tzv. restriktivní fiskální politiku v období konjunktury, čímž se naopak nadměrná agregátní poptávka tlumí. V daňové oblasti se automatická fiskální politika realizuje pomocí osobní důchodové daně, daní korporací, případně i pomocí daní ze spotřeby. (Podle Friedmana [1957] lidé při dočasném výpadku důchodů neustupují od své spotřeby; potom však lépe než důchodové

daně mohou stabilizovat daně ze spotřeby, takže i tyto daně mají svůj význam jako stabilizátor.)

Směs daňové politiky zaměřené na stabilizaci hospodářství a současně na stabilizaci veřejných rozpočtů a automatické stabilizace daňových systémů vede k víceméně nepředvídatelným zvratům v daňových výnosech, jejich podílu na HDP a jejich struktuře. Výstižně to formuluje P. Dvořák: „Analýza průběhu všech významnějších finančních krizí poslední doby jasně prokazuje, že jak finanční krize samotné, tak především vládní snaha čelit jejím důsledkům, způsobují vážné problémy systému veřejných financí a vždy vedou k prohloubení dlouhodobé fiskální nerovnováhy“ (Dvořák 2010, s. 24). Vedle zvýšených nákladů na boj s krizí na straně výdajové jsou veřejné rozpočty postiženy i negativním vlivem finančního otřesu a následné recese na daňové příjmy.

Dvořák (2010, s. 41) dále uvádí, že: „Dosavadní kriteria, užívaná ve fiskálním rozhodování (hovořit o kritériálním systému by bylo příliš nadnesené), mají totiž v praxi ryze politický charakter. O tom, jaké fiskální rozhodnutí bude přijato (ať již jde o objem a strukturu veřejných výdajů, objem a strukturu zdanění nebo výši a typ rozpočtového salda) rozhodují politické zájmy, které (do jisté míry) vycházejí z ekonomických zájmů jejich voličů. Problém je v tom, že tyto zájmy jsou vzájemně nekonzistentní.“ Rozdílnému chování vlád zemí EU v období krize v daňové oblasti se věnuje i Kubátová (2011).

Vzhledem k politickému i ekonomickému tlaku na vlády a jejich „morálnímu hazardu“ s veřejnými dluhy lze v období krize očekávat pokles výběru daní, a to nejen v absolutní výši, ale také jako jejich podílu na HDP. Jak se však mění struktura daňové kvóty a lze pozorovat rozdíly mezi státy v této oblasti? Z toho, co bylo výše řečeno, se zdá nejvýše pravděpodobné, že se rozdíly vyskytovat budou a také že (opět s ohledem na různou politickou „oblíbenost“ jednotlivých typů daní) dojde ke změnám v daňovém mixu, a to opět nestejně v jednotlivých státech.

Materiál a metodika

Cílem analýzy je zjistit změny v daňové kvótě a její struktuře u zemí OECD vlivem současné krize. K analýze jsou použita statistická data o daňových výnosech OECD (2010). Daňová kvóta je včetně příspěvků na sociální a zdravotní pojištění, které tvoří také jednu skupinu daňového mixu. Nejčerstvější úplná data o daňových kvótách a jejich strukturách jsou k dispozici za rok 2010 (ze všech 34 zemí OECD chybí pouze data pro Chile a Mexiko); tento rok bude konečným rokem analýzy s tím, že údaje budou srovnávány s hodnotami v roce 2007, což je poslední rok, jehož se krize nedotkla.

Analýza se zaměří na rozdílný dopad krize na daňové výnosy a jejich strukturu u tří rozdílných skupin zemí – půjde o skupinu původních 15 členů EU (současně členové OECD), skupinu 6 postkomunistických zemí, které jsou členy EU a OECD, a skupinu 5 zámořských vyspělých zemí (členové OECD).

Analytickými metodami jsou metody matematické statistiky, a to analýza rozptylu (ANOVA) a shluková analýza. ANOVA je metodou matematické statistiky, která umožňuje ověřit, zda na hodnotu náhodné veličiny má statisticky

významný vliv (na zvolené hladině významnosti) hodnota kvalitativního znaku. Podstatou metody je vyhodnocení variability náhodné veličiny mezi skupinami a uvnitř skupin vytvořených podle variant kvalitativního znaku pomocí F-testu. V tomto případě budou státy utříděny podle regionů.

Shluková analýza je metodou matematické statistiky, která utřídí jednotky statistického souboru podle vybraných znaků tak, aby vznikly skupiny s podobnými hodnotami znaků. Podstatou metody je vytvoření takových skupin, aby meziskupinová variabilita byla maximální a vnitroskupinová variabilita minimální.

Shlukovou analýzu k typologizaci daňových struktur použili již dříve někteří autoři pro analýzu celého daňového mixu, případně jeho části. Jedná se především o typologizace Guy Peterse (1991), dále Serrana (1994), Messereho (1998), Kemmerlinga (2003), Foltysové (2007), Delgada (2009) a Kubátové (2012). V uvedených případech šlo o nalezení typických daňových struktur a států, které je mají. V tomto článku se nezaměříme na typy daňových mixů, ale na typy jejich změn v období 2007–2010. To umožní posoudit typické reakce států na krizi.

Obě metody, ANOVA i shluková analýza, jsou použity proto, že v případě ANOVA hledáme rozdíly v daňové politice mezi regiony, které předem specifikujeme podle výše uvedeného kritéria, zatímco pomocí shlukové analýzy se snažíme najít typy daňové politiky, aniž bychom předem specifikovali, které státy budou tvořit typické skupiny.

Výpočty jsou provedeny pomocí programu Statgraphics.

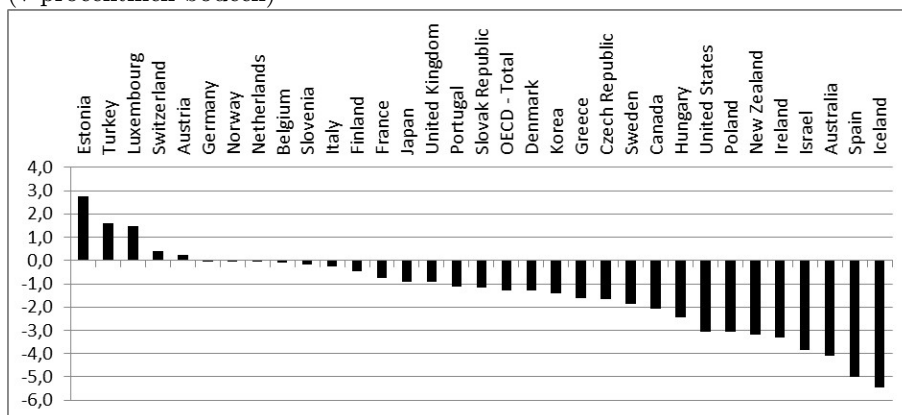
Výsledky

Popisné statistiky

V roce 2010 oproti roku 2007, z dnešní perspektivy můžeme říci, že v prvním období krize u většiny zemí OECD klesla daňová kvóta – viz graf 1. Pokles byl v několika případech značný, v 8 zemích šlo o více než 3 procentní body, což je podle dlouhodobých statistik nevídaná změna. Avšak přesto, že byly zasaženy krizí, u některých zemí daňová kvóta vzrostla. Nejvíce to bylo v Estonsku, neboť tam v roce 2009 kvóta vzrostla o 4 procentní body, a to, jak uvádí European Commission (2010b, s. 179), bylo zčásti způsobeno deliberizační daňovou politikou, především zvýšením nepřímých daní a zčásti dočasnými faktory, jako zastavení plateb do druhého penzijního pilíře. Vliv měla i změna struktury HDP, když značný pokles exportu způsobil rychlejší pád HDP, než byl pokles daní, které nejsou na změny v exportu tak citlivé.

V další analýze se zaměříme na porovnání vývoje ve třech regionech, na které rozdělíme státy OECD s tím, že je považujeme z hlediska daňových systémů za typické. Jde o země EU15, 6 postkomunistických zemí a 5 vyspělých zámořských zemí (země anglosaské a Japonsko). V literatuře se často zmiňuje rozdíl mezi zdaněním v původních patnácti členských zemích EU a v nově přistoupičích státech (viz např. European Commission 2012a; k popisu různých daňových struktur zemí OECD viz blíže Kubátová 2010).

Graf 1: Změna celkové daňové kvóty v období 2007–2010 v zemích OECD (v procentních bodech)

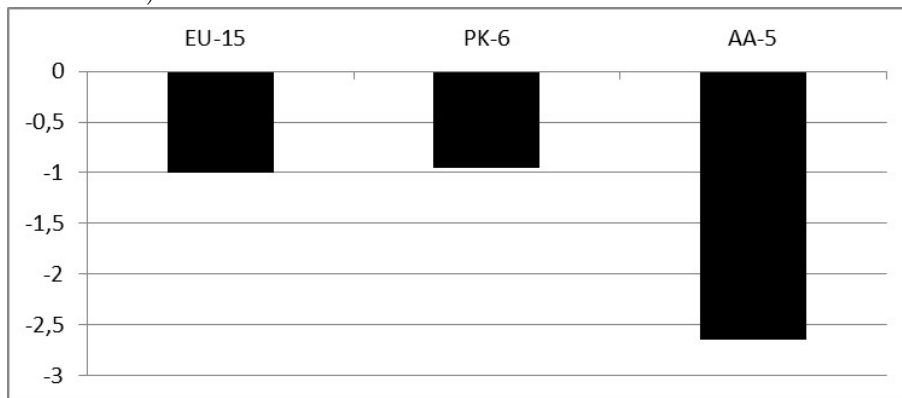


Zdroj: OECD 2010, vlastní výpočty

Poznámka: V grafu chybí údaje za Chile a Mexiko, které byly z důvodu neúplnosti údajů z analýzy vyloučeny.

Daňová kvóta ve zkoumaných zemích klesla nejen celkově, ale klesly i průměry námi zkoumaných regionů, jak ukazuje graf 2. Největší pokles průměrné daňové kvóty zaznamenaly v období 2007–2010 státy zámořské, což jednak vypovídá o rozsahu krize a jednak je v souladu s teorií pružných daní, podle které největší automatický stabilizační účinek a největší pokles v době krize vykazuje progresivní osobní důchodová daň. U těchto států je velký podíl právě této daně a také je zde daň značně progresivní (viz James a Nobes 2006). Rozdíl mezi dvěma evropskými skupinami není prakticky žádný.

Graf 2: Pokles daňové kvóty v období 2007–2010 podle regionů (v procentních bodech)

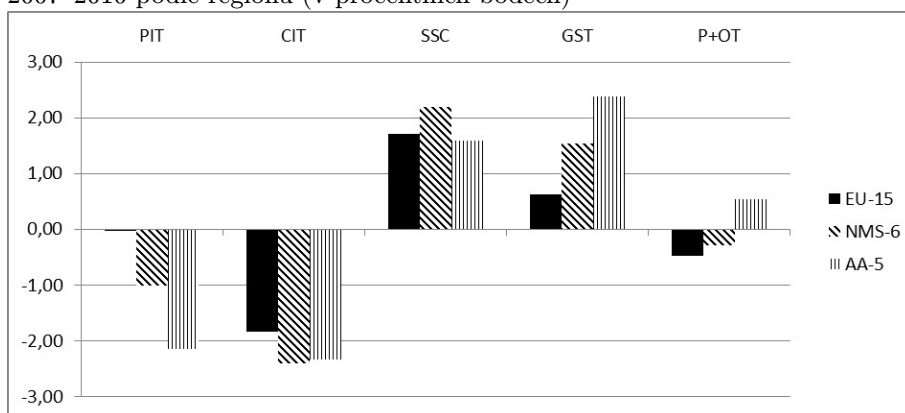


Zdroj: OECD 2010, vlastní výpočty

Poznámka: EU-15 jsou původní členské země EU, PK-6 jsou postkomunistické země (ČR, Estonsko, Maďarsko, Polsko, SR, Slovinsko), AA-5 jsou země Ameriky a Austrálie a Japonsko (Japonsko, Kanada, USA, N. Zéland a Austrálie)

V grafu 3 jsou uvedeny změny podílů jednotlivých daní na celkové daňové kvótě ve třídění OECD podle regionů. Ve všech třech regionech klesly průměrné podíly obou přímých daní a vzrostly průměrné podíly příspěvků na sociální zabezpečení a daní ze spotřeby. Majetkové a další daně se měnily málo. Pokles podílu daní osobních důchodových a zejména daní korporací lze přičíst jednak recesi a jednak stimulační daňové politice v období krize. Růst podílu daní nepřímých je často výsledkem tohoto poklesu přímých daní a také výsledkem stabilizační daňové politiky, která se opírá o výnosy méně transparentních daní.

Graf 3: Průměrné změny podílů daní na celkových daňových výnosech v období 2007–2010 podle regionů (v procentních bodech)



Zdroj: OECD 2010, vlastní výpočty

Poznámka: EU-15 jsou původní členské země EU, PK-6 jsou postkomunistické země (ČR, Estonsko, Maďarsko, Polsko, SR, Slovinsko), AA-5 jsou země Ameriky a Austrálie a Japonsko (Japonsko, Kanada, USA, N. Zéland a Austrálie), PIT – osobní důchodové daně, CIT – daně korporací, SSC – příspěvky na sociální zabezpečení, GST – daně ze zboží a služeb, OT – ostatní daně včetně majetkových

ANOVA a shluková analýza

V této části se zaměříme na provedení statistické indukce s cílem zjistit, zda pozorované rozdíly v chování daňových kvót a struktur v období 2007–2010 jsou rozdílné podle skupin států (EU15, 6 postkomunistických států a 5 zámořských vyspělých států).

Testy ukázaly, že pokud proměnná „region“ má tyto tři možné hodnoty, nejsou rozdíly ve změnách daňových kvót celkem a podílů jednotlivých druhů daní na celkových výnosech mezi regiony statisticky významné (na hladině významnosti 5 %). Pokud však rozdělíme OECD pouze na dvě skupiny sloučením prvních dvou do jedné – na státy EU a vyspělé zámořské státy, zjišťujeme, že existují určité rozdíly. Statisticky významný je v období 2007–2010 rozdíl mezi skupinami u změny celkové daňové kvóty (viz tabulka 1) a u změny podílu osobních důchodových daní (viz tabulka 2).

Tabulka 1: ANOVA Table pro celkovou daňovou kvótu (změna kvóty v období 2007–2010) a při dvou regionech (státy EU a vyspělé zámořské státy)

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	11,4629	1	11,4629	4,45	0,0455
Within groups	61,7975	24	2,5749		
Total (Corr.)	73,2604	25			

Zdroj: OECD 2010, vlastní výpočty pomocí programu Statgraphics

Poznámka: skupina 1: EU-15 + postkomunistické země, členové EU a současně OECD (ČR, Estonsko, Maďarsko, Polsko, SR, Slovinsko); skupina 2: vyspělé zámořské země OECD (Japonsko, Kanada, USA, N. Zéland a Austrálie)

Tabulka 2: ANOVA Table pro podíl osobní důchodové daně na celkových výnosech (změna podílu v období 2007–2010) a při dvou regionech (státy EU a vyspělé zámořské státy)

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	13,8288	1	13,8288	4,79	0,0386
Within groups	69,2701	24	2,88625		
Total (Corr.)	83,0988	25			

Zdroj: OECD 2010, vlastní výpočty pomocí programu Statgraphics

Poznámka: skupina 1: EU-15 + postkomunistické země, členové EU a současně OECD (ČR, Estonsko, Maďarsko, Polsko, SR, Slovinsko); skupina 2: vyspělé zámořské země OECD (Japonsko, Kanada, USA, N. Zéland a Austrálie)

Nyní se zaměříme na typologizaci daňových politik 26 zemí OECD (členů EU a vyspělých zámořských států) v období krize (2007–2010) na základě statistik o změně daňových kvót a jejich mixů pomocí shlukové analýzy. V analýze jsou použita data o podílech celkových daní na HDP, o podílech osobní důchodové daně, daně ze zisku korporací, příspěvcích na sociální zabezpečení a daní ze zboží a služeb podle klasifikace OECD na celkových daňových výnosech. Jako proměnné vystupují změny těchto podílů ve sledovaném období. Jako nejlepší se ukázalo rozdělení všech zkoumaných 26 zemí do následujících 4 skupin (tab. 3).

První skupina se dá charakterizovat jako skupina s nejmenším poklesem daňové kvóty a s poklesem podílu daní ze zboží a služeb na celkových výnosech daní. Druhá skupina má mezi všemi největší růst podílu daní ze zboží a služeb na celkových daňových výnosech a největší pokles podílu osobních daní, nejméně zde poklesly podíly příspěvků na sociální zabezpečení. Ve třetí skupině nejvíce ze všech skupin vzrostl podíl příspěvků na sociální zabezpečení a u čtvrté skupiny nejvíce ze všech skupin poklesla daňová kvóta a podíl daní majetkových a nejvíce vzrostl podíl osobních daní.

Tabulka 3: Shluková analýza změn daňové kvóty a daňového mixu v období 2007–2010 (státy EU a vyspělé zámořské státy)

Cluster	Počet členů	Členové (v abecedním pořádku)	Procenta
1	8	Belgie, Dánsko, Francie, Itálie, Lucembursko, Nizozemí, Portugalsko, Rakousko	30,77
2	9	ČR, Kanada, Maďarsko, N. Zéland, Polsko, Řecko, Švédsko, USA, Velká Británie	34,62
3	7	Estonsko, Finsko, Irsko, Japonsko, Německo, Slovensko, Slovinsko	26,92
4	2	Austrálie, Španělsko	7,69

Number of complete cases: 26; Clustering Method: k-Means; Distance Metric: Squared Euclidean

Zdroj: OECD 2010, vlastní výpočty pomocí programu Statgraphics

Diskuse a závěr

Z analýzy vývoje daňových kvót a jejich mixu v zemích OECD v období 2007–2010 je zřejmé, že daňové politiky ani automatické chování daňových výnosů a jejich struktur v období krize nejsou mezi státy příliš podobné. Ve většině zemí kvóta klesla, jsou však i země s růstem daňové kvóty. Podíly jednotlivých daní na celkovém daňovém břemenu se také chovají rozdílně a odrážejí tak mj. to, jak vlády jednotlivých zemí čelí krizi s různými přístupy. To ostatně konstatuje a dokládá i analýza European Commission (2011).

V této různosti přístupů a spontánních průběhů vývoje daňových výnosů se nicméně dají nalézt statisticky významné rozdíly mezi členy OECD u států EU a vyspělých zámořských států, přitom však rozdíly mezi postkomunistickými státy a ostatními skupinami nejsou doloženy.

Shluková analýza určila 4 skupiny států s typickými změnami výše a struktury daňových výnosů, tyto skupiny však nejsou na první pohled (není vyloučeno, že podrobnější analýza by určité zákonitosti odhalila) typické podle dosavadních poznatků daňové teorie a politiky. Skupiny neodpovídají ani nejznámější typologizaci daňových systémů podle Peterse (1991). Vysvětlení může spočívat ve dvou možnostech. První z nich je, že globalizace postupně překrývá národní a geografické tradice v daňové oblasti, druhé vysvětlení lze vidět v „chaotické“ ad hoc reakci vlád na krizi, po níž se daňové systémy opět ustálí ve svých starých modelech.

Poděkování

Článek je zpracován jako jeden z výstupů projektu „Vzájemné vazby systému daní a sociálních dávek v ČR“, probíhajícího v roce 2013 na VŠFS pod č. 7427 a který je podporovaný z prostředků Specifického vysokoškolského výzkumu.

Reference

- BAILEY, S. J., 2004. *Veřejný sektor; teorie, politika a praxe*. Praha: Eurolex Bohemia. ISBN 80-86432-61-0.
- DELGADO, R. F. J., 2009. Presion Fiscal en la Union Europea: Un analisis de beta, sigma y gamma convergencia. (Tax Burden in the European Union: An Analysis of Beta, Sigma and Gamma Convergence. With English summary.). *Revista De Economia Mundial* [serial online]. **22**, 141–165. ISSN 1576-0162. [cit. 11. 5. 2012]. Dostupné z: <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/18041>
- DVOŘÁK, P., 2010. Fiskální optimalizace a vliv finančních krizí. In *Problémy optimalizace rozpočtové a fiskální politiky*. Praha: Matfyzpress, 11–43. ISBN 978-80-7378-150-7.
- EUROPEAN COMMISSION, 2010a. *Monitoring tax revenues and tax reforms in EU member states 2010: Tax policy after the crisis* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-927-9148-088. [cit. 2012-09-15]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2010/pdf/ee-2010-6_en.pdf
- EUROPEAN COMMISSION, 2010b. *Taxation Trends in the European Union: data for the EU Member States, Iceland and Norway* [online]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. ISBN 978-927-9158-018. [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/taxation/gen_info/economic_analysis/tax_structures/2010/2010_full_text_en.pdf
- EUROPEAN COMMISSION, 2011. *Tax Reforms in EU Member States 2011: Tax policy challenges for economic growth and fiscal sustainability: European Economy 5—2011* [online]. ISBN 978-92-79-19316-3. [cit. 2012-11-20]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2011/pdf/ee-2011-5_en.pdf
- EUROPEAN COMMISSION, 2012a. *Taxation trends in the European Union* [online]. ISBN 978-92-79-21209-3. [cit. 2013-06-02]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/gen_info/economic_analysis/tax_structures/index_en.htm
- EUROPEAN COMMISSION, 2012b. *Tax Reforms in EU Member States 2011: Tax policy challenges for economic growth and fiscal sustainability. 2012 Report*. Working paper no. 34 – 2012 [online]. ISBN 978-92-79-26383-5. [cit. 2013-06-02]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/taxation/gen_info/economic_analysis/tax_papers/taxation_paper_34_en.pdf
- FOLTYSOVÁ, M., 2007. *Zmena daňových mixov v OECD krajinách vplyvom meniacich sa podmienok globalizujúceho sa sveta*. Praha. Doktorská dizertační práce. Vysoká škola ekonomická. Vedoucí práce Květa Kubátová.

- FRIEDMAN, M., 1957. *A Theory of the consumption function*. Princeton: Princeton University. National Bureau of Economic Research. General series no. 63. ISBN 0-691-04182-2.
- JAMES, S. a Ch. NOBES, 2006. *The economics of taxation: principles, policy and practice*. Harlow: Prentice Hall: Financial Times. ISBN 0-273-64630-3.
- KEMMERLING, A., 2003. The Political Economy of Tax Mixes in OECD Countries. *Paper presented at the 2nd ECPR General Conference, Marburg, 18–21th September, 2003*.
- KUBÁTOVÁ, K., 2010. *Daňová teorie a politika*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7357-574-8.
- KUBÁTOVÁ, K., 2011. Daňová opatření proti krizi v zemích EU. In *Přednáška CESTA v rámci řešení projektu Interní grantové agentury VŠFS č. 7734, společně s ČSE*.
- KUBÁTOVÁ, K., 2012. Typologizace daňových mixů v zemích OECD. *Littera Scripta*. 5(2), 75–82. ISSN 1802-503X.
- MESSERE, K. C., 1998. *Tax System in Industrialized Countries*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 0198293313.
- OECD, 2010. Revenue Statistics: Comparative tables. In *OECD Tax Statistics (database)* [online]. [cit. 25-02-2013]. Dostupné z: 10.1787/data-00262-en
- PETERS, B. G., 1991. *The Politics of Taxation, a Comparative Perspective*. Cambridge and Oxford UK: Blackwell. ISBN 1-55786-211-7.
- SERRANO, A. M., 1994. Divergences in Personal Income Taxes at a State and Local Level in the European Union: An Applied Multivariate Analysis. Paper presented at the XXXIV. *Congress of European Regional Science Association, 10–13th September, Rome*.
- STIGLITZ, J. B., 1997. *Ekonomie veřejného sektoru*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-454-1.

Impact of the Crisis on the Structure of Tax Revenues of OECD Countries

The article aims to identify types of changes in the tax quota and its structure in OECD countries due to the current crisis (2007–2010) using OECD statistics. Using methods of analysis of variance (ANOVA) and cluster analysis to compare the three different groups of countries – the EU15, 6 postcommunist countries and 5 overseas developed countries. From the analysis of the tax quota and mix in OECD countries over the period 2007–2010 results that tax policy or tax systems autonomous behavior in times of crisis among the states vary widely. In this diversity of approaches and spontaneous course of the development of tax revenues, however, can be found statistically significant differences between OECD countries in the EU including postcommunist countries and the developed countries overseas. Cluster analysis identified 4 groups of states with typical changes in the level and structure of tax revenues, but these groups are not typical at first glance, according to present knowledge of tax theory and policy.

Keywords: tax quota, tax mix, tax policy in the period of crisis

Kontaktní adresa:

prof. Ing. Květa Kubátová, CSc., CESTA, Vysoká škola finanční a správní,
Estonská 500, 10 000 Praha 10, *e-mail: k.kubatova@seznam.cz*

KUBÁTOVÁ, K. Vliv krize na výši a strukturu daňových výnosů zemí OECD podle regionů. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 51–60. ISSN 1805-9112.

Kvantita a kvalita lidského kapitálu: Může počet let vzdělávání zvýšit úroveň studentů?

Rudolf Kubík

Vysoká škola ekonomická v Praze

Abstrakt

Téma lidského kapitálu a ekonomického růstu je intenzivně zkoumáno v empirických studiích od osmdesátých let dvacátého století. Kvalita lidského kapitálu je v posledních letech opakovaně označována jako klíčový faktor, který by mohl pomoci pochopit a lépe popsat tento vztah. Zatím ale nebyl zkoumán vztah mezi kvantitou a kvalitou lidského kapitálu, který je primárním objektem zájmu tohoto článku. Kvalita lidského kapitálu je stejně jako ve většině světových publikací aproximována pomocí výsledků studentů v mezinárodním testování, množství lidského kapitálu potom pomocí průměrného počtu let vzdělávání. Na nově sestaveném panelu dat, který kombinuje data z dřívějších studií, je pomocí panelové regresní analýzy testována hypotéza, zda průměrný počet let vzdělávání studentů může pozitivně působit na kvalitu studentů, resp. na jejich výsledky v mezinárodních testech.

Klíčová slova: lidský kapitál, kvalita vzdělávání, ekonomický růst, dynamická panelová regrese

Úvod

Lidský kapitál je intenzivně zkoumán jakožto důležitý faktor ekonomického růstu od počátku osmdesátých let minulého století. Přestože byl pozitivní vliv lidského kapitálu na ekonomický růst opakovaně potvrzen, stále přetrvávají otázky nad silou tohoto vztahu a zejména také vzájemné kauzality obou faktorů. V prvních studiích byl zkoumán zejména vliv množství lidského kapitálu ve společnosti (nejčastěji aproximovaný pomocí průměrné délky vzdělávání) na ekonomický růst. Až počátkem 21. století se do růstových modelů začala zahrnovat i kvalitativní dimenze lidského kapitálu, resp. vzdělávání. Mnohé studie, např. Prichett (2001), uvádějí, že nezohlednění kvality vede k možnému zkreslení, konkrétně nadhodnocování celkového vlivu lidského kapitálu na ekonomický růst. Behrman a Birdsall (1983) ve své práci *The quality of schooling: Quantity alone is misleading* dokonce odhadují, že nezohlednění kvality nadhodnocuje vliv dalšího roku vzdělání na mzdu dvakrát.

V poslední době je věnována velká pozornost právě zohlednění kvality lidského kapitálu v růstových modelech (např. Barro a Lee 2010; Hanushek a Woessmann 2009). Resp. se zkoumá, zda kvalita lidského kapitálu a vzdělávání má pozitivní vliv na ekonomický růst a zda zohlednění kvality v růstových modelech ovlivňuje výsledky regresních testů. Pozornost však není věnována vzájemnému vztahu kvantity a kvality vzdělávání, resp. otázce, zda spolu obě dimenze souvisí a vzájemně se ovlivňují.

Tento příspěvek navazuje na dřívější literaturu a zároveň si klade za cíl otestovat zatím nezkoumaný vztah, vztah kvantity a kvality lidského kapitálu. Konkrétně je zkoumán vztah mezi kvantitou a kvalitou vzdělání jakožto jedné z nejvýznamnějších složek lidského kapitálu. Hlavní hypotézu, která je testována v rámci tohoto příspěvku, lze zformulovat následovně: průměrný počet let vzdělávání pozitivně působí na výsledky studentů v mezinárodních testech. Příspěvek se tak snaží více poznat způsob fungování vzájemného vztahu kvantity a kvality vzdělání, odhalit, zda se jedná o faktory alespoň částečně substituovatelné.

Přehled literatury

Jedním z prvních, kdo se pokusil kvalitu ve svých modelech zohlednit, byl Barro, který už v roce 1991 aproximuje kvalitu vzdělání skrze poměr počtu studentů na učitele. Ve své úvaze vychází z hypotézy, že čím více dětí na učitele, tím menší kvalitu výuky je schopen učitel poskytnout. Do modelu vstupuje kvalita jako samostatná proměnná a pro primární školství ukazuje negativní vztah s růstem. U stejné proměnné za sekundární stupeň školství však nejsou výsledky statisticky významné (Barro 1991).

Prichett (2001) tento odhad kvality pomocí poměru studentů na učitele a výdajů na studenta kritizuje. Podle něj jsou takové proměnné nerelevantní mimo jiné i proto, že země s menšími výdaji do vzdělání dosahují lepších výsledků v mezinárodních srovnávacích testech znalostí a dovedností studentů. Závěry empirických studií se ale v této oblasti zásadně neshodují. Hanushek a Kimko (2000) nenašli žádný efekt poměru studentů na učitele na ekonomický výstup, naopak Card a Krueger (1996) dokládají, že 10% snížení velikosti třídy lze propojit zhruba s 5% růstem příjmů.

Významnými autory zabývajícími se kvalitou lidského kapitálu jsou např. Hanushek a Woessmann (2009), kteří se ve svém příspěvku zaměřují nejen na obecný vztah mezi kvalitou (měřenou skrze výsledky testů kognitivních dovedností) a růstem, ale i na příspěvek jednotlivých skupin studentů k růstu. Konkrétně sledují vztah mezi podílem studentů dosahujících vynikajících a podprůměrných výsledků a průměrným růstem HDP od roku 1960. Na růst má podle jejich výsledků vliv zejména zastoupení nízko a vysoce vzdělaných osob. Zvýší-li se podíl studentů dosahujících nejvyšších výsledků o 10 %, vliv na růst HDP bude na úrovni cca 1,3 % ročně. Růst podílu osob se základními výsledky zvyšuje roční růst o 0,3 %. Skupina nejlepších studentů, tzv. top-performers, má pozitivní vliv na růst zejména v chudých zemích. Jako důležitý závěr Hanushek a Woessmann komentují komplementaritu obou skupin „studentů“ – jak těch

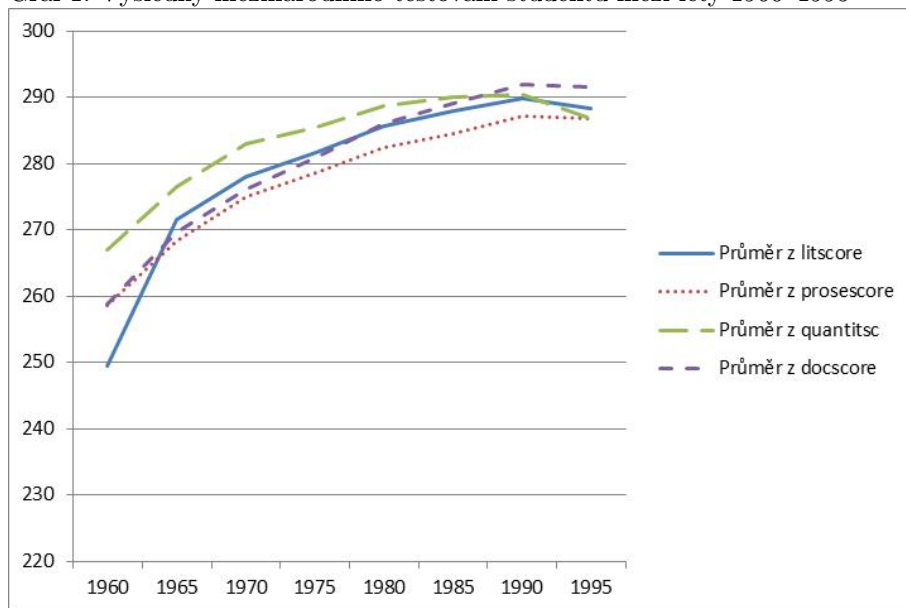
se základními výsledky, tak těch, kteří patří mezi nejvýkonnější. Obě skupiny jsou spolu úzce svázány a navzájem se podporují. Velká základna studentů se základními výsledky může podporovat jejich vzájemnou vysokou konkurenci a je základním předpokladem pro vyšší podíl osob s nadprůměrnými výsledky.

Materiál a metodika

Kvalita a kvantita vzdělávání a vývoj od roku 1960

Kvantitativní zachycení kvality je vždy extrémně náročným úkolem. Kvalita lidského kapitálu, resp. vzdělávání v dané zemi je nejčastěji popisována pomocí mezinárodního srovnávání studentů. Mezi nejznámější srovnávací testování patří např. mezinárodní testy PISA (*Programme for international student assessment*) nebo IALS (*International adult literacy survey*). Velkou komplikací pro empirický výzkum však je poměrně krátká časová řada těchto měření. Jak však uvádí Hanushek a Kimko (2000), kvalita vzdělávání se mění jen velmi pomalu. Tento předpoklad tak do jisté míry ospravedlňuje zapojení pouze diskrétní proměnné do ekonometrických modelů. Podrobně se tématem vývoje kvality lidského kapitálu zabývali Coulombe a Tremblay (2006), kteří na základě všech dostupných měření IALS za jednotlivé věkové kategorie vytvořili zpětné odhady výsledků studentů od roku 1960. Tempo vývoje kvality lidského kapitálu od roku 1960 (měřeno pomocí 4 proměnných) zachycuje následující graf.

Graf 1: Výsledky mezinárodního testování studentů mezi lety 1960–1995



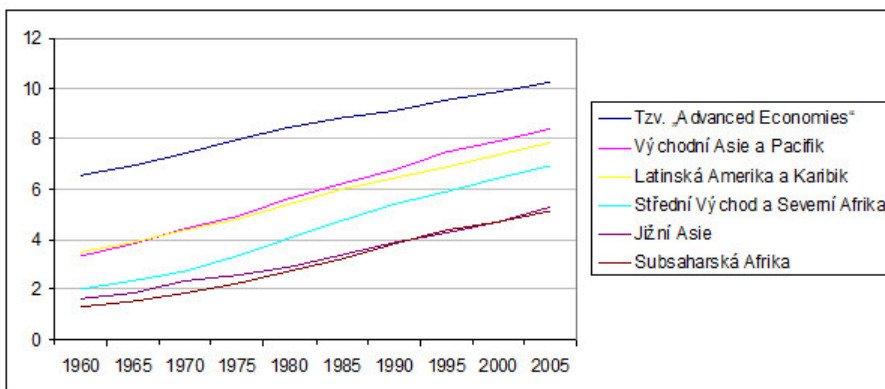
Zdroj: Coulombe a Tremblay (2006), vlastní úpravy

Coulombe a Tremblay odhadují z výsledků testování IALS celkem 4 proměnné zachycující různou úroveň gramotnosti a dovedností studentů ve věku mezi 17 a 25 lety v letech 1960–1995.

- Proměnná *litscore* zachycuje průměrné výsledky gramotnosti.
- Proměnná *proscore* zachycuje průměrné výsledky v „literární gramotnosti“ studentů.
- Proměnná *quantisc* zachycuje průměrné výsledky v početních dovednostech studentů.
- Proměnná *docscore* zachycuje průměrné výsledky ve schopnosti práce s dokumenty.

Následující graf naopak zachycuje vývoj kvantity vzdělávání, resp. průměrného počtu let vzdělávání populace starší 15 let, tj. proměnné, která je nejčastěji využívána v regresních modelech pro aproximaci zásoby lidského kapitálu ve společnosti.

Graf 2: Průměrný počet let vzdělávání dle metodiky Barro a Lee (2010)



Zdroj: Barro a Lee 2010, vlastní úpravy

Graf konkrétně znázorňuje vývoj proměnné *průměrný počet let vzdělávání v populaci starší 15 let* – dále jen proměnná *yrsh*.

Zatímco průměrný počet let vzdělávání zaznamenal od roku 1960 lineární růst, výsledky studentů v mezinárodních testech, pomocí kterých se nejčastěji zachycuje kvalita vzdělávání, vykazují spíše růst logaritmický. Konkrétně k největšímu zlepšení výsledků studentů v průměru za 14 sledovaných zemí došlo mezi lety 1960–1980. Později se růst zpomalil a mezi lety 1990–1995 dokonce došlo u některých sledovaných proměnných k poklesu. U proměnné *litscore* lze v rámci sledovaného období pozorovat celkem 14% růst. Tato odhadovaná data tak potvrzují výše zmíněný předpoklad, že kvalita vzdělání (kvalita lidského kapitálu) je proměnná, která se vyvíjí jen velmi pomalu.

Ekonometrický model, data a metody

Hlavní hypotéza tohoto příspěvku je testována pomocí panelové regresní analýzy. Testovaný panel je sestaven a kombinuje data ze dvou základních zdrojů. Data zachycující vývoj výsledků studentů v mezinárodních testech (dle IALS) – kvalitativní dimenze lidského kapitálu – jsou převzata ze studie *Literacy and Growth* – Coulombe a Tremblay (2006). Oproti jejich práci jsou data v tomto příspěvku testována s cílem odhalit vztah mezi počtem let vzdělávání (*yrsch*) a výsledky studentů v mezinárodních testech. Kvantitativní dimenzi lidského kapitálu zachycuje proměnná *yrsch*, která je konkrétně převzata z panelu dat Barro a Lee 2010 (dostupné na www.barrolee.com). Dohromady sestavený panel obsahuje data za 14 zemí (všechny patří do kategorie takzvaných rozvinutých ekonomik světa) za roky 1960–1995 (v pětiletém intervalu).

Ekonometrický model má v obecném tvaru následující podobu:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 S_{it} + u_{it} \quad (1)$$

kde Q zachycuje kvalitu lidského kapitálu pomocí proměnné *litscore* a S počet let vzdělávání.

Při analýze je potřeba zohlednit možné ekonometrické problémy. Častým problémem je tzv. endogenita, která značí korelaci mezi vysvětlující proměnnou modelu a náhodnou složkou. Problém endogenity tak může vyvolat zkreslení koeficientu při použití standardní OLS regrese. Tento problém se dá ošetřit například použitím instrumentální proměnné, nebo pokročilých ekonometrických metod (např. Generalized methods of moments – GMM, General least squares – GLS, Maximum likelihood estimation – MLE). Cohen a Soto (2007) doporučují tento problém řešit pomocí pokročilých metod panelové regrese, např. metodou Blundella a Bonda (1998) „system GMM estimation“, která rovněž využívá instrumentální proměnné. Ty zaručují přesnější odhady a menší zkreslení koeficientů než klasické odhady.

Mimo metody GMM jsou v tomto příspěvku představeny výsledky regresních testů získaných pomocí metody panelové regrese s fixními a náhodnými efekty. Je tak možné sledovat vliv ekonometrické metody na výsledky a potvrdit, či vyvrátit koeficienty pomocí více metod¹.

Výsledky

Následující tabulka představuje výsledky testování vztahu kvantity a kvality na panelu 14 zemí mezi lety 1960–1995.

¹Výstupní tabulky zachycující výsledky jednotlivých regresních testů mají stejnou strukturu, v závorkách jsou vždy uvedeny tzv. HAC směrodatné odchylky (konzistentní vůči heteroskedasticitě), všechny modely byly dále testovány například pomocí Whitova nebo Waldova testu na výskyt heteroskedasticity, Hausmann a Breusch-Paganova testu, testu na výskyt autokorelace, Ramsey RESET testu a dalších. Při výskytu ekonometrických problémů jsou tato zjištění vždy komentována v textu. Pomocí hvězdiček jsou označeny hladiny významnosti: *** 99% hladina významnosti, ** 95% hladina významnosti, * 90% hladina významnosti.

Tabulka 1: Vliv počtu let vzdělání na výsledky studentů v mezinárodních testech

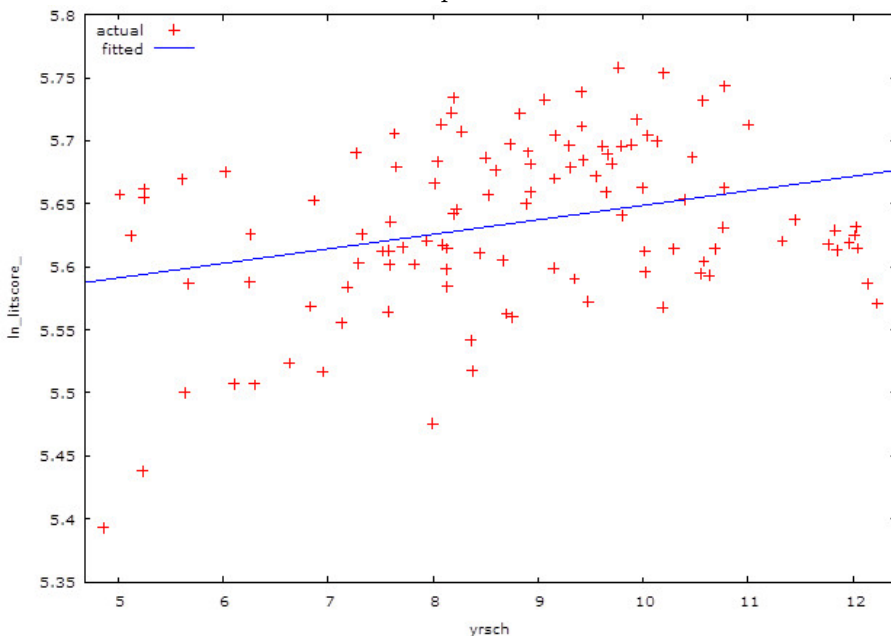
	FE		RE		GMM	
	(1)		(2)		(3)	
yrsch	0.029	***	0.027	***	0.061	***
	(0.0050)		(0.002)		(0.020)	
Adj. R2	0.84		-		-	
White or Wald (p-value)	0.000		0.000		-	
N	112		112		112	

Zdroj: Coulombe a Tremblay (2006), vlastní výpočty

Poznámky: Závislá proměnná $\ln(litscore)$

Koeficienty u počtu let vzdělávání *yrsch* potvrzují jen mírný pozitivní vliv počtu let vzdělání na výsledky studentů v mezinárodních testech (kvalitu vzdělání). Dá se tedy usuzovat, že další prodloužování délky studia nebude výrazně pozitivně ovlivňovat kompetence a gramotnost studentů. Konkrétně příspěvek dalšího roku ke kvalitě vzdělání vychází zhruba mezi 2–6 %. Mírně pozitivní vliv průměrného počtu let na kvalitu studentů zachycuje také následující graf.

Graf 3: Kvantita a kvalita lidského kapitálu



Zdroj: Zdroje dat viz výše v textu, vlastní výpočty

Ukazuje se tak, že kvantita může jen velmi málo substituovat kvalitu. Vliv počtu let vzdělávání je z dlouhodobého hlediska téměř zanedbatelný. Z výsledků vyplývají zajímavá doporučení pro vzdělávací politiku: spíše než na počet let

vzdělávání by primární pozornost měla být zaměřena na kvalitu vzdělávacího procesu, resp. faktory, které ovlivňují kvalitu studentů. Při interpretaci těchto výsledků, přestože jsou potvrzeny všemi testy, je potřeba jisté opatrnosti. Závěry je možné akceptovat za předpokladu, že pomocí počtu let vzdělávání lze aproximovat kvantitu vzdělávání a že počet let se může projevit v kvalitě záků až zprostředkovaně a s časovým zpožděním, např. přes více vzdělané rodiče a učitele.

Závěr a diskuse

Podle výzkumů, které se zabývají vztahem kvality lidského kapitálu a ekonomického růstu, např. Hanushek a Woessmann (2009), má kvalita vzdělávání významný vliv na dlouhodobý ekonomický růst. Tento příspěvek dále zkoumá, co ovlivňuje kvalitu vzdělávání. Konkrétně, zda kvantita vzdělávání (měřená pomocí průměrného počtu let vzdělávání) ovlivňuje kvalitu studentů (měřeno pomocí mezinárodních výsledků studentů IALS). Výsledky potvrzují jen velmi mírný pozitivní vliv počtu let vzdělání na výsledky studentů v mezinárodních testech. Příspěvek dalšího roku ke kvalitě studentů vychází zhruba mezi 2–6 %. Ukazuje se tak, že v tomto případě může kvantita jen velmi málo substituuat kvalitu. Vliv počtu let vzdělávání na kvalitu lidského kapitálu je z tohoto pohledu a v dlouhodobém horizontu marginální.

Při zobecnění výsledků tohoto příspěvku a dřívějších výzkumů vyvstává otázka, jaké by měly být priority vzdělávací politiky v příštích letech. Jelikož se ve výzkumech z posledních let stále častěji uvádí kvalita vzdělávání a lidského kapitálu jako klíčový faktor dlouhodobého ekonomického růstu a výsledky studentů jsou jen v téměř zanedbatelné míře ovlivněny délkou jejich studia, nabízí se doporučení soustředit se nyní spíše na kvalitu vzdělávacího procesu než na neustálé prodlužování průměrné délky vzdělávání. Velmi pravděpodobně totiž nemá na výsledky studentů takový vliv počet let, které prosedí ve školních lavicích, ale spíše kvalita let, které zde stráví.

Poděkování

Tento příspěvek byl vytvořen v rámci projektu IGA VŠE F1/30/2010 Vliv daňových a nedaňových nástrojů na mikro a makroekonomickou efektivnost.

Reference

- BARRO, R. J., 1991. Economic growth in a cross-section of countries. *Quarterly Journal of Economics*. **106**(2), 407–443. ISSN 0033-5533.
- BARRO, R. J. a J. W. LEE, 2010. *A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010*. NBER Working Paper No. 15902.
- BEHRMAN, J. a N. BIRDSALL, 1983. The quality of schooling: Quantity alone is misleading. *American Economic Review*. **73**(5), 928–946. ISSN 0002-8282.
- BLUNDELL, R. a S. BOND, 1998. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*. **87**, 115–143. ISSN 0304-4076.
- CARD, D. a A. KRUEGER, 1996. *School Resources and Student Outcomes: An Overview of the Literature and New Evidence from North and South Carolina*. NBER Working Paper No. 5708.
- COHEN, D. a M. SOTO, 2007. Growth and human capital: Good data, good results. *Journal of Economic Growth*. **12**(1), 57–76. ISSN 1381-4338.
- COULOMBE, S. a J. F. TREMBLAY, 2006. Literacy and growth. *The B. E. Journal of Macroeconomics*. **6**(2). ISSN 1534-5998.
- HANUSHEK, E. A. a D. D. KIMKO, 2000. Schooling, Labor-Force Quality, and the growth of Nations. *The American Economic Review*. **90**(5), 1184–1208. ISSN 0002-8282.
- HANUSHEK, E. A. a L. WOESSMANN, 2009. *Do Better schools lead to more growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation*. NBER Working Paper No. 14633.
- PRICHETT, L., 2001. Where has all the education gone? *World bank economic review*. **15**(3), 367–391. ISSN 0258-6770.
- SEVEROVÁ, L., 2011. *Znalostní ekonomika a vzdělávání v mezinárodním kontextu*. Praha: Kernberg Publishing. ISBN 978-80-87168-16-5.

Quantity and Quality of Human Capital: Does the Average Years of Schooling Increase the Quality of Students?

The topic of human capital and economic growth has been intensively examined in empirical studies since 1980s. The quality of human capital is frequently mentioned as a crucial factor which can help to properly understand and determine relationships. So far there have been no studies concerning the link between quantity and quality of human capital, which is thus the key focus point of this paper. The quality is according to previous international papers approximated by student scores in international testing, the quantity of human capital is then approximated by the average years of schooling. The paper presents a new data set which combines data from previous papers and by panel regression analyses tests the hypothesis whether the average number of years of education positively influences the quality of the students with respect to their results in international tests.

Keywords: human capital, quality of schooling, economic growth, dynamic panel data regression

Kontaktní adresa:

Ing. Rudolf Kubík, Ph.D., Katedra veřejných financí, Fakulta financí a účetnictví, Vysoká škola ekonomická v Praze, Winstonna Churchilla, 130 00 Praha 3, e-mail: r.kubik@centrum.cz

KUBÍK, R. Kvantita a kvalita lidského kapitálu: Může počet let vzdělávání zvýšit úroveň studentů? *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 61–69. ISSN 1805-9112.

Selected Impulses, Challenges and Expectations to the Future in the Automotive Industry

Andrea Lešková, Dušan Sabadka
Technical University of Košice

Abstract

This paper deals about the mapping of possibilities to future development of the worldwide automotive industry. It is focused on the analysis of different factors that represent main trends of progress and opportunities in transformation processes on a global scale. The article presented focuses on characterization of the selected trends in automotive business that supports growth for near future. The subject of the article covers the tendencies and impulses to the development of the automotive sector. The next part of this paper describes main expectations in the field of individual mobility and e-mobility. At the closing part of the paper is formulated the reflection that some trends considered as challenges may pose threats in terms of turbulent changes in the global automotive business. These risks, e.g. law, regulation, volatility in markets, competitors, etc., will do the most to influence automotive markets and drive corporate performance in near future.

Keywords: automotive industry, trends, driving forces, future challenges, impulses to progress

Introduction

To prepare this article it was necessary to analyse relevant publications from reputable companies, mainly carried in an online version (e.g. from KPMG, Oliver Wyman, Roland Berger, Deloitte Touche, Ernst&Young, A.T. Kearney, J.D. Power, Capgemini, ACEA, EUCAR, etc.). Information about the development of the automotive industry, as well as strengths and weaknesses of the sector on the regional and international level are inadequately available. Our interpretations are based on the combined data set of many published reports. Some prognosis and forecasts for automotive industry are characterised by unprecedented uncertainty in post-crisis time.

Consumer demands and new regulations will heavily influence the development and marketability of innovations in the auto industry (Deloitte 2009). The

environmental issues, growing urbanization and changing customer behaviour are the key factors influencing the global automotive industry.

- Environmental issue: fuel efficiency and environmental friendliness rated as most important product issues (aspects: powertrain efficiency technology, ice downsizing, electromobility).
- Urbanization: the industry has to move from vehicle-oriented to human-oriented urban design and mobility concepts. Congestion and limited parking space are expected to be a major concern in megacities (aspects: lightweight materials, innovative urban car design concepts).
- Changing customer behaviour: the advanced world is moving from car “ownership” to car “usership” and customers expect the same services when in the car as they receive at home, in the office or on their smartphone, including music, telecommunications and internet access, as well as navigation system that integrates with broader traffic control systems to make their journey as efficient as possible (aspects: mobility services, connected car concepts, compatibility with personal electronic devices).

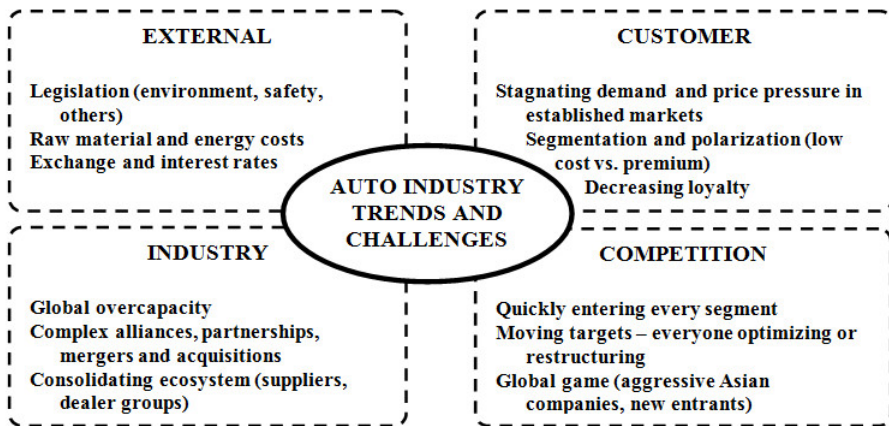
The most important driving forces of development and challenges in automotive for the following years are presented in this article.

Organizational and economic driving forces to progress

The economic crisis in the automotive industry on last decades has acted as an accelerant, placing pressure on many OEM (original equipment manufacturer) companies and suppliers to change.

Global challenges focused on automotive sector presents scheme at fig. 1.

Fig. 1: Global challenges in the automotive industry



Source: authors adaptation according to Schwarz (2008)

Main characteristics that will influence the future automotive business development in the EU market are (KPMG 2012):

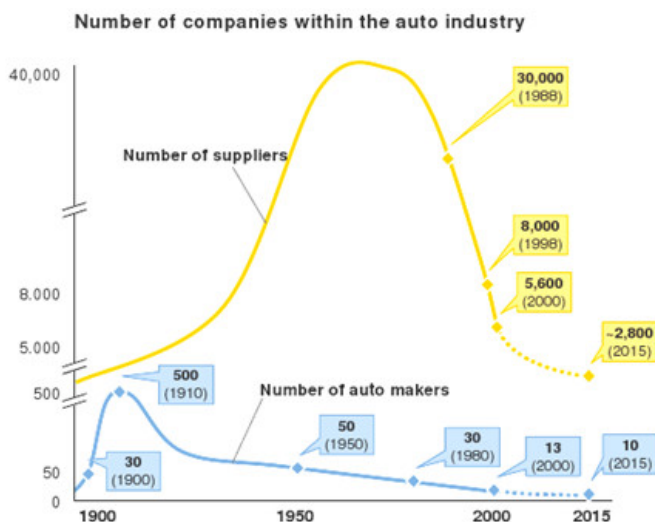
- Overcapacity will be a dominant issue in the years to come;
- Market entrance of Chinese and Indian automobile manufacturers will force consolidation process in the western automotive industry;
- All major premium brand OEMs have plans for significant expansion in China;
- Tier 1 suppliers will increasingly fall into the role of contract manufacturers;
- Alliances between manufacturers of premium and small cars are the new business model for excellent manufacturers (e.g. Daimler/ Renault);
- The role of the car is changing: a shift from status symbol to commodity;
- The future focus of automobile manufacturers will be on their positioning as a mobility provider;
- Electrification will change the structure of the automotive industry and the development of electro-mobility will lead to the market entrance of power supply companies;
- Standardized technology but with very unique applications will be the characteristics of the vehicle of the future;
- OEMs and suppliers have to face massive investments that arise from variety of new technologies.

Consolidation within the automotive industry is another significant momentum. Structural change will mean long-term consolidation. By 2015, the number of suppliers will drop by 50% to 2 800, and only 10 of the 12 independent automakers will remain really independent worldwide (Deloitte 2009). Within the European automotive industry there are only 6 OEMs left compared to more than 70 back in the '50s (Wyman 2007). Fig. 2 illustrates the brand consolidation process in automotive in Europe. Only companies with a strong international orientation survived independently.

The OEM has to shorten product life-cycles in order to react to individualistic and fast changing consumer demands with innovative products. "Time to market" is the issue that drives development for automotive manufacturers. The development time for a car will decrease further in the next few years, from 54 months in 2004 to 36 months in 2012 (EUCAR 2011). OEMs develop more and more niche models for special target groups. Innovations lay the path to sustainable growth and these are best achieved through partnership with other auto makers or by outsourcing. Outsourcing and transferring out of development and manufacturing activities are two of the key ways to master the complexity of automotive product development and production (Yatsen

Associates 2011). Partnerships and alliances between best in class in automotive and other related industries based on cross-sector cooperation are seen as an essential strategy to achieve further growth. Cooperation has progressively extended to most areas of the automotive business, including purchasing, R&D and collaborative engineering, manufacturing, product planning and human resources. Innovation and product quality offer the starting points for OEM's differentiation.

Fig. 2: Consolidation process in European car manufacturers



Source: Oliver Wyman (2007)

Flexibility and agility factors are considered as the new differentiator. Flexibility is reflected through capacity utilization. When demand falls, or shifts away from one market segment to another, the most flexible manufacturers will find a way to respond to that change without closing plants.

Saturated markets and overcapacity are putting intense cost pressure on auto-makers and suppliers. But the main catalyst for the increased global manufacturing capacity is the rapid rise in demand from emerging markets. Demand from India and China is expected to go up, driven by rising population, increasing per capita income, improving infrastructure. Auto-ownership penetration in these countries is much lower than in developed countries, indicating a huge potential – for example, as referred study KPMG (2012) the US has a large penetration of 765 vehicles per 1 000 people compared to just 40/1 000 in China and 11/1 000 in India. The automotive sector has seen incredible growth historically and is expected to reach 17.5 million units globally by 2020 (Rishi et al. 2008). This growth has been largely driven by Asia, especially India, with the exception of China. Companies such as GM, Bajaj, Nissan, and Renault are making substantial investments in the so-called “low cost car”

segment. This LCC segment has its share of concerns: very low margins, the need for an alternate distribution channel compared to conventional ones, and development of tailor-made marketing strategies according to country as well as for exporting to other potential regions such as the Middle East, Africa and various countries in emerging markets.

The automotive industry will likely see the most dramatic changes in customer buying preferences in its 100 year history (Bandivadekar et al. 2008). Profound in their nature and implications, these changes will play out differently according to the dichotomy between mature and emerging markets. Car-sharing and integrated mobility businesses will become more popular in developed economies. In the emerging markets, more people will be forced to buy cars simply for transportation.

Legislation, global changes, technology trends and uncertainty on the customer side redefine the automotive landscape. It can be emphasized by (KPMG 2012):

- Senior citizens play increasingly important role in mature markets;
- New mobility concepts mean “non-buyers”, instead car sharing and new rental formats;
- Emerging market buyers generate ultra low-cost cars (ULCCs) segment and this is the fastest growing segment, adding in 2020 13 million vehicles to the market and cannibalizing the “small” segment;
- Consumers marked “Generation X” ask for more tailored products even at higher price, they also professed interest in features that: reduce distractions (via hands-free calling and access to managed content); improve navigation (through GPS and traffic updates); enhance entertainment (with satellite radio, MP3 connections, and access to digital music);
- The current practice of developing unique luxury models for specific markets may no longer be economically feasible and the development and marketing of luxury models will need to use global platforms to reduce overall expenses and maximize platform volume.

The key to any lasting transformation in the automotive industry is the primary issue of skills and workforce flexibility (EUCAR 2011). Both OEMs and suppliers will have to plan for a future that requires ever more skilled workers from design to production. Having a high-skilled, flexible workforce is seen as one of the top drivers of future business success in automotive. Globalization presents another set of challenges related to human resources. A global workforce means different demographic profiles and different sets of expectations across geographies. Workforce planning will emphasize workforce training to enable a flexible, diverse, and global workforce to ensure that engineers and managers are equipped with emerging skills and to transition production workers into skilled trades’ positions.

The automotive industry is a source of impulses for innovative technologies focused on reducing costs, increasing flexibility and assuring availability. Considering rising costs and competitive pressure in global markets, international automobile manufacturers must squeeze maximum efficiency out of their processes; not only in production, but also in the development stage. Production has to adjust faster and faster to new cars models and a large number of individual feature variants. The complexity is growing in production and logistics. Just-in-Sequence and Assembly to order principles are a further key issues of modern automotive production (IMAP Industrials 2010). To optimally fulfil individual customer wishes, the right component has to be ready for installation on the respective body at the right time and in the right place. Precise identification of each individual component in assembly lines is crucial. This logistical challenge can only be mastered with an appropriately dimensioned “manufacturing execution system” with advanced ITC tools support.

Understanding these mentioned elements – structure, customers, technology, and people – and how each will evolve over the next decade, is key for both OEMs and suppliers. The transformations implied will touch on every step of the complex business process involved in taking a car from “a designer’s imagination to a customer’s driveway”.

Challenges of individual mobility

Governments are focusing on three areas to secure individual mobility: preservation of resources, environmental compatibility and safety. So OEMs will begin to build a cleaner, safer and more diverse range of vehicle.

The worldwide demand for alternative fuels has increased. The strong and lasting discussions around global warming and the significant price increase in energy, led to an increased public awareness and a change of attitude. This has set the basis for a general shift in mind-set towards environmental friendly vehicles. In this context, technology cannot bring solutions on its own. Policy makers must adopt a comprehensive strategy involving technologies as well as market incentives, infrastructure adjustments and changes in driving habits. Asian players and start-up companies are currently leading on electric vehicles and in addition, Asian suppliers control 90% of the Lithium-Ion battery market (Roland Berger 2012). USA and European OEMs are still in prototype and field difficult testing stages. Hybrid vehicles segments are the most attractive for growth, they are expected to witness strong growth supported by environmental legislations by various governments on the use of cleaner and fuel-efficient cars. The global market for hybrid vehicles is predicted to increase to more than 11 million a year by 2020 (Deloitte 2009). The number of models is expected to increase to 150 by 2014 and 200 by 2019.

In the future, individual mobility will be affect by four main directions (Beiker 2010):

1. Driver Assistance (Autonomous Driving) – Autonomous cars have been proposed since the early 1900s and seriously researched since the 1960s. Highly developed computing and sensing performance since the 1980s

has lead to automated highways and autonomous vehicles in research, and now a variety of driver assistance systems in production.

2. Alternative energy and electric mobility – Propelling vehicles with other forms than gasoline or diesel is not new, electric and even hybrid-electric have been researched for many decades. Recently, with concerns regarding oil depletion and global warming growing, alternative energies and electric vehicles are being reconsidered as automobiles.
3. Connectivity and communications – Vehicle-to-vehicle and vehicle-to-infrastructure communication have been researched since 2000. Wireless ubiquitous internet is available since the mid 2000s through cell phone technology, bandwidth increasing. The first mobility-specific applications have been available since the mid 2000s with manufacturer operated portals, for difficult business cases.
4. Mobile society (Mobility concepts) – Individual mobility is a basic human need, the automobile is today one of the most important means of transportation. Today's trends of mass-urbanization, environmental challenges, aging societies, changing values, economic burdens let societies reconsider the personal car as “the ultimate” solution.

The other point of view is the emergence of e-mobility. Plug-in-hybrids, semi-hybrids, full-electric vehicles, battery technologies and mobility concepts that impact consumer usage are only a few of the many developments resulting from the emergence of the electric engine. During the course of this evolution the automotive industry will face new technologies, new market participants in a new ecosystem, an uncertain future and the challenge to adapt to new conditions. Looking back, it is known that similar changes of this significance and complexity has resulted in strong economic growth, but at the same time has led to the disappearance of formerly successful companies.

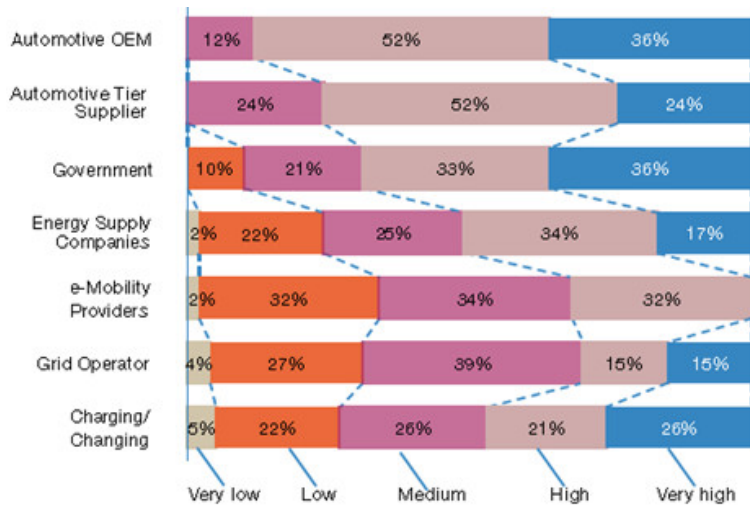
E-mobility

E-mobility primarily involves the use of electric vehicles for different transportation needs and mobility concepts. In the broader sense the term is associated with the shift to a new network. This network consists of established players from the automotive industry and new players (such as e-mobility and IT providers, and battery charging/charging services) that are, in conjunction, shaping the industry with their different products and services (Witteveen and Verbeek 2011).

The Capgemini research (Capgemini 2012) makes it clear that e-mobility represents a fundamental technological change for the automotive industry. More than 80% of survey respondents agreed that the future of their industry lies in e-mobility, with the change expected to occur over the coming from 5 to 20 years. This wide time span appears realistic, as many technological and market-related questions remain unanswered today. The automotive industry was identified as the most influential driver in the e-mobility network, with

88% of survey respondents indicating that the influence of automotive OEMs would be high or very high, and 76% expecting the influence of automotive Tier 1 suppliers to be high/very high (see Fig. 3). As a result, recommendations tailored to this industry will be essential to the successful development of e-mobility.

Fig. 3: The influence of different players in the e-mobility network



Source: Capgemini (2012)

Results of the automotive business environment analysis

These factors mentioned, considered as challenges for future development in automotive industry, might pose threats in terms of turbulent changes in the business environment (ERNST & YOUNG 2010). For example, globalisation gives OEMs the chance to expand to new markets, but also increases the threat of new entrants or increased competition in traditional markets. Reputable companies published prognosis and results of their scan of business risks for the automotive sector in global terms.

For instance, there are several potential barriers to further progress in the automotive industry (Rishi et al. 2008):

- The credit crunch and its aftershocks pose existential threats to leading automotive global firms.
- Environmental regulations and sustainability challenges continue to escalate, most dramatically in automotive sector.
- New competitors are emerging from distant geographies (e.g. European OEMs currently face an aggressive sales offensive by Korean OEM Hyundai).

- With the global economy slowing, cost containment is now crucial to survival in automotive sector.
- More and more of an automobile value is created by electronics – the balance of power between different manufacturers is shifting.
- New generation technologies challenge automotive companies to develop new competencies.
- Customer structures change, e.g. society is aging, the income structures are polarizing, and the number of female customers as important purchase decision makers is increasing.
- Consolidation in retail and the dominance of multi-brand operations will spread.

Many strategic uncertainties arise from such risks, which can be driven by broader environmental and industry changes, and have the power to threaten or invalidate the current model of a business in automotive (Schwarz 2008). Inability to innovate is considered as a key difficulty: developing a culture of innovation and increasing the pace of product development is crucial for automotive “best in class” OEMs (Kováč 2012).

Conclusion

The following challenges in the automotive industry were mentioned: economic downturn, overcapacity, climate change, demographic change, people’s mobility, de-location of activities, “death” of the combustion engine, greener propulsion systems, internationalisation of the entire value chain, newly emerging areas like Africa, Asia, new in-sourcing strategies of OEMs, concepts of car networking and connectivity to infrastructure, re-skilling: from manual labour to service, ageing workforce (particularly in German regions). These diverse trends influence vehicle manufacturers, suppliers and dealers on multiple fronts.

E-mobility will be the most important technological development in the automotive industry in recent years. Automotive companies must recognize that e-mobility will change the entire industry in its most basic aspects and that, sooner or later, they will need to give up their current positions, roles and products. As the technology gradually finds its way into mass production and reaches a state of consumer readiness, automotive companies need to decide which direction they want to pursue and move their company to the e-mobility model. Companies that fail to adapt to the new requirements will lose their dominant market position and will play only a minor role in the e-mobility network.

In view of the fact that innovation requires the ability to recombine heterogeneous technical, disciplinary, and professional stocks of knowledge, networked forms of cooperation are playing an increasingly important role.

Reference

- BANDIVADEKAR, A. et al., 2008. On the road in 2035. In *Massachusetts Institute of Technology* [online]. [cit. 2012-12-5]. Available at: http://web.mit.edu/sloan-autolab/research/beforeh2/otr2035/On%20the%20Road%20in%202035.MIT_July%202008.pdf
- BEIKER, A. S., 2010. *Between Old Economy and the Next Big Thing: The Automobile on its Way to the Future* [online]. [cit. 2012-12-6]. Available at: <http://www.stanford.edu/class/me302/PreviousTerms/Future%20Automobile%202010-09-21.pdf>
- CAPGEMINI, 2012. *Managing the change to e-mobility* [online]. [cit. 2012-12-4]. Available at: <http://www.capgemini.com/resources/managing-the-change-to-emobility-capgemini-automotive-study-2012>
- DELOITTE, 2009. *A new era: Accelerating toward 2020 – An automotive industry transformed* [online]. [cit. 2012-12-6]. Available at: http://www.deloitte.com/assets/DcomGlobal/Local%20Assets/Documents/A%20New%20Era_Online_final.pdf
- ERNST & YOUNG, 2010. *The top 10 risks for business* [online]. [cit. 2012-12-3]. Available at: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Business_risk_report_2010/\\$FILE/EY_Business_risk_report_2010.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Business_risk_report_2010/$FILE/EY_Business_risk_report_2010.pdf)
- EUCAR, 2011. *Challenges & Priorities for Automotive R&D* [online]. [cit. 2012-12-5]. Brussels. Available at: http://www.eucar.be/publications/Challenges_Priorities
- IMAP INDUSTRIALS, 2010. *Automotive and Components Global Report* [online]. [cit. 2012-12-4]. Available at: http://www.imap.com/imap/media/resources/AutoIndustryReport_WEB_0E7D3D1839347.pdf
- KOVÁČ, M., 2012. Innovative trends in the automotive industry [online]. Košice: TU Sjf. *Transfer inovácií*. **13**(22), 188–192. ISSN 1337-7094. [cit. 2012-12-6]. Available at: <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/22-2012/pdf/188-192.pdf>
- KPMG, 2012. *Global automotive executive survey* [online]. [cit. 2012-12-5]. Available at: <http://www.kpmg.com/GE/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/Global-automotive-executive-survey-2012.pdf>
- OLIVER WYMAN, 2007. *Car innovation 2015. A comprehensive study on innovation in the automotive industry* [online]. [cit. 2012-12-6]. Available at: http://www.e-motility.com/Oliver_Wyman_Car_Innovation.pdf
- RISHI, S. et al., 2008. *Automotive 2020 – Clarity beyond the chaos*. In *IBM Institute for business value* [online]. [cit. 2012-12-7]. Available at: <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/pdf/gbe03079-usen-auto2020.pdf>

- ROLAND BERGER, 2012. *Impact of China on Central European Automotive Industry* [online]. [cit. 2012-12-3]. Available at: http://www.rolandberger.de/media/pdf/Roland_Berger_China_impact_on_European_automotive_industry_E.20120430.pdf
- SCHWARZ, M., 2008. Trends in the Automotive Industry. In *Cisco Internet Business Solutions Group* [online]. [cit. 2012-12-6]. Available at: http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/wp/ctd/Auto_Trends_WP_FINAL.pdf
- WITTEVEEN, J. S. and H. J. M. VERBEEK, 2011. Automotive trends in cooperative mobility. *Automotive technology centre* [online]. [cit. 2012-12-4]. Available at: <http://www.atcentre.nl/images/stories/publications/public/atc%20trend%20analysis%20%20cooperative%20mobility.pdf>
- YATSEN ASSOCIATES, 2011. *Global Automotive Industry – Trends and development* [online]. [cit. 2012-12-6]. Available at: <http://www.yatsenassociates.com/userfiles/file/Automotive%20Industry%20Trends.pdf>

Acknowledgements

This contribution is the result of the project implementation: Center for research of control of technical, environmental and human risks for permanent development of production and products in mechanical engineering (ITMS: 26220120060) supported by the Research & Development Operational Programme funded by the ERDF.

Vybrané podněty, výzvy a perspektivy budoucího rozvoje automobilového průmyslu

Příspěvek je věnován popisu problematiky budoucího vývoje automobilového průmyslu. Je zaměřen na analýzu různých faktorů, které představují hlavní směry rozvoje a příležitosti ke transformačnímu procesu tohoto sektoru v globálních podmínkách. Článek se zabývá charakteristikou vybraných trendů v oblasti automobilové výroby, které způsobují její koncepční změnu a dle prognóz expertů růst v blízké budoucnosti. Obsah článku se vztahuje na konkretizaci tendencí a impulsů ve vývoji automobilového průmyslu. V další sekci příspěvku jsou popsány hlavní očekávání v iniciativách rozvoje principů individuální mobility a e- mobility. V závěru analýzy je poznamenán fakt, že deklarované výzvy mohou být současně vnímány taky jako hrozby a rizika v podmínkách turbulentních změn na globálních trzích sektoru automobilové výroby.

Klíčová slova: automobilový průmysl, trendy, hnací síly, výzvy budoucího rozvoje, stimuly pro změny

Kontaktní adresa:

Ing. Andrea Lešková, Ph.D., Katedra technologií a materiálů, Strojnícka fakulta, Oddelenie automobilovej výroby, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovensko, e-mail: andrea.leskova@tuke.sk

Ing. Dušan Sabadka, Ph.D., Katedra technologií a materiálů, Strojnícka fakulta, Oddelenie automobilovej výroby, Mäsiarska 74, 040 01 Košice, Slovensko, e-mail: dusan.sabadka@tuke.sk

LEŠKOVÁ, A. a D. SABADKA. Selected impulses, challenges and expectations to the future in the automotive industry. *Littera Scripta*. 2013, 6(1), 70–81. ISSN 1805-9112.

Návrh přístupu k měření výkonnosti lidských zdrojů

Radim Maňák

Vysoká škola podnikání, a.s., Ostrava

Abstrakt

Následující příspěvek se zabývá problematikou měření pracovní výkonnosti. Cílem příspěvku je na základě rešerše odborných pramenů k řešené problematice a vlastního výzkumu prezentovat možný přístup k měření výkonnosti lidských zdrojů, přičemž důraz bude kladen především na časové hledisko tohoto měření, protože koncentrace na hodnocení aktuálního výkonu nekoresponduje se strategickým přístupem konceptu řízení lidských zdrojů. Produkční schopnost v budoucnosti je klíčovým faktorem udržení a posílení konkurenceschopnosti, je tedy velmi důležité věnovat pozornost jejímu měření a hodnocení. Kromě časového hlediska měření výkonnosti budou identifikovány další dimenze výkonnosti tak, aby byl respektován komplexní přístup k této problematice.

Klíčová slova: výkon, výkonnost, lidské zdroje, faktor času

Úvod

Problematika měření pracovní výkonnosti je velmi aktuální, ale zároveň i odborně náročná. Najít takový přístup k měření výkonnosti v podnicích, který by byl zcela spravedlivý a pokrýval všechny složky a oblasti výkonnosti, je obtížným úkolem. S tím, jak roste komplexnost pracovní činnosti, rostou také požadavky na přístupy k měření výkonnosti pracovníků. Výkonnost nelze měřit jedním izolovaným ukazatelem, nýbrž řadou ukazatelů, které pokryjí celý rozsah pracovní činnosti. Je třeba také zdůraznit, že každá pracovní aktivita je specifická, jen s obtížemi tedy lze navrhnout takový přístup k měření pracovní výkonnosti, který by bylo možné bez modifikace aplikovat ve všech typech pracovní činnosti.

Materiál a metodika

Následující text bude založen na rešerši odborných pramenů, přičemž je třeba zdůraznit, že problematice měření výkonnosti lidských zdrojů je věnována velká pozornost (Bol 2011; Feraru a Ciucescu 2010; Gabel, Harker a Sanders 2011; Janssens a Steyaert 2009; Jonhson 2009; Schanie a Kemper 2008). Následně

bude prezentován přístup k měření výkonnosti lidských zdrojů, který se opírá jak o teoretická východiska, tak o vlastní výzkum autora.

Teoretická východiska

Problematika měření výkonnosti lidských zdrojů v podnicích je velmi široká a je třeba ji chápat v širších souvislostech. Vliv pracovníků, resp. jejich schopností na produktivitu práce zdůrazňují již ekonomické teorie firmy založené na schopnostech (Janáčková 2008, s. 113).

Samotné pojmy výkon a výkonnost se v praxi často zaměňují. Výkon bývá chápán ve vztahu k výstupům činnosti (Mayerová 1997), potenciálu zaměstnance (Gallwey 2010) či k pracovnímu chování (Johnson et al. 2009).

Výkonnost pak bývá definována v souvislosti se schopností zhodnotit investice (Šulák a Vacík 2004; Stýblo 2008), srovnáním skutečného a referenčního způsobu vykonávání činnosti (Wagner 2009), resp. dlouhodobějším vyjádřením pracovního výkonu (Wagnerová 2008).

Problematika měření je významná také v pojetí lidského, resp. intelektuálního kapitálu, kde se etabluje celá řada přístupů k měření tohoto kapitálu (Tichá 2008; Dvořáková a kol. 2007; Marr, Schiuma a Neely 2004).

Pro měření výkonu je nezbytné pracovat s jeho ukazateli, resp. kritérii (Wagner 2009), metrikami (Učeň 2008; Krajčák 2011), hodnotovými metrikami (Truneček 2004) a normami (standardy) výkonu (Koubek 2004), které lze členit z různých hledisek (Šuleř 2008; Walker a kol. 2003; Sidor-Rzadkowska 2004; Wagnerová 2008). Z pohledu aplikace se jako stěžejní jeví členění těchto ukazatelů na kvantitativní a kvalitativní.

Co se týká jednotlivých složek výkonnosti, resp. výkonu, je výkon v mnoha souvislostech chápán mimo jiné jako výsledek pracovní činnosti (Mayerová 1997, Wagnerová 2008). Množství výstupu a kvalita výstupu představují v tomto kontextu kvantitativní a kvalitativní složku výsledku pracovní činnosti. Vztahy na pracovišti jako složku výkonu zdůrazňuje např. The Workplace Employee Relations Survey (Cully et al. 1998). Etický přístup ve vztahu k výkonnosti zmiňují Vodák a Kucharčíková (2007), resp. model Excellence EFQM (Nenadál 2004). Organizační kulturu jako významný faktor konkurenceschopnosti uvádí Vysekalová a Mikeš (2009). Identifikaci s organizací a její ukazatele zmiňují např. Kasper a Mayrhofer (2005) a Global Workforce Study (2008). Kompetence jako složku výkonu uvádějí ve smyslu znalostí, dovedností, schopností a zkušeností Mayerová (1997), Mathis a Jackson (1988) a Koubek (2004). Bezpečnost práce byla doplněna na základě výsledků realizovaného předvýzkumu, přičemž tento faktor jako důležitou složku výkonnosti potvrzuje např. i Koubek (2004).

Z pohledu strategického a komplexního přístupu k lidským zdrojům v podnicích je významné zohlednit také časové hledisko výkonnosti. Jako příklad aplikace tohoto pojetí lze uvést klasifikaci Proyecto Meritum (2002), která rozlišuje nehmotné zdroje a nehmotné aktivity. Nehmotné zdroje jsou chápány jako aktiva v širším smyslu nebo také jako schopnosti, tedy kapacity a kompetence. Je možné sem zařadit kompetence pracovníků, práva duševního vlast-

nictví nebo dohody s dodavateli. Nehmotné aktivity pak mohou umožnit vznik nových nehmotných zdrojů nebo zvýšit hodnotu již existujících. Covey (2009) v této souvislosti rozlišuje současnou produkci žádoucích výsledků (P) a produkční schopnost do budoucna (PS). Základem efektivnosti je pak rovnováha P/PS. Ve své další publikaci Covey (2008, s. 355) rozlišuje dosahování výsledků a vytváření potenciálu, který by měl vést k překročení současné úrovně výkonnosti. Likierman (2010) shrnuje, že není podstatné překonat výsledky minulého roku, ale systém měření by měl být schopen posoudit, jak ovlivní současná rozhodnutí výsledky v příštím období.

Vzhledem ke komplexnosti pracovní činnosti by pracovní výkon neměl být posuzován pomocí dílčích, izolovaných ukazatelů. Důsledkem je vývoj a aplikace komplexních přístupů k měření výkonnosti. Jedním z komplexních přístupů k měření výkonnosti je metoda Balanced Scorecard (Kaplan a Norton 2005).

Výsledky

Výzkum k problematice měření výkonnosti

Návrh přístupu k měření výkonnosti se kromě teoretických východisek opírá o výsledky výzkumu, který byl realizován autorem článku pomocí metody písemného dotazování. Základní soubor tvořily společnosti s ručením omezeným se sídlem v Moravskoslezském kraji uvedené v databázi Evropské databanky k 20. 1. 2012, přičemž velikost základního souboru byla 6254. Výběrový soubor byl získán na základě náhodného systematického výběru a tvořilo jej 625 respondentů. Distribuce odkazu na elektronický formulář probíhala prostřednictvím elektronické pošty a vyplnění dotazníku bylo realizováno prostřednictvím aplikace Google Apps, přičemž toto opatření vedlo k zajištění anonymity respondentů a snížení uživatelské náročnosti procesu vyplnění. Odpovědi byly získány od 196 společností, návratnost tedy činila 31,36 %. Výsledky výzkumu jsou publikovány v dřívějších publikacích autora (Maňák 2012).

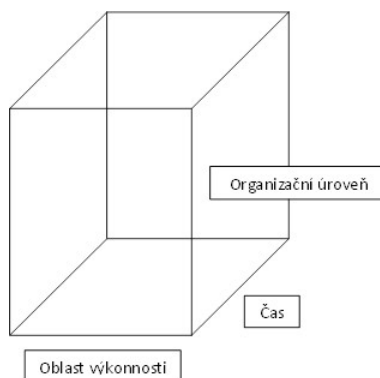
Navrhovaný přístup k měření výkonnosti lidských zdrojů

Jak vyplývá z teoretických východisek, problematiku měření výkonnosti zaměstnanců je nutné chápat v širších souvislostech. Na základě zjištěných poznatků byl autorem příspěvku navržen přístup k měření výkonnosti zaměstnanců, který se opírá o tři dimenze, kterými jsou oblast měření pracovní výkonnosti, časové hledisko a úroveň řízení v podniku, přičemž tyto dimenze lze zjednodušeně znázornit kvádrem výkonnosti na obrázku č. 1.

V této souvislosti bude výkonnost chápána jako soubor dílčích oblastí charakterizujících dlouhodobější výstup práce zaměstnanců v širším kontextu při zohlednění současných výstupů práce zaměstnance a potenciálu výstupů v budoucnosti.

Dále byly identifikovány oblasti měření výkonnosti, kterými jsou množství výstupu, kvalita výstupu, vztahy na pracovišti, etický přístup k práci, organizační kultura, identifikace s organizací, kompetence a bezpečnost práce, přičemž jednotlivé oblasti jsou definovány následujícím způsobem.

Obr. 1: Přístup k měření výkonnosti



Zdroj: Vlastní

Množství výstupu je chápáno jako rozsah výstupu pracovní činnosti, který je vyjádřitelný v měřitelných jednotkách. Kvalita výstupu pak je definována jako úroveň kvality výstupu pracovní činnosti. Vztahy na pracovišti představují charakter a kvalitu sociálních vztahů mezi zaměstnanci podniku.

V rámci etického přístupu k práci bude hodnocena míra aplikace etických norem a přístupů při pracovní činnosti a v řízení v podniku.

Organizační kultura je chápána jako charakter jednotlivých prvků organizační kultury a míra jejich přiměřenosti potřebám, specifickým podmínkám a strategii podniku.

Identifikace s organizací představuje charakter a kvalitu hodnot zaměstnanců a jejich postojů vzhledem k podniku, útvaru a produkováným výrobkům a poskytovaným službám.

Kompetence budou sloužit pro vyhodnocení souboru všech vlastností, znalostí, dovedností a zkušeností člověka ovlivňujících výkonnost a možnost realizace strategie firmy.

Bezpečnost práce je souborem charakteristik ovlivňujících a charakterizujících bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

Uvedeným oblastem jsou přiřazeny váhy, které jsou určeny na základě výsledků získaných z realizovaného výzkumu. Ke každé z oblastí je navržena baterie ukazatelů, které jsou rozčleněny z hlediska faktoru času na měření současné výkonnosti a zhodnocení předpokladů výkonnosti budoucí. Tato baterie ukazatelů nemůže být vzhledem k povaze problematiky vyčerpávající, podniky z ní mohou čerpat, resp. využít další ukazatele dle svých specifických podmínek.

V tabulce č. 1 je znázorněna souvislost mezi jednotlivými oblastmi výkonnosti, jejich ukazateli a výkonnostními cíli na úrovni zaměstnance.

Index míry dosažení cílového stavu pp_i se vypočte jako poměr PP_i a TPP_i ¹. Obdobně se index míry dosažení cílového stavu fp_i vypočte jako poměr FP_i a TFP_i ².

¹Present Performance, resp. Target Present Performance.

²Future Performance, resp. Target Future Performance.

Tabulka 1: Matice výkonosti zaměstnance

	Množství výstupu (V1)	Kvalita výstupu (V2)	Vztahy na pracovišti (V3)	Etický přístup (V4)	Organizační kultura (V5)	Identifikace s organ. (V6)	Kompetence (V7)	Bezpečnost práce (V8)
Současná výkonost PP_i								
Cílový stav současné výkonosti TPP_i								
Index míry dosažení cílového stavu pp_i								
Váha pp_i								
Předpoklad budoucí výk. FP_i								
Cílový stav pro ukaza- tele budoucí výkonosti TFP_i								
Index míry dosažení stavu fp_i								
Váha fp_i								
Celk. index míry do- sažení výkon. cílů v dané oblasti p_i								
Váha V_i								
Index plnění výkonostních cílů zaměstnance p								

Zdroj: Vlastní

Celkový index míry dosažení výkonostních cílů p_i v určité oblasti se spočítá podle vzorce:

$$p_i = \frac{PP_i}{TPP_i} \cdot váha pp_i + \frac{FP_i}{TFP_i} \cdot váha fp_i.$$

Váha v_i označuje váhu jednotlivých oblastí výkonosti v systému. Pro každého zaměstnance lze pak určit index plnění výkonostních cílů p , který bude zohledňovat současnou výkonost, předpoklad budoucí výkonosti a také dílčí oblasti výkonosti:

$$p = \sum_{i=1}^k p_i \cdot váha V_i.$$

Váha V_i jednotlivých oblastí výkonosti se určí jako podíl doplňkové hodnoty k průměrné známce oblasti zjištěné na základě výzkumu k sumě těchto doplňkových hodnot všech oblastí:

$$Váha v_i = \frac{R_{max} - \bar{x}_i}{\sum R_{max} - \bar{x}_i}.$$

R_{max} v tomto kontextu znamená nejvyšší možný stupeň hodnocení na škále a \bar{x}_i průměrné hodnocení dané oblasti respondenty. Analogicky jsou určeny i váhy současné výkonnosti a předpokladu budoucí výkonnosti.

Váhy jednotlivých oblastí výkonnosti jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka 2: Stanovení vah

	Množství výstupu (V1)	Kvalita výstupu (V2)	Vztahy na pracovišti (V3)	Etický přístup (V4)	Organizační kultura (V5)	Identifikace s organ. (V6)	Kompetence (V7)	Bezpečnost práce (V8)	Současná výkonnost	Předpoklad budoucí výkonnosti
Průměrná známka	2,44	1,84	3,43	2,96	3,42	2,74	1,97	2,08	2,68	2,03
Váha	0,13	0,17	0,08	0,11	0,08	0,12	0,16	0,15	0,44	0,56

Zdroj: Vlastní

Tabulka 3: Ukazatele měření výkonnosti na úrovni zaměstnance

Oblast výkonnosti	Současná výkonnost	Předpoklad budoucí výkonnosti
Množství výstupu (V1)	Objem výroby na zaměstnance, objem prodeje na zaměstnance, počet obslužených zákazníků zaměstnancem	Investice do rozvoje prodejních schopností zaměstnance, investice do rozvoje výrobních postupů zaměstnance
Kvalita výstupu (V2)	Ukazatele kvality výroby zaměstnance (odpadovost, zmetkovitost), ukazatele kvality poskytovaných služeb zaměstnancem	Rozsah investic do vzdělávání v oblasti kvality práce zaměstnance
Vztahy na pracovišti (V3)	Ukazatele úrovně týmové práce (ochota k týmové práci, chování ke spolupracovníkům)	Účast na teambuildingových aktivitách, rozsah investic do rozvoje sociálních kompetencí zaměstnance
Etický přístup (V4)	Ukazatele míry dodržování etických principů zaměstnancem (dodržování etického kodexu, poctivost, zodpovědnost)	Rozsah investic do etického vzdělávání zaměstnance
Organizační kultura (V5)	Ukazatele shody hodnot zaměstnance s hodnotami podniku, míra respektování norem chování	Účast na akcích podporujících organizační kulturu zaměstnancem
Identifikace s organizací (V6)	Ukazatele identifikace (míra stability a fluktuace); loajalita, postoje zaměstnance k podniku	Rozsah podpory a rozvoje identifikace zaměstnance s podnikem
Kompetence (V7)	Ukazatele úrovně požadovaných kompetencí (samostatnost, spolehlivost, přizpůsobivost)	Účast na vzdělávacích aktivitách k rozvoji kompetencí
Bezpečnost práce (V8)	Ukazatele bezpečnosti práce (počet pracovních úrazů zaměstnance, dodržování bezpečnostních předpisů zaměstnancem)	Účast zaměstnance na aktivitách podporujících bezpečnost práce

Zdroj: Vlastní

Co se týká ukazatelů, které jsou pro jednotlivé oblasti výkonnosti navrženy, je jejich přehled pro úroveň zaměstnance uveden v následující tabulce č. 3. Podnik může využít další ukazatele dle svých specifických podmínek a potřeb.

Ukazatele lze volit z bazénu v potřebném rozsahu, popř. je možné využít ukazatele další. Analogicky se postupuje při aplikaci přístupu na úroveň organizačních útvarů a celého podniku.

Příklad aplikace

V následujícím textu je prezentovaný přístup aplikován na příkladu EDUCY – střední odborné školy, s.r.o., v Novém Jičíně.

Pro účely prvotního ověření aplikace navrhovaného přístupu byly na základě konzultace s vedením společnosti vytvořeny ukazatele pro úroveň celé společnosti a jednotlivých pracovníků, a to konkrétně pracovníků výchovně vzdělávací oblasti.

Ukazatele byly navrženy na základě strategických záměrů a cílů společnosti, jejich dílčích cílů a dalších specifických podmínek.

V tabulce č. 4 jsou uvedeny navržené ukazatele pro jednotlivé zaměstnance výchovně vzdělávací oblasti.

Tabulka 4: Ukazatele pro měření na úrovni jednotlivých zaměstnanců

Oblast výkonnosti	Současná výkonnost	Předpoklad budoucí výkonnosti
Množství výstupu (V1)	Počet skutečně odučených hodin týdně (v hodinách za sledované období)	Investice do snížení míry absence na zaměstnance (v Kč za sledované období)
Kvalita výstupu (V2)	Výstup hospitační činnosti (škála 1 – 4)	Účast na dalším pedagogickém vzdělávání dle dohodnutého plánu
Vztahy na pracovišti (V3)	Kvalita vztahů se spolupracovníky (škála 1 – 4)	Účast na teambuildingových aktivitách (v hodinách za sledované období)
Etický přístup (V4)	Úroveň dodržování etických principů zaměstnancem (škála 1 – 4)	Účast na školení v oblasti etických principů a jejich aplikace
Organizační kultura (V5)	Míra souladu hodnot zaměstnance s hodnotami podniku (škála 1 – 4)	Postoj zaměstnance k podpoře žádoucích prvků organizační kultury ze strany vedení (škála 1 – 4)
Identifikace s organizací (V6)	Míra identifikace zaměstnance s organizací (škála 1 – 4)	Postoj zaměstnance k podpoře identifikace zaměstnance s organizací ze strany vedení (škála 1 – 4)
Kompetence (V7)	Míra dosažení požadovaných kompetencí (škála 1 – 4)	Účast zaměstnance na vzdělávacích aktivitách z oblasti rozvoje kompetencí (v hodinách za sledované období)
Bezpečnost práce (V8)	Dodržování zásad BOZP	Účast na plánovaných vzdělávacích aktivitách z oblasti bezpečnosti práce

Zdroj: Vlastní

V případě škálových ukazatelů budou hodnoty získány pomocí anketního šetření, resp. hodnocení nadřizným. Hodnoty ukazatelů současné výkonnosti pro

bezpečnost práce a předpokladu budoucí výkonnosti pro kvalitu výstupu, etický přístup a bezpečnost práce budou nabývat hodnot 1 (splněno) a 0 (nesplněno).

Vzhledem ke skutečnosti, že reálné hodnoty výkonnosti budou získány až po realizované pilotáži, jsou v tabulce č. 5 uvedeny fiktivní hodnoty výkonnosti. Jejich účelem je demonstrovat výstup a vypočítací schopnost získaných údajů, které může poskytnout navrhovaný přístup. Tyto hodnoty jsou komparovány s cílovými stavy měřených ukazatelů. Získané hodnoty měř dosažení cílových stavů jsou zaokrouhleny na dvě desetinná místa.

Tabulka 5: Příklad hodnot pro měření výkonnosti konkrétního zaměstnance

	Množství výstupu (V1)	Kvalita výstupu (V2)	Vztahy na pracovišti (V3)	Etický přístup (V4)	Organizační kultura (V5)	Identifikace s organ. (V6)	Kompetence (V7)	Bezpečnost práce (V8)
Současná výkonnost PP_i	20	3	4	4	3	3	3	1
Cílový stav současné výkonnosti TPP_i	21	4	4	4	4	4	4	1
Index míry dosažení cílového stavu pp_i	0,95	0,75	1	1	0,75	0,75	0,75	1
Váha pp_i	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Předpoklad budoucí výkonnosti FP_i	1000	1	9	1	3	4	17	1
Cílový stav pro ukazatele budoucí výkonnosti TFP_i	1000	1	10	1	4	4	20	1
Index míry dosažení cílového stavu fp_i	1	1	0,9	1	0,75	1	0,85	1
Váha fp_i	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Celk. míra dosažení výkon. cílů v dané oblasti p_i	0,978	0,89	0,94	1	0,75	0,89	0,81	1
Váha V_i	0,13	0,17	0,08	0,11	0,08	0,12	0,16	0,15
Index plnění výkonnostních cílů zaměstnance p	0,91							

Zdroj: Vlastní

Na základě uvedených údajů může být konstatováno, že index plnění výkonnostních cílů daného zaměstnance je 0,91, přičemž tato hodnota respektuje jak současné hledisko výkonnosti, tak předpoklad výkonnosti budoucí. Management organizace může navíc konstatovat, že nejhorší výsledky uvedený zaměstnanec zaznamenal v oblastech V5 Organizační kultura (0,75), V7 Kompetence (0,81), V2 Kvalita výstupu (0,89) a V6 Identifikace s organizací (0,89).

Na základě zjištěných hodnot může management podniku získat významné údaje pro řízení, které mu umožní aktualizovat podnikovou strategii. Přínosem pro podnik tedy není pouze identifikace souhrnných ukazatelů výkonnosti,

nýbrž také identifikace a vyhodnocení jejích dílčích faktorů, na které se podnikový management v případě zjištění nepříznivých hodnot zaměří v dalším hodnotícím období.

Diskuse a závěr

V případě navrhovaného přístupu se předpokládá jeho využití v malých a středních podnicích. Důraz je kladen především na aplikovatelnost a praktickou využitelnost přístupu.

Dalším aspektem, na který byl při konstrukci přístupu kladen důraz, je univerzálnost přístupu. Prezentovaný přístup by měl být v těchto souvislostech chápán jako koncept, přístup k měření výkonnosti zaměstnanců, který respektuje a odráží současné trendy v této problematice, ale zároveň je také dostatečně flexibilní vůči uvedeným specifikům.

Současné komplexní přístupy k měření výkonnosti zaměstnanců jsou postaveny na různých schématech a přístupech a některé z nich jsou široce využívány. Autorem prezentovaný přístup se opírá o tři dimenze, kterými jsou oblast výkonnosti, časové hledisko a organizační úroveň. Mezi stěžejní výhody navrhovaného přístupu patří následující:

- explicitní důraz na perspektivu budoucí výkonnosti,
- flexibilita,
- komplexnost,
- přijatelná administrativní a finanční náročnost.

Především explicitní důraz na časové hledisko výkonnosti je významnou charakteristikou tohoto přístupu.

Přístup také respektuje specifické podmínky jednotlivých podniků, přičemž představuje otevřený systém, který lze aplikovat v takovém rozsahu, jaký odpovídá potřebám konkrétního podniku.

Reference

- BOL, J. C., 2011. The Determinants and Performance Effects of Managers' Performance Evaluation Biases. *Accounting Review* [online]. **86**(5), 1549-1575. ISSN 0001-4826. [cit. 2011-12-20]. Dostupné z: <http://aaajournals.org/doi/abs/10.2308/accr-10099>
- COVEY, S. R., 2009. *7 návyků skutečně efektivních lidí*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-156-0.
- COVEY, S. R., 2008. *8. návyk. Od efektivnosti k výjimečnosti*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-138-6.
- CULLY, M., A. O'REILLY, N. MILLWARD, J. FORTH, S. WOODLAND, G. DIX a A. BRYSON. *The 1998 Workplace Employee Relations Survey*,

- 1998 [online]. [cit. 2011-03-20]. Dostupné z: <http://www.berr.gov.uk/files/file11678.pdf>
- DVOŘÁKOVÁ, Z. a kol., 2007. *Management lidských zdrojů*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7179-893-4.
- FERARU, A. a N. CIUCESCU, 2010. Theoretical and methodological aspects of the professional performances evaluation. *Annals of Faculty of Economics* [online]. **2**(2), 939-944. [cit. 2011-11-15]. Dostupné z: http://econpapers.repec.org/article/orajournal/v_3a1_3ay_3a2010_3ai_3a2_3ap_3a939-944.htm
- GABEL, L., K. HARKER a E. S. SANDER, 2011. Leadership Development: What's Evaluation Got to Do With It? *T+D* [online]. **65**(3). ISSN 1535-7440. [cit. 2011-10-20]. Dostupný z: <http://www.astd.org/TD/Archives/2011/TOC/1103MarTOC.htm>
- GALLWEY, W. T., 2010. *Inner Game pro manažery*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-213-0.
- GLOBAL WORKFORCE STUDY 2007–2008, 2008. [online]. [cit. 2009-09-15]. Dostupné z: www.towersperrin.com
- JANÁČKOVÁ, H., 2008. Teorie firmy založené na schopnostech (evoluční teorie). In JUREČKA, V. *Institucionální ekonomie a její pedagogizace: sborník příspěvků ze semináře konaného u příležitosti 100. výročí narození Johna Kennetha Galbraitha*. Ostrava: VŠB–TUO. ISBN 978-80-248-1944-0.
- JANSSENS, M. a Ch. STEYAERT, 2009. HRM and Performance: A Plea for Reflexivity in HRM Studies. *Journal of Management Studies* [online]. **46**(1), 143–155. ISSN 1467-6486. [cit. 2011-11-03]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2008.00812.x/full>
- JOHNSON, S. K. et al., 2009. Organizational Citizenship Behavior in Performance Evaluations: Distributive Justice or Injustice? *Journal of Business and Psychology* [online]. **24**(4), 409–441. ISSN 1573-353X. [cit. 2011-11-03]. Dostupné z: <http://www.springerlink.com/content/u2x817rthh773771/>
- KAPLAN, R. S. a D. P. NORTON, 2005. *Balanced Scorecard. Strategický systém měření výkonnosti podniku*. Praha: Management press. ISBN 80-7261-124-0.
- KASPER, H. a W. MAYRHOFER, 2005. *Personální management – Řízení – Organizace*. Praha: Linde. ISBN 80-86131-57-2.
- KOUBEK, J., 2004. *Řízení pracovního výkonu*. Praha: Management Press. ISBN 80-7261-116-X.

- KRAJČÍK, V., 2011. Model kvality na soukromé vysoké škole. *Karlovarská právní revue*. **7**(2), 8–16. ISSN 1801-2193.
- LIKIERMAN, A., 2010. Pět léček při měření výkonnosti. *Moderní řízení*. **9**. ISSN 0026-8720.
- MAŇÁK, R., 2012. Výzkum k měření výkonnosti zaměstnanců. *Ekonomika – Management – Inovace*. **4**(2), 9–15. ISSN 1804-1299.
- MARR, B., G. SCHIUMA a A. NEELY, 2004. Intellectual capital – defining key performance indicators for organizational knowledge assets. *Business Process Management Journal* [online]. **10**(5), 551–569. ISSN 1463-7154. [cit. 2011-03-08] Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/1463-7154.htm>
- MATHIS, R. L. a J. H. JACKSON, 1988. *Personel/Human Resource Management*. St. Paul, New York, Los Angeles, San Francisco: West Publishing Company. ISBN 0-314-62317-5.
- MAYEROVÁ, M., 1997. *Stres, motivace a výkonnost*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-425-8.
- NENADÁL, J., 2004. *Měření v systémech managementu jakosti*. Praha: Management Press. ISBN 80-7261-110-0.
- NEUMAIEROVÁ, I. a I. NEUMAIER, 2002. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0125-1.
- PROJECTO MERITUM, 2002. [online]. [cit. 2010-02-25]. Dostupné z: www.uam.es
- SCHANIE, Ch. F. a J. E. KEMPER, 2008. Total Performance Development Systems: Blueprints for Building and Sustaining organizational Excellence. *Cupa-HR Journal* [online]. **59**(1), 8–16. ISSN 1046-9508. [cit. 2011-09-15]. Dostupné z: http://www.cupahr.org/newsroom/journal/archive/CUPA-HR_vol_59_1.pdf.
- SIDOR-RZĄDKOWSKA, M., 2004. *Zarządzanie personelem w malej firmie*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna. ISBN 83-89-35549-3.
- STÝBLO, J., 2008. Výkonnost firem. *Moderní řízení*. **43**(11), 25. ISSN 0026-8720.
- ŠULÁK, M. a E. VACÍK, 2004. *Měření výkonnosti firem*. Praha: Eupress. ISBN 80-86754-33-2.
- ŠULEŘ, O., 2008. *5 rolí manažera a jak je profesionálně zvládnout*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2316-4.
- TICHÁ, I., 2008. Intellectual capital reporting. *Agricultural Economics* [online]. **54**(2), 57–62. ISSN 0139-570X. [cit. 2009-08-14]. Dostupné z: <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/00831.pdf>

- TRUNEČEK, J., 2004. *Znalostní podnik ve znalostní společnosti*. Praha: Professional Publishing. ISBN 80-86419-67-3.
- UČEŇ, P., 2008. *Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2472-0.
- VODÁK, J. a A. KUCHARČÍKOVÁ, 2007. *Efektivní vzdělávání zaměstnanců*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1904-7.
- VYSEKALOVÁ, J. a J. MIKEŠ, 2009. *Image a firemní identita*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2790-5.
- WAGNER, J., 2009. *Měření výkonnosti*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2924-4.
- WAGNEROVÁ, I., 2008. *Hodnocení a řízení výkonnosti*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2361-7.
- WALKER, A. J. a kol., 2003. *Moderní personální management: Nejnovější trendy a technologie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0449-8.

Approach to Human Resources Performance Measurement

The following paper is focused on employee's performance measurement. The aim of this paper is to realize an expert resources search in the frame of this issue. In the next step an approach to human resources performance measurement will be designed through the synthesis of acquired knowledge. Emphasis will be placed on the temporal aspect of this measurement because the concentration on current performance rating does not correspond with the strategic approach to the concept of human resources management. Production capacity in the future is a key factor in maintaining and enhancing competitiveness, it is very important to pay attention to its measurement and evaluation. In addition, the next dimensions of performance will be identified to respect the current comprehensive approach to this issue.

Keywords: performance, efficiency, human resources, time factor

Kontaktní adresa:

Ing. Radim Maňák, Ph.D., Katedra sociálních věd, Vysoká škola podnikání, a.s., Michálkovičká 1810/181, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava, *e-mail:* radim.manak@vsp.cz

MAŇÁK, R. Návrh přístupu k měření výkonnosti lidských zdrojů. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 82–94. ISSN 1805-9112.

Discriminatory Power of the Altman Z-Score Model

Kateřina Mičudová

University of West Bohemia

Abstract

This article aims to assess the discriminatory power of one of the most famous and most discussed corporate predictive models, the Altman Z-Score. This model ranks among the bankruptcy models, whose main purpose is to detect the impending bankruptcy in good time. The research focuses on three main areas of assessing the discriminatory power of the model. The first part deals with the overall discriminatory power of the model; the second part is aimed at quantifying the impact of individual variables on misclassification of enterprises in bankruptcy. The last part quantifies the discriminatory power of individual variables of the model. The results are compared with the findings of the author of the model. The empirical research is based on the accounting data of Czech companies from the manufacturing industry. Both thriving and bankrupt companies are included in the research.

Keywords: Altman, bankruptcy, financial health, predictive model, Z-Score

Introduction

The ability to successfully derive future values of key variables has always belonged with the objects of human interest and has not even avoided the business sector. For several decades, many economists have been trying to find a way how to assess the health of a business as accurately as possible, or predict bankruptcy.

There are hundreds of more or less known methods and models assessing the financial health of companies, possibly predicting the impending bankruptcy. Prof. Altman is undoubtedly one of the most important and best-known analysts in the field of bankrupt companies. He is the author of many prediction models based on various statistical methods. However, his first published index based on multiple discriminant analysis of 1968 (Altman 1968) still remains his most famous model. This model is designed for companies listed on the stock market and therefore Czech companies should use the revised version of the model from 1983, which is also adapted to firms not traded publicly (Altman

2002). The article aims to analyze the discriminatory power of the revised model whose formulation is as follows:

$$Z = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.420X_4 + 0.998X_5,$$

where X_1 is the working capital/total assets ratio, X_2 is retained earnings/total assets ratio, X_3 is the earnings before interest and taxes (EBIT)/total assets ratio, X_4 is the book value equity/book value of total liabilities ratio, and X_5 is the sales/total assets ratio.

If the resulting value of the Z-Score is higher than 2.9, the firm is financially sound. If the resulting value of the Z-Score is lower than 1.23, the firm is considered failing. Values ranging from 1.23 to 2.9 indicate the grey zone, for which there is no clear prediction.

When comparing the gravity of errors in this revised model and that of 1968, Altman concluded that one year prior to bankruptcy the Type I error (misclassification of a company in bankruptcy) in the revised model is by 3% (percentage points) higher than in the original model (the original model – 6%, the revised model – 9%), and the Type II error (misclassification of going concerns) is identical in both models (3%) (Altman 2002).

The reliability of the Altman models has been verified by the author himself and other analysts many times. Russ et al. (2009) concluded that the accuracy of the Altman model is sufficient. The model was tested on a sample of several thousands of firms. The resulting Type I error was 20.6% and the Type II error was 28.4%. Lacher et al. (1995) is among the following authors who found the accuracy of the model to be sufficient. The Type I error was 17% and the Type II error was 4.3% in their set of firms. In contrast to it, Boritz et al. (2007), who assessed the reliability of the model in predicting bankruptcy of Canadian companies, found the predictive power of the model insufficient. The model revealed only 41.7% of bankruptcies. The predictive power of the model for Czech companies was tested by e.g. Vochozka (2011), Maňasová (2008) or Kopta (2006). The Czech authors mentioned above came to the conclusion that the Altman Z-Score could unequivocally detect the bankruptcy one year prior to the bankruptcy itself in circa 60% of companies. Circa 10% of companies were erroneously assessed as prosperous. The authors addressed the discriminatory power of the model as a whole, but not the discriminatory power of the individual variables of the model. The determination of key variables that influence the resulting value of the Z-Score is a necessary step to the correct application of the model and, in particular, to the detection of any erroneous predictions.

Material and Methods

Collection and Characteristics of Input Data

Given the nature of the research, the input data are composed of the financial indicators of selected manufacturing firms. The manufacturing industry has been chosen for its dominant position within the Czech economy. Due to the

comparability, firms from other industries have not been included into the analysis. The sample analyzed consists of both prosperous and failing companies. The method of selecting companies corresponds to the selection of enterprises in other professional studies or works.

The group of thriving companies is made up of 47 firms that Čekia, a.s. as well as Coface Czech found successful. An indisputable advantage of these charts is their attempt to assess the overall situation of firms; it is a comprehensive assessment of firms' performance. The analyzed flourishing companies took the highest places in the aforementioned charts in 2009 and 2010. For reasons of comparability, a longer period of time was not taken into account. The financial ratios of firms were monitored in the period from 2008 to 2010.

38 companies were ranked among those in bankruptcy and their financial ratios for the period of 1–3 years prior to the declaration of bankruptcy were monitored. The only condition for including a company in this group was the court decision to declare bankruptcy issued from 2007 to 2011. In order to compare the input data, we did not take a longer period of time into account. The sample of bankruptcy companies was chosen by non-random selection (due to data availability). The bankruptcy of manufacturing companies that published the financial statements for observation periods were included in the sample. The data availability, especially for companies in bankruptcy, is very low. The company Creditreform publishes information on compliance of obligation to publish the financial statements by Czech companies. At the end of 2010, only 21% of limited liability companies and 35% of joint stock companies saved the financial statements for the year 2009 in Collection of Documents. Czech companies include to the worst in Europe (Creditreform 2011). The non-random samples of firms are also used in the construction of the predictive models themselves, for example Altman (1968), Taffler (1983), Ohlson (1980), Altman et al. (1977). Some authors found that if a failure prediction model is estimated on samples that are non-random it may give inefficient predictions (Balcaen and Ooghe 2006; Vochozka 2011). In contrast, Zmijewski (1984) found that non-random samples do not significantly affect the overall accuracy rates.

Albertina, the database of firms and institutions, and the collection of documents were the main sources of firms' financial data.

Methodology for Determining the Discriminatory Power of Variables

The impact of variables on the misclassification of companies in bankruptcy

As the high error rate was not recorded with going concerns, the influence of individual variables on misclassification was analyzed only with bankrupt companies. Companies whose resulting value of the Z-Score is lower than 1.23 ($Z < 1.23$), i.e. they are viewed as bankrupt by the model, are considered to be correctly classified as companies in bankruptcy. Companies that are assessed as prosperous by the model and whose resulting Z-Score is higher than 2.90 ($Z > 2.90$) are considered to be misclassified. Also companies which are ranked in the so-called grey area, i.e. their Z-Score is $1.23 \leq Z \leq 2.90$, are considered

to be misclassified in the period of one year prior to bankruptcy. This condition is based on the assumption that the company predictive model should be able to unambiguously detect failure at least in the period immediately before the bankruptcy itself.

The effect of the i -variable on the misclassification of enterprises in bankruptcy p_i was quantified with the use of the following equation:

$$p_i = \frac{X_{i1} \cdot b_i - X_{i2} \cdot b_i}{Z_1 - Z_2} \cdot 100 = \frac{b_i \cdot (X_{i1} - X_{i2})}{\sum_{i=1}^5 b_i \cdot (X_{i1} - X_{i2})} \cdot 100,$$

where X_{i1} is the average value of the i -variable of correctly classified companies in bankruptcy, X_{i2} is the average value of the i -variable of erroneously classified companies in bankruptcy, b_i denotes the coefficient of the model i -variable, Z_1 is the average Z-Score of correctly classified companies in bankruptcy, and Z_2 denotes the average Z-Score of misclassified companies in bankruptcy.

Discriminatory power of the model variables

The discriminatory power of the individual variables is determined by two approaches. The first approach, used by Prof. Altman, evaluates the discriminatory power of the variable i -th by its standard deviation σ_i weighted by the coefficient b_i . This approach has been included in the research so that we can compare our results with those of Prof. Altman. However, the assessment of the impact of individual variables with the use of standard deviation may fail in certain situations. This method of assessment assumes that a possible high variability is caused by different values of variables of companies in bankruptcy in comparison with thriving businesses. But that is not the rule. A high standard deviation of a variable caused by a high variability in both groups of companies is not a sign of high discriminatory power, i.e. the ability to distinguish thriving companies from those in bankruptcy.

Therefore, it is preferable to choose a similar way as in assessing the influence of individual variables on the misclassification of companies. This method was also used by Taffler (1983), and Joy and Tollefson (1975). The relative discriminatory power of variables, r_i , is calculated according to the following equation:

$$r_i = \frac{X_{i1} \cdot b_i - X_{i2} \cdot b_i}{Z_1 - Z_2} \cdot 100 = \frac{b_i \cdot (X_{i1} - X_{i2})}{\sum_{i=1}^5 b_i \cdot (X_{i1} - X_{i2})} \cdot 100,$$

where X_{i1} is the average value of the i -variable of thriving businesses, X_{i2} is the average value of the i -variable of companies in bankruptcy, b_i denotes the coefficient of the model i -variable, Z_1 is the average Z-Score of prosperous businesses, and Z_2 denotes the average Z-Score of companies in bankruptcy.

Results

Classification of Companies

The following table No. 1 shows the classification of successful companies by the Z model in the individual observed years.

Tab. 1: Classification of prosperous firms by the Z model

	Average value of Z-Score (Z)	Number of firms		
		$Z < 1.23$	$1.23 \leq Z \leq 2.90$	$Z > 2.90$
2010	3.347	1	15	31
2009	3.521	1	16	30
2008	3.660	2	11	34

Source: author's own elaboration, 2012

In the individual monitored years, the model accuracy in classification of the successful firms, i.e. the ability of the model to assess the thriving firms by the Z-Score value higher than 2.90 ($Z > 2.90$), was ranging from 64% in 2009 to 72% in 2008. Only one company was viewed as bankrupt ($Z < 1.23$) throughout the whole monitored period. In view of the conclusions of other authors (see the introduction of this article) and in view of the fact that an objective business performance criterion cannot be set, we can state that the accuracy of the Z model in classification of thriving companies is sufficient. The majority of firms were classified as thriving or included in the grey zone. Only a negligible percentage of firms were assessed as bankrupt in the individual years. The future development of these firms should be observed.

We expect and require the bankruptcy prediction model to be highly reliable especially when predicting bankruptcy. It is evident from Table No. 2 that the model is less accurate in the classification of firms in bankruptcy than the thriving ones. 1 year prior to the bankruptcy itself, only 55% of firms were classified as those that were definitely at risk of going bankrupt. Two years prior to bankruptcy, only 37% of companies were classified as bankrupt and three years before bankruptcy only 26% of companies analysed were considered bankrupt. Only 8 firms (21%) were viewed as bankrupt in all those observed years. These results cannot certainly be regarded as sufficient. The main purpose of the bankruptcy model is to detect the impending bankruptcy, which the model failed to do so.

The Impact of the Individual Variables on the Misclassification of Companies in Bankruptcy

Table No. 3 which follows illustrates the impact of the individual variables on the misclassification of companies in bankruptcy according to the methodology described above.

Tab. 2: Classification of companies in bankruptcy by the Z model

Number of years prior to bankruptcy	Average value of Z-Score (Z)	Number of companies		
		Z < 1.23	1.23 ≤ Z ≤ 2.90	Z > 2.90
1	1.078	21	14	3
2	1.356	14	14	10
3	2.086	10	21	7

Source: author's own elaboration, 2012

Tab. 3: The impact of the variables on the misclassification of companies in bankruptcy (1 year prior to bankruptcy)

	X_1 (WC/A)	X_2 (RE/A)	X_3 (EBIT/A)	X_4 (BVE/BVTL)	X_5 (S/A)	Z-score Z
Misclassification (average values)	-0.177	-0.163	-0.023	0.409	3.010	2.839
Correct classification (average values)	-0.470	-0.262	-0.367	0.013	1.348	-0.348
Z Model – coefficient	×0.717	×0.847	×3.107	×0.420	×0.998	∑ $X_i \times b_i$
Misclassification ($X_i \times b_i$ coefficient)	-0.127	-0.138	-0.072	0.172	3.004	2.839
Correct classification ($X_i \times b_i$ coefficient)	-0.337	-0.222	-1.139	0.005	1.345	-0.348
Effect of variable p_i (%)	6.589	2.636	33.480	5.240	52.055	

Source: author's own elaboration, 2012

It is obvious from the data in Table No. 3 that all variables reach higher average values with companies that were misclassified in comparison with the correctly classified ones. 1 year prior to bankruptcy there is the relatively highest difference in average values of the ratio X_4 . However, what is really significant for the resulting value of the Z-Score (Z) is the variable value weighted by the coefficient b_i . The variables X_1 – X_4 reach low or negative values, so they do not considerably increase the resulting value of the Z-Score (Z). It is evident though that the variable X_3 substantially decreases the resulting value of the Z-score of the correctly classified firms than the misclassified ones. The average values of the variable X_5 of the misclassified companies are above 3 (3 years prior to bankruptcy the values are higher than 4) and thus this variable substantially increases the Z-Score value. It follows that the variable X_5 significantly influences the differences in Z-Scores of correctly and erroneously classified companies in bankruptcy and so it has the greatest influence on the misclassification. We would arrive at the same conclusions if we analyzed the influence of variables on the misclassification of firms in the period of 2 and 3 years prior to bankruptcy. Quantification of the variables influence would be similar to the above-analyzed period of 1 year prior to bankruptcy.

Discriminatory Power of Individual Variables

Altman (1968) studied the significance, impact of the variable i – th using its standard deviation σ_i weighted by the corresponding discriminant coefficient b_i . He calculated the power of individual ratios and came to the conclusion that the ratio X_3 (return on total assets) has the most significant influence on the resulting value. As for our data set of Czech firms, the order of individual variables influence on the Z-score value is the same as in the set of Prof. Altman (only the order of variables X_3 and X_5 was switched). Profitability and total asset turnover most significantly influence the change in the resulting value of the Z-Score. Table No. 4 shows summary results.

Tab. 4: The influence of variables on the change in the Z-Score (Z) (companies in bankruptcy – 1 year prior to bankruptcy and prosperous companies – year 2009)

	standard deviation – σ_i	$b_i \cdot \sigma_i$	Order
X_1 (WC/A)	0.500	0.359	5
X_2 (RE/A)	0.477	0.404	4
X_3 (EBIT/A)	0.299	0.929	2
X_4 (BVE/BVTL)	1.993	0.837	3
X_5 (S/A)	1.113	1.111	1

Source: author’s own elaboration, 2012

However, when assessing the impact of variables on the Z-Score value, it is important for the variable to correctly distinguish bankrupt companies from thriving ones. Therefore, we will focus on the relative discriminatory power

of individual variables. The variable X_4 shows the biggest difference between the average value of thriving and bankrupt companies. However, due to its low coefficient its relative discriminatory power is lower in comparison with the variable X_3 . Although X_3 shows the minimum difference in average values, it also shows the highest relative discriminatory power thanks to its high coefficient value, which is close to 50%. Therefore, it greatly exceeds the discriminatory power of the other variables. In comparison with that, the variable X_5 has higher values for companies in bankruptcy than in thriving companies; thereby it has a negative effect on the Z-Score value. It is evident from the analysis performed that if we assessed the discriminatory power of the individual variables by their weighted standard deviation, we would choose X_5 as the variable with the highest discriminatory power. But, in fact, this variable has the lowest ability to classify the thriving and bankrupt companies, and thus the lowest discriminatory power. Table No. 5 illustrates the situation in more detail. In the period of 2 years prior to bankruptcy the relative discriminatory power of individual variables has almost identical values and the order remains unchanged.

Tab. 5: The relative discriminatory power of variables (companies in bankruptcy – 1 year prior to bankruptcy – X_{i2} , and prosperous companies – year 2009 – X_{i1})

	$X_{i1} - X_{i2}$	$b_i(X_{i1} - X_{i2})$	Relative power of variable (%)	Order
X_1 (WC/A)	0.716	0.513	20.999	3
X_2 (RE/A)	0.518	0.439	17.970	4
X_3 (EBIT/A)	0.389	1.209	49.488	1
X_4 (BVE/BVTL)	2.130	0.895	36.635	2
X_5 (S/A)	-0.614	-0.613	-25.092	5
\sum		2.443	100	

Source: author's own elaboration, 2012

Discussion

The analysis made above has brought several interesting findings. The predictive power of the model in classification of companies in bankruptcy is rather low. Although the Type I error (a bankrupt firm is classified as prosperous) was relatively low (7.4% in the period of 1 year prior to bankruptcy), the bankruptcy was unequivocally detected in the period immediately before the bankruptcy itself only in 55% of cases (in the period of 2 and 3 years prior to bankruptcy the percentage was significantly lower). Many authors hold the view that the reliability of the model is sufficient if the Type I error accounts for 20% (see the introduction of this article); but we may argue that what is really expected and required from the model predicting bankruptcy is its high reliability just when predicting bankruptcy and hence 55% of detected bankruptcies in the period immediately before bankruptcy cannot be considered to be sufficient.

A high value of total asset turnover ratio of companies in bankruptcy is another important finding. The value of this ratio for firms in bankruptcy is even higher than for thriving firms (However, the Z-model assumes that the total asset turnover decreases with the increasing probability of bankruptcy). Some foreign authors in their analysis of variables of foreign firms have come to the same conclusion. Wu, Gaunt and Gray (2010) analysed values of selected variables of 887 American companies, which went bankrupt in the period from 1980 to 2006, and compared them with the values of thriving companies. The asset turnover of companies in bankruptcy was 1.35, while of the thriving companies 1.22. Ooghe and Balcaen (2007) adapted coefficients of the Altman Z-model to the conditions of Belgian firms. A negative value of the coefficient was assigned to the asset turnover variable, which proves a higher value of this ratio of Belgian firms in bankruptcy in comparison with the thriving ones. In the Prof. Altman's set (1968) the bankrupt companies had lower values of asset turnover on the average than the thriving firms but the difference was not statistically significant. A relatively high asset turnover of companies in bankruptcy may be caused by an effort of these companies to avert bankruptcy and obtain the necessary financial means by selling its assets.

Conclusion

Several conclusions have followed from the performed research aimed at the analysis of the discriminatory power of the selected predictive model of Prof. Altman. The model accuracy in classification of thriving companies is sufficient. We expect and require the bankruptcy prediction model to be highly reliable especially when predicting bankruptcy. And just in the case of classification of bankruptcy companies the model fails.

The asset turnover variable has the most significant effect on the misclassification of companies in bankruptcy. The asset profitability variable also has significant influence. As already mentioned in the introduction, the determination of key variables that influence and reduce the accuracy of the model is a necessary step to the correct application of the model and, in particular, to the detection of any erroneous predictions.

The asset turnover and profitability variables have the most significant influence on the Z-Score change. The asset profitability variable has the highest relative discriminatory power (the ability to correctly differentiate companies in bankruptcy from the prosperous ones). On the contrary, the assets turnover variable has the lowest relative discriminatory power. This variable has an opposite effect on the resulting value of the Z-Score. The value of this ratio for companies in bankruptcy is even higher than for thriving companies. Further research may be focused on assessing whether this finding is typical only for manufacturing companies or also for companies of other industries.

Therefore, it is obvious that high variability of assets profitability along with the relatively high value of coefficient significantly influence the discriminatory power of this variable but it causes the misclassification of firms as well. The whole model is then significantly affected by the single variable. Further

possible direction of the research could be focused to determine whether this phenomenon is also typical for other prediction models.

Considering the limited size of the sample of companies, which arised from the requirement to preserve the data homogeneity, it would be possible to continue the research and apply outlined procedures to other companies file structure or companies of other branches, so that the results could be compared and submitted to further discussion.

Reference

- ALTMAN, E. I., 1968. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*. **XXIII**(4), 589–609. ISSN 0022-1082.
- ALTMAN, E. I., 2002. *Bankruptcy, credit risk, and high yield junk bonds*. Malden: Blackwell Publishers Inc. ISBN 0-631-22563-3.
- ALTMAN, E. I., R. G. HALDEMAN and P. NARAYANAN, 1977. Zeta analysis. A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*. **1**(1), 29–54. ISSN 0378-4266.
- BALCAEN, S. and H. OOGHE, 2006. 35 years of studies on business failure: An overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*. **38**(1), 63–93. ISSN 0890-8389.
- BORITZ, E. J., D. B. KENNEDY and J. Y. SUN, 2007. Predicting business failures in Canada. *Accounting Perspectives*. **6**(2), 141–165. ISSN 1911-3838.
- JOY, M. O. and J. O. TOLLEFSON, 1975. On the financial applications of discriminant analysis. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. **10**(5), 723–739. ISSN 0022-1090.
- KOPTA, D., 2006. Metody predikce finanční tísně u zemědělských podniků. In *MVD 2006: Konkurenceschopnost v EÚ – výzva pre krajiny, Nitra, 17.-18.5. 2006*. Nitra: SPU v Nitre, 1059–1067. ISBN 80-8069-704-3.
- LACHER, R. C., P. K. COATS, S. C. SHARMA and F. L. FANT, 1995. A neural network for classifying the financial health of a firm. *European Journal of Operational Research*. **85**(1), 53–65. ISSN 0377-2217.
- MAŇASOVÁ, Z., 2008. *Úpadky podniků v České republice a možnosti jejich včasné predikce*. Praha. Doktorská disertační práce. Vysoká škola ekonomická v Praze.
- MENŠÍKOVÁ, S., 2011. Umíte správně ukládat účetní závěrky? In *Creditreform* [online]. 1. 2. 2011 [cit. 28-04-2012]. Available from: http://web.creditreform.cz/cs/resources/pdf/20110224_Jak_ukladat_zaverky.pdf

- OHLSON, J. A., 1980. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*. **18**(1), 109–131. ISSN 0021-8456.
- OOGHE, H. and S. BALCAEN, 2007. Are failure prediction models widely usable? An empirical study using a Belgian dataset. *Multinational Finance Journal*. **11**(1&2), 33–76. ISSN 1096-1879.
- RUSS, R. W., W. W. ACHILLES and A. C. GREENFIELD, 2009. The Altman z-score revisited. *Journal of International Finance and Economics*. **9**(4), 59–73. ISSN 1555-6336.
- TAFFLER, R. J., 1983. The assessment of company solvency and performance using a statistical model. *Accounting and Business Research*. **13**(52), 295–307. ISSN 0001-4788.
- VOCHOZKA, M., 2011. *Metody komplexního hodnocení podniku*. 1st edition. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3647-1.
- WU, Y., C. GAUNT and S. GRAY, 2010. A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*. **6**(1), 34–45. ISSN 1815-5669.
- ZMIJEWSKI, M. E., 1984. Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*. **22**(Suppl.), 59–86. ISSN 0021-8456.

Diskriminační síla Altmanova bankrotního predikčního modelu

Cílem článku je posouzení diskriminační síly jednoho z nejznámějších a nejdiskutovanějších podnikových predikčních modelů, Altmanova Z-score. Tento model se řadí mezi bankrotní modely, jejichž hlavním úkolem je včasné odhalení nastupujícího úpadku. Výzkum se zaměřuje na tři základní oblasti posouzení diskriminační síly modelu. První část se věnuje celkové diskriminační síle modelu, druhá část je zaměřena na kvantifikaci vlivu jednotlivých proměnných na chybnou klasifikaci podniků v úpadku. Obsahem poslední části je vyčíslení diskriminační síly jednotlivých proměnných modelu. Výsledky budou porovnány se závěry autora modelu. Empirický výzkum vychází z účetních dat českých podniků zpracovatelského průmyslu. Do zkoumání jsou zahrnuty jednak prosperující podniky a jednak podniky v úpadku.

Klíčová slova: Altman, finanční zdraví, predikční model, úpadek, Z-score

Kontaktní adresa:

Ing. Kateřina Mičudová, Ph.D., Katedra ekonomie a kvantitativních metod,
Fakulta ekonomická, Západočeská univerzita v Plzni, Husova 11, 306 14 Plzeň,
e-mail: pitrova@kem.zcu.cz

Současné přístupy k financování vysokých škol v zemích EU

Petr Mulač, Věra Mulačová

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Abstrakt

Cílem tohoto příspěvku je porovnat současné přístupy k financování vysokých škol v zemích EU. Současná ekonomická situace přispívá v mnoha evropských zemích ke snižování investic do vysokoškolského vzdělávání. Ve všech zemích Evropy přetrvává vysoká závislost vysokoškolských institucí na veřejném financování, avšak rostoucí počet zemí EU již zavedl různé druhy poplatků, které musí studenti v terciárním vzdělávání platit. Dopad těchto poplatků za studium je řešen cílenou finanční podporou studentů, přičemž hlavní část veřejných výdajů do této oblasti činí stipendia a studentské půjčky. Pro budoucí udržitelnost musí být zdroje diverzifikovány a financování být uskutečňováno kombinací veřejných a soukromých zdrojů.

Klíčová slova: financování vysokých škol, veřejné financování, školné a poplatky, podpora studentů

Úvod

Současná ekonomická i politická nestabilita v řadě zemí Evropské unie a stále se zvyšující požadavky na financování rostoucího počtu vysokoškolských studentů vyvolávají ve většině členských zemí odborné i občanské diskuse o výši podpory vysokoškolského vzdělání z veřejných zdrojů a míře zapojení zdrojů soukromých, především placení školného.

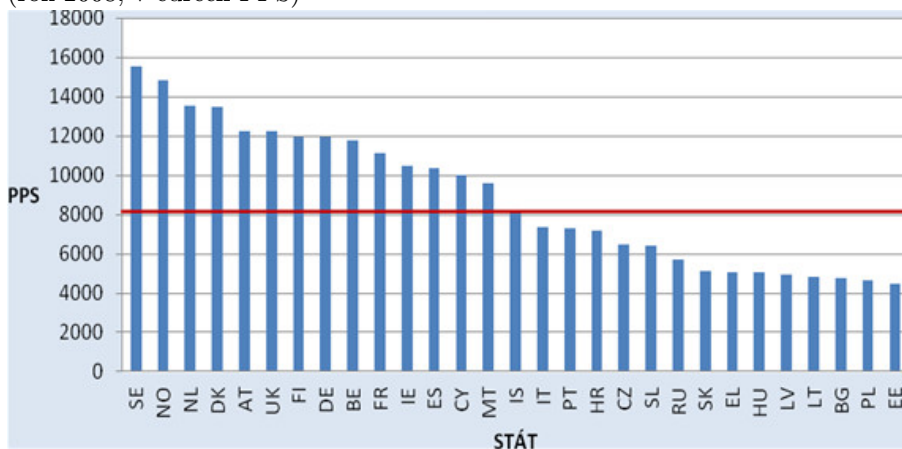
Ačkoliv se financování vysokých škol opírá o celou řadu teoretických přístupů, v praxi se zpravidla tato teoretická východiska nepoužívají v krajních polohách a lze většinou rozlišit jejich nejrůznější kombinace. V evropských přístupech je konkrétní podoba nastavení systémů financování vysokoškolského vzdělávání založena na poměrně velké autonomii vysokých škol a základ financování spočívá ve využití veřejných zdrojů, které jsou doplňovány různou výší soukromého financování včetně vlastního podílu studentů. Cílem tohoto příspěvku je shrnout a porovnat současné přístupy k financování vysokých škol v zemích EU a přispět tak do probíhající české diskuse k této problematice.

Financování z veřejných zdrojů

Jak již bylo uvedeno výše, základ financování vzdělávací, výzkumné a dalších činností vysokoškolských institucí ve všech zemích tvořících společný evropský prostor vzdělávání tvoří dlouhodobě veřejné financování. Masifikace až univerzalizace vysokoškolského vzdělání, demografický vývoj, horšící se ekonomická situace a nestabilita veřejných rozpočtů evropských zemí má samozřejmě dopady také na oblast financování vysokého školství a podíl veřejných výdajů se v jednotlivých zemích liší (Mulač 2012).

Následující graf dokládající uvedenou skutečnost podává přehled o výdajích jednotlivých zemí na přepočteného studenta s plnou studijní zátěží vyjádřených pro lepší srovnatelnost v ukazateli standardní kupní síly v eurech PPS (Purchasing Power Standard). Vzhledem k dostupnosti dat z jednotlivých států se jedná o údaje z roku 2008. Tyto údaje vycházejí ze společného materiálu Evropské komise, Eurydice a Eurostatu (EACEA) a byly publikovány jako implementační zpráva pro zasedání ministrů školství v Bukurešti v roce 2012. Purchasing Power Standard neboli standard kupní síly je měnová jednotka, v níž se navzájem vyrovnávají rozdíly mezi kupní silou jednotek národních měn členských zemí EU podle stavu po jejím rozšíření k 1. 1. 2007. Úhrn údajů o HDP za všech 27 zemí přepočtených do eur se rovná stejné částce vyjádřené v PPS. Údaje o hodnotě PPS za jednotlivé členské státy jsou převzaty z obecné databáze Eurostatu dne 21. 6. 2012.

Graf 1: Roční veřejné výdaje institucím terciárního vzdělávání ve státech EU (rok 2008, v eurech PPS)

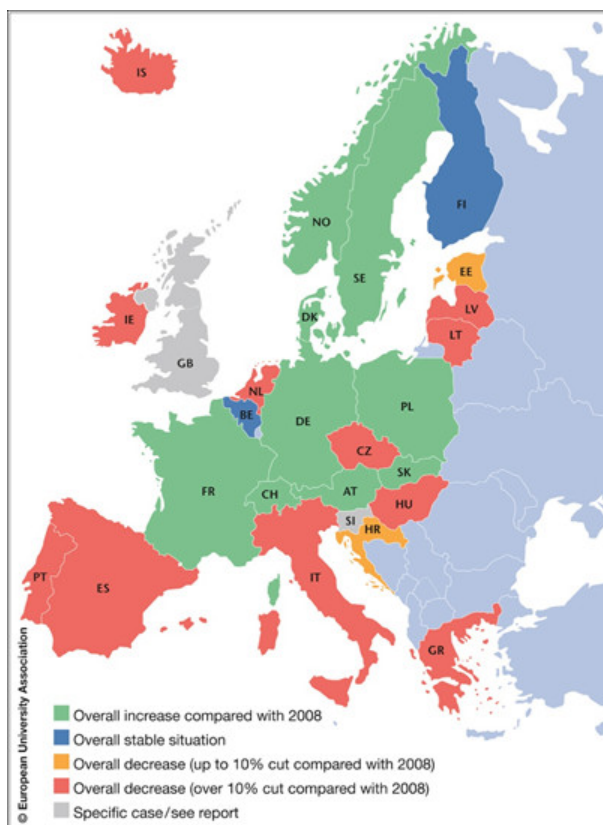


Zdroj: EACEA P9 Eurydice

Údaje zachycené v grafu 1 udávají finanční investice jednotlivých zemí ve vztahu k přepočtenému počtu studentů. Je zcela zřejmé, že celkové roční výdaje na jednoho studenta jsou nejvyšší v severských zemích, tj. Švédsku, Norsku, Nizozemí a Dánsku, a přesahují hodnotu 13 000 PPS euro. Dalších 10 států – počínaje Rakouskem až po Maltu – se pohybuje nad hranicí mediánu,

jehož hodnota činí 8 087 PPS euro a je v grafu vyznačena červenou čarou. Nižší výdaje pak jsou v nových členských zemích EU a nejnižších hodnot pod hranicí 5 000 PPS euro dosahují v Lotyšsku, Litvě, Bulharsku, Polsku a Estonsku (Mulač 2012).

Obrázek 1: Trend ve veřejném financování vysokoškolského vzdělávání v letech 2008–2012



Zdroj: EUA 2012

Vedle celkových veřejných výdajů, např. poměřovaných ve výše uvedeném srovnání, je důležité analyzovat, jak se veřejné financování vyvíjí z hlediska času, kdy zejména v důsledku finanční krize a hospodářských problémů většiny zemí Evropy dochází k řadě úsporných opatření, která se dotýkají i veřejného financování a vedou ke krácení rozpočtů pro vysoké školství. Vzhledem k nedostatku srovnatelných údajů z jednotlivých členských zemí a současné snaze postihnout změny vyvolané různým dopadem finanční krize a navazující recese nebo potíží souvisejícím s vysokou mírou státní zadluženosti a z ní vyplývajících makroekonomických dopadů, je aktuální situace dokumentována údaji ze zdrojů převzatých z Evropské asociace univerzit, které zveřejnila v červnu 2012

ve svém věstníku *EUA's Public Funding Observatory* (EUA 2012) výsledky sledování dopadu finanční krize na financování vysokých škol, v němž porovnávala vývoj veřejných výdajů na vysokoškolské vzdělání od počátku krize 2008 až do května 2012. Výsledkem tohoto srovnání je rozdělení zemí do několika kategorií (viz obr. č. 1) – od zemí s výrazným poklesem výdajů, mírným poklesem a země s růstem financování i přes uvedené ekonomické problémy.

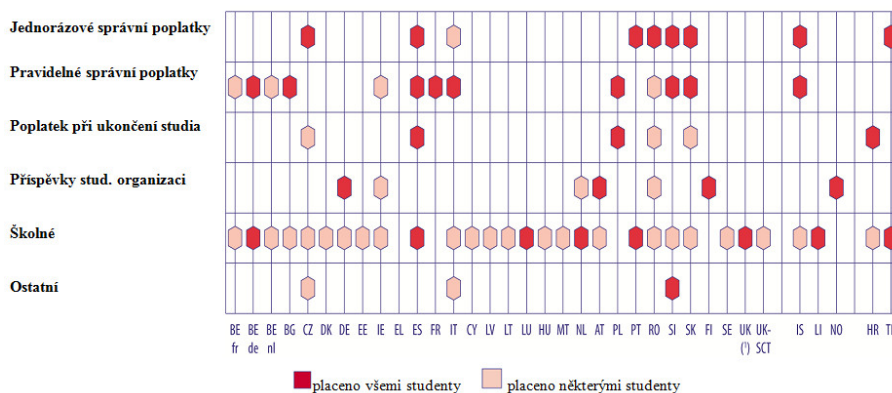
Z obrázku je zřejmé, že v 11 evropských zemích došlo ke snížení zdrojů o více než 10 % oproti roku 2008. Jedná se o Irsko, Nizozemí, Českou republiku, Maďarsko, Litvu, Lotyšsko, Island, Španělsko, Portugalsko, Itálii a Řecko. V této skupině jsou převážně země, které měly vážné ekonomické problémy přetrvávající do současnosti. Výjimku tvoří Nizozemí a Česká republika, které nebyly tak výrazně dotčeny krizí, nicméně vláda přijímá výrazná opatření a škrty se dotýkají i výdajů na vzdělání. Také Chorvatsko a Estonsko snížily své výdaje do vysokoškolského vzdělání, ale pouze do 10 % oproti roku 2008, situace ve financování v Belgii a Finsku se nezměnila. Ve zbývajících 9 zemích došlo ke zvýšení veřejných výdajů oproti roku 2008 – jsou to Rakousko, Dánsko, Norsko, Švédsko, Francie, Německo, Polsko, Slovensko a Švýcarsko. Situace ve Velké Británii a jejích jednotlivých částech je specifická, protože v důsledku reformy se mění poměr veřejných a soukromých zdrojů (zvyšuje se školné) a např. v Anglii jsou půjčky placené za studenty přímo vysokým školám zahrnovány do veřejných výdajů, zatímco ve Skotsku pro skotské studenty není zavedeno školné.

Z analýz trendů a předpokládaného demografického poklesu obyvatelstva v Evropě a vysokého počtu studentů ve vysokoškolském vzdělávání bez ohledu na současnou ekonomickou stagnaci, nebo pouze nízký růst jednotlivých ekonomik jednoznačně vyplývá nezbytnost reformy veřejného financování. V některých státech proto již dochází k reformám, v dalších zemích bude v nejbližší budoucnosti nutností implementovat nové přístupy, často označované jako udržitelné financování vysokoškolského vzdělání založené na větším důrazu na účetní sledování nákladů, efektivnosti a vícezdrojovém financování.

Poplatky studentů v zemích EU

Vedle veřejných zdrojů se na financování vzdělání musí stále více podílet také sektor soukromý, zejména studenti formou různých poplatků. Tyto poplatky představují určitou sumu peněz, kterou platí studenti nebo jejich rodiče, a tím povinně přispívají k pokrytí části nákladů spojených se vzděláním na vysoké škole. Mohou mít formu administrativních (registračních) poplatků (zápisného) placených ročně či semestrálně, poplatků spojených s překročením délky standardní doby studia či opakováním neúspěšně zakončených předmětů, dále poplatků spojených s ukončením studia a promoci (graduation fees) nebo školného. Koncepty školného se v jednotlivých zemích liší. Může se jednat o peněžní částku placenou studentem výhradně vysoké škole, nebo v některých zemích může být placena za všechny nebo většinu studentů centrální autoritou bez požadavku jeho splácení, takže je vlastně vzdělání považováno za bezplatné (Mulač 2012).

Obrázek 2: Druhy poplatků placených studenty prezenční formy v bakalářském studiu na vysokých školách v zemích EU (2010/2011)



Zdroj: Eurydice 2012

Obrázek č. 2 (Eurydice 2012) dokládá diskutovanou skutečnost, že ve všech evropských zemích je zavedena určitá forma poplatků spojených se studiem, jejichž míra, výše a povinnost jejich platby je výrazně různorodá, včetně jejich případných kombinací. Ve většině zemí je vybíráno školné a přibližně v polovině zemí je zavedena nějaká forma administrativních poplatků, avšak různí se skutečnost, zda tyto poplatky musí platit všichni studenti. V přibližně polovině zemí, které mají zavedeno školné, se týká jen části studentů, zatímco naopak administrativní poplatky jsou většinou povinné pro všechny.

Z uvedeného je zřejmé, že rostoucí počet zemí Evropy zavedl v posledním desetiletí přímou účást na úhradě vzdělání, a tudíž různé druhy poplatků pro vysokoškolské studenty. Východiskem pro jejich zavedení je teze, že vzdělání lze považovat jednak za občanské právo, ale také za osobní a společenskou investici. Vzhledem k tomu, že ti, kteří získali vysokoškolské vzdělání, dosahují kulturní, intelektuální a ekonomický užitek, protože mohou oprávněně očekávat lépe placené zaměstnání, je jejich vlastní podíl na části nákladů vzdělání vyjádřením této výhody. Kromě osobních přínosů má populace s vysokou úrovní kvalifikace vliv na společnost jako celek (pozitivní externalita terciárního vzdělání). Protože mezi hlavní cíle evropského prostoru vysokoškolského vzdělávání patří omezení ekonomických bariér, které brání v přístupu ke studiu a podpora všeobecného rozšíření terciárního vzdělání, musí být systém placení vzdělání doplněn širokou škálou finanční pomoci.

Podpora financování účasti studentů

Dopady placení školného a/nebo správních poplatků jsou zmírňovány tím, že někteří studenti mají možnost čerpat podporu ve formě účelově poskytovaných finančních prostředků. Může se jednat o granty v užším i širším pojetí, tj. buď přímo o dotace, stipendia nebo o peněžní prostředky poskytnuté účelově stu-

dentům v hotovostní formě či věcném plnění, jako je bezplatná doprava veřejnými prostředky nebo snížené ceny na určité služby, nebo jako určité dávky či příspěvky pro rodiny nebo studenty, případně ve formě daňových úlev pro tyto osoby nebo jejich rodiny. Ve většině zemí se finanční pomoc při placení školného a/nebo administrativních poplatků poskytuje podle kritérií vázaných na příjem a na akademické výsledky. Další formou pomoci jsou studentské půjčky.

Rozlišujeme tři hlavní skupiny finanční pomoci studentům:

- Finanční pomoc studentům na pokrytí jejich životních nákladů formou půjček a/nebo stipendií;
- Finanční pomoc při placení správních poplatků a příspěvků na vzdělávací náklady formou půjček a/nebo stipendií, prominutí a/nebo jejich snížení;
- Finanční pomoc rodičům studentů v terciárním vzdělávání formou přídavků na děti a/nebo daňových úlev.

Je však třeba vzít v úvahu, že v mnoha evropských zemích je tato podpora založena na principu finanční nezávislosti studentů, která je mladým lidem většinou přiznávána od 18 let jejich věku. Pomoc je pak směřována výhradně na studenty. Studenti jsou chápáni jako nezávislí, pokud jejich rodiče nedostávají žádnou pomoc a pomoc je poskytována pouze podle studentova příjmu. Tato nezávislost je částečná, protože rodiče nedostávají žádnou pomoc, ale jejich příjem je testován při udělování pomoci studentům.

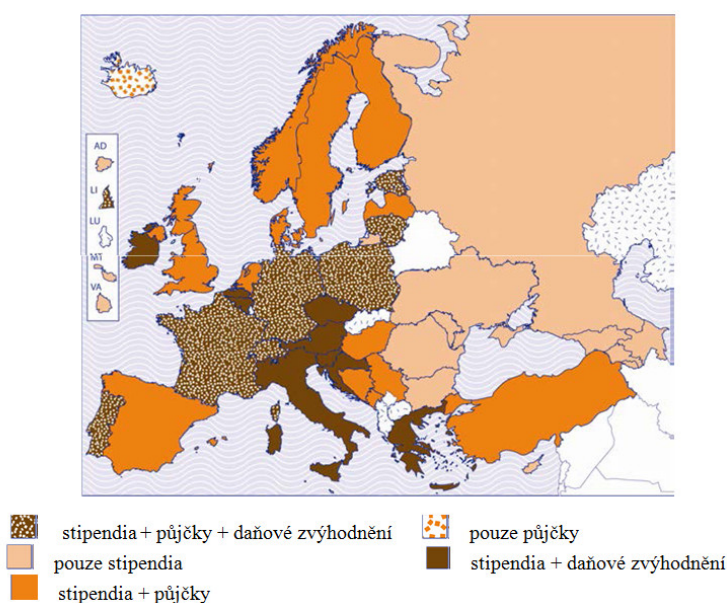
Z hlediska sociálního i ekonomického je velmi důležitá konkrétní forma finanční pomoci (stipendia, půjčky nebo jejich kombinace). Jelikož se předpokládá, že půjčky budou splaceny, jsou pro veřejné financování v zásadě méně nákladnou formou a umožňují omezit výdaje z veřejných zdrojů. Současně je v zájmu studentů, kteří si vzali půjčku, aby zbytečně neprodlužovali své studium a nemuseli si půjčky zvyšovat. Tato forma pomoci studentům však přináší některé problémy spojené se zadlužením. Odhad budoucích příjmů studentů může být příliš optimistický a studenti nebudou schopni splácet předpokládané částky. V těchto případech je makroekonomický užitek tohoto druhu pomoci ohrožen. Podle toho, zda se veřejné orgány rozhodnou pro stipendia, nebo půjčky, musí být zavedena určitá opatření, která mají omezit jejich specifická rizika, zejména vázat poskytování finanční pomoci na různé podmínky (příjem, výsledky studia, věková hranice apod.) a stanovit kritéria pro prominutí nebo snížení dluhu.

V případě studentů, kteří studují bakalářský program, jsou v Evropě nejrozšířenější formou pomoci při krytí životních nákladů stipendia (samotná nebo v kombinaci s půjčkami). Podle poslední zprávy Eurydice z letošního roku Klíčové údaje o vzdělání v Evropě 2012 (Eurydice 2012) představují stipendia a půjčky studentům na terciární úrovni podstatnou část veřejných výdajů na vzdělávání s více než 16,7 %.

Mezi jednotlivými evropskými státy však existují v poskytování druhů podpory výrazné kulturní a geografické rozdíly vyplývající z tradic a sociálně-politických přístupů. Na obrázku č. 3, který je převzat publikace Eurostatu, Evropské komise a Eurydice (EACEA 2012) pro zasedání ministrů školství

v Bukurešti v roce 2012, jsou tyto rozdíly signifikantní. Stipendia jako hlavní zdroj podpory nacházíme ve 13 vysokoškolských systémech a je velmi zajímavé, že se jedná především o systémy zemí střední a východní Evropy. Půjčky jsou často významným prostředkem podpory, ale jediný Island je poskytuje jako výlučnou formu podpory. Mnohem více, a to celkem ve 14 zemích, je spojeno poskytování půjček s přidělováním stipendií a jiných forem grantů. Přitom v Dánsku, Švédsku a Finsku mají systém universálních stipendií pro všechny studenty prezenčního studia s plnou studijní zátěží, pokud úspěšně studují zapsaný studijní bakalářský program.

Obrázek 3: Hlavní formy podpory studentů v EU v roce 2010/2011



Zdroj: Eurostat, European Commission, Eurydice 2012

Jak již bylo uvedeno, významnou roli může mít i podpora rodin studentů. Vedle přímé podpory studentů proto nacházíme v 7 zemích daňové zvýhodnění rodičů, které je kombinováno s poskytováním stipendií (Irsko, Belgie, Rakousko, Česká republika, Slovinsko, Chorvatsko a Řecko). V dalších 9 zemích k nim ještě přistupují půjčky (Portugalsko, Francie, Švýcarsko, Německo, Polsko, Litva a Estonsko). Údaje z bíle vyznačených zemí, ať již jsou součástí EU, nebo stojí mimo unii, nejsou dostupné.

Závěr

Z uvedeného srovnání vyplývá, že vysokoškolské vzdělání je v zemích EU financováno v převážné míře z veřejných zdrojů a že všechny evropské země poskytují z veřejných zdrojů finanční prostředky na jeho podporu. Ačkoliv mezi jed-

notlivými zeměmi existují rozdíly ve způsobu přidělování prostředků, výrazně převažuje přímé financování vysokoškolských institucí a přerozdělování s využitím regionálních autorit je výjimečné. Celkové veřejné výdaje na vzdělání zahrnují nejen přímé financování institucí, ale také transfery domácnostem. Veřejný sektor tak financuje na základě stanovených principů běžné a investiční výdaje vymezeného typu škol a poskytuje podporu studentům a jejich rodinám formou grantů nebo půjček.

Reference

- EACEA, 2012. *The Higher European Education Area in 2012: Bologna Process Implementation Report*. Brussels. ISBN 978-92-9201-256-4.
- EUA, 2012. *EUA's Public Funding Observatory* [online]. [cit. 2012-06-21]. Dostupné z: http://www.eua.be/eua-work-and-policy-area/governance-autonomy-and-funding/financial_sustainability.aspx
- EURYDICE, 2012. *Key Data on Education in Europe 2012* [online]. [cit. 2012-06-21]. Dostupné z: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/134EN.pdf
- MULAČ, P., 2012. *Financování profesně orientovaných vysokých škol ve vazbě na jejich kvalitu v evropském kontextu*. Praha. Kvalifikační práce. VŠE.

Recent Higher Education Institutions Funding Attitudes within EU Countries

The main goal of this paper is to compare nowadays higher education institutions funding attitudes within EU countries. The recent economic downturn has furthermore contributed to the decision in many European countries to decrease the levels of investment into higher education. Across Europe strong HEI's dependence on public funding continues but an increasing number of EU countries introduced different types of fees to be paid by tertiary education students. Targeted financial support to particular students mitigated the effects of study fees. Grants and loans for students at tertiary level are a major strand of public expenditure. For future sustainability funding sources have been diversified, containing a mixture of public and private funding sources.

Keywords: higher education institutions funding, public funding, study fees, support for students

Kontaktní adresa:

Ing. Petr Mulač, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, *e-mail: mula-lac@mail.vstecb.cz*

Ing. Věra Mulačová, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, *e-mail: mulacova@mail.vstecb.cz*

Cíle finančního vzdělávání v oblasti penzijního připojištění

Vladimíra Petrášková

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Abstrakt

V posledních letech se do popředí zájmu vlád, finančních institucí, politických stran, médií, sociologů a dalších subjektů dostala problematika finanční gramotnosti. Byla schválena řada dokumentů, které se zaměřují na otázky finančního vzdělávání. V České republice je jedním ze stěžejních dokumentů dokument Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách, který vymezuje standardy finanční gramotnosti pro různé stupně škol. Tyto standardy byly implementovány do kurikulárních dokumentů české vzdělávací soustavy, což jsou rámcové vzdělávací programy pro jednotlivé stupně a typy škol. Tento článek je zaměřen na jeden z finančních produktů, který je součástí standardů finanční gramotnosti určených pro střední školy, a to penzijní připojištění. Bude ukázáno, jaký by měl být cílový stav finančního vzdělání v této oblasti.

Klíčová slova: finanční gramotnost, penzijní připojištění, stavební spoření

Úvod

„Třetina Čechů je přesvědčená, že s penězi umí nakládat velmi dobře, a mnozí mají velmi vysoké finanční sebevědomí. V loňském testování finančních znalostí lidí ve 12 zemích Evropy, Asie a Ameriky však Češi moc dobře nedopadli, skončili v nejhorší trojce.“

(Sovová 2012)

Realita našeho života nás přivádí k mnoha finančním produktům typu běžný účet, stavební spoření, penzijní připojištění, splátkový prodej, spotřební či hypoteční úvěr. To znamená, že občan musí mít určité znalosti a dovednosti, aby se „orientoval v problematice peněz a cen a byl schopen odpovědně spravovat osobní/rodinný rozpočet, včetně správy finančních aktiv a finančních závazků s ohledem na měnící se životní situace“ (MF ČR 2010). Tyto znalosti a dovednosti nazýváme finanční gramotností.

Otázkou zlepšení finanční gramotnosti se zabývala vláda České republiky již koncem roku 2005 a uložila ministerstvům financí, školství a průmyslu a obchodu připravit opatření pro vzdělávání občanů v této oblasti. Dokument s názvem *Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách*

(MF ČR 2007) byl vypracován a v prosinci 2007 vládou také schválen. Obsahuje konkrétní standardy, které stanovují cílový stav finančního vzdělávání pro základní a střední vzdělávání. Tyto standardy jsou zaměřeny na tři oblasti: peníze, hospodaření domácností a finanční produkty. Standardy finanční gramotnosti pro SŠ obsahují ještě další oblast, a to práva spotřebitele. V průběhu roku 2008 a 2009 byly standardy implementovány do rámcových vzdělávacích programů pro SŠ (MŠMT ČR 2008).

Výše zmíněné standardy finanční gramotnosti byly plně implementovány do rámcových vzdělávacích programů pro gymnázia a střední školy prostřednictvím vzdělávacích oblastí *Člověk a svět práce* a *Matematika a její aplikace*. Oblast *Člověk a svět práce* definuje znalosti a dovednosti týkající se nakládání s finančními prostředky, tržní ekonomiky, národního hospodářství a úlohy státu v ekonomice, které studenti gymnázií a středních odborných škol mají získat. Oblast *Matematika a její aplikace* pak uvádí potřebný matematický aparát, který studentům umožní pochopení zákonitosti fungování finančních vztahů a analýzu nabízených produktů. Implementací do rámcových vzdělávacích programů se finanční standardy stávají závaznými pro všechny školy odpovídajícího typu a musí být náležitě přeneseny do jejich školních vzdělávacích programů (Dvořáková a kol. 2011). Ve školních vzdělávacích programech je finanční problematika vyučována v předmětech společenskovedních a matematice, popř. v nově vytvořených předmětech zaměřených na finance.

V tomto článku bude ukázáno, jaký by měl být cílový stav finančního vzdělávání (týká se středních škol) jednoho z finančních produktů, který byl vymezen v dokumentu *Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách*, a to penzijního připojištění se státním příspěvkem. Čtenář by mohl vznést otázku, zda má smysl se v době důchodové reformy tímto produktem zabývat. Na tuto otázku může být dána kladná odpověď, neboť penzijní připojištění se státním příspěvkem tvoří tzv. třetí pilíř důchodové reformy. Prvním pilířem je stávající povinný průběžný státní systém, do kterého je odváděn příspěvek na důchodové pojištění v zákonem stanovené výši. Druhým pilířem je dobrovolné spoření u soukromých penzijních společnostech, do kterých mohou lidé převádět ze státního průběžného systému 3 % z odvedeného sociálního pojištění a další 2 % ze svého vyměřovacího základu mzdy.

Materiál a metodika

Základní charakteristika penzijního připojištění

Jak již bylo výše poznamenáno, penzijní připojištění se státním příspěvkem tvoří třetí pilíř důchodové reformy. V tomto pilíři působí transformované fondy (dřívější fondy penzijního připojištění) a nové penzijní fondy. V transformovaných fondech jsou všichni ti, kteří uzavřeli smlouvy do 30. 11. 2012. V souvislosti s důchodovou reformou došlo u penzijního připojištění k určitým změnám. Přehled těchto změn je součástí článku.

Informace o penzijním připojištění studenti gymnázií získají ve vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce*.

Přehled základních informací o penzijním připojištění

- Vklady nejsou pojištěny.
- Maximální roční státní příspěvek do konce roku 2012 byl 1 800 Kč. Výše měsíčního státního příspěvku je uvedena v tabulce 1 (tabulka je platná do 1. 1. 2013).

Tabulka 1: Výše státního příspěvku penzijního připojištění do 1. 1. 2013

Výše příspěvku účastníka v Kč	Výše státního příspěvku v Kč
100 až 199	50 + 40 % z částky nad 100 Kč
200 až 299	90 + 30 % z částky nad 200 Kč
300 až 399	120 + 20 % z částky nad 300 Kč
400 až 499 Kč	140 + 10 % z částky nad 400 Kč
500 a více	150 Kč

Zdroj: (Finance 2012)

Od 1. 1. 2013 došlo v rámci důchodové reformy ke změně výše měsíčního státního příspěvku (viz tabulka 2). Maximální roční státní příspěvek se tedy zvýšil z 1 800 Kč na 2 760 Kč.

Tabulka 2: Výše státního příspěvku penzijního připojištění od 1. 1. 2013

Výše příspěvku účastníka v Kč	Výše státního příspěvku v Kč
100 až 299	0 Kč
300 až 999	90 + 20 % z částky nad 300 Kč
1 000 a více	230 Kč

Zdroj: (Nováková 2011)

- Daňová úspora může dosáhnout až 1 800 Kč ročně. Do konce roku 2012 se maximální roční daňové úspory, tj. 1 800 Kč, dosáhlo při měsíční úložce 1 500 Kč. Od 1. 1. 2013 je maximální roční daňová úspora (opět 1 800 Kč) dosažena při měsíční úložce 2 000 Kč.
- Vklady z penzijního připojištění (včetně státních příspěvků a výnosů) mohou být vyplaceny jednorázově nebo postupně formou doživotní penze. V současné době probíhají diskuze kolem jednorázového vyrovnání. Zatím nebylo rozhodnuto, zda tato forma výplaty penzijního připojištění bude zrušena.
- Výnosy z příspěvků účastníka i ze státních podpor jsou zdaněny 15 %, ale až v den jednorázového vyrovnání, nebo v průběhu vyplácení penze.
- V případě sjednání pouze starobní penze mohou být peníze u transformovaných penzijních fondů vybrány nejdříve za 5 let a až po dosažení 60 let. U nových fondů nejdříve za 5 let a až 5 let před důchodovým věkem.
- V případě transformovaných fondů mohla být ke starobní penzi sjednána výsluhová penze, u níž mohou být peníze vybrány před dosažením 60 let, a to po 15 letech a ve výši maximálně 50 % z naspořené částky. U nových fondů nemůže být výsluhová penze sjednána.

- Roční zhodnocení vkladů se každý rok liší v závislosti na hospodaření fondu.
- Transformované penzijní fondy mají garantovaný výnos, což znamená, že nemohou ze zákona připsat záporné zhodnocení. Klienti nových fondů výhodu garantovaného výnosu ztrácejí.

Základní matematický aparát

Se základním matematickým aparátem jsou studenti seznámeni v oblasti *Matematika a její aplikace*. Vzorce uvedené v této části lze najít např. u Radové a kol. (2011) nebo Odvárka (2005). Jejich podrobné odvození je uvedeno u Petráškové (2012).

Složené úrokování: po dobu n let je uložen kapitál ve výši K_0 při roční úrokové míře i vyjádřené desetinným číslem a s ročním úrokovacím obdobím. Daň z úroků je ve výši 15 %.

$$K_n = K_0 \cdot (1 + 0,85 \cdot i)^n, \quad (1)$$

kde K_n = zhodnocený kapitál,
 K_0 = uložený kapitál,
 n = počet měsíců uložení kapitálu,
 i = roční úroková sazba vyjádřená jako desetinné číslo.

Dlouhodobé spoření polhůtní: po dobu n let je ukládána na konci každého roku částka a Kč při roční úrokové míře i vyjádřené desetinným číslem a s ročním úrokovacím obdobím.

Naspořená částka je:

$$S = a \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}, \quad (2)$$

kde S = celková naspořená částka,
 a = roční úložka, která je ukládána na konci roku,
 n = počet let spoření,
 i = roční úroková sazba vyjádřená jako desetinné číslo.

Kombinace krátkodobého a dlouhodobého spoření při spoření předlhůtním: po dobu n let je ukládána na začátku každé m -tiny roku částku x Kč při roční úrokové míře i vyjádřené desetinným číslem a s ročním úrokovacím obdobím. Naspořená částka je:

$$S = m \cdot x \cdot \left(1 + \frac{m+1}{2m} \cdot i\right) \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}, \quad (3)$$

- kde S = celková naspořená částka,
 m = počet úložek během roku,
 x = úložka, která je ukládána na začátku každé m -tiny roku,
 n = počet let spoření,
 i = roční úroková sazba vyjádřená jako desetinné číslo.

Poznámka: Ve vzorcích (2) a (3) není zohledněna daň z úroků, která je v současné době 15 %. Důvod je, jak již bylo poznamenáno v první části článku, že úroky z příspěvků účastníka i ze státních podpor jsou u penzijního připojištění zdaněny až v den jednorázového vyrovnání nebo v průběhu vyplácení penze. Pokud bude uvažováno klasické spoření (např. spořicí účet, stavební spoření), daň z úroků bude ve vzorcích (2) a (3) zohledněna. To znamená nahrazení úrokové míry i čistou úrokovou mírou $0,85 \cdot i$.

Výsledky a diskuse

Výsledky jsou patrné z následujících příkladů:

Příklad – Jednorázové vyrovnání penzijního připojištění

- Jaká částka bude u penzijního připojištění vyplacena na státních příspěvcích, jestliže na začátku každého měsíce je ukládáno 600 Kč, a to po dobu 20 let?
- Jak vysoké bude po 20 letech jednorázové vyrovnání u penzijního připojištění, jestliže je na začátku každého měsíce ukládáno 600 Kč při průměrném zhodnocení 2,4 % p.a. a ročním připisování úroků?

Řešení:

- Výše státních příspěvků za 20 let bude

Měsíční státní příspěvek	.....	90 Kč + 0,2 · 300 Kč = 150 Kč
Státní příspěvek za 1 rok	.....	12 · 150 Kč = 1 800 Kč
Státní příspěvek za 20 let	.....	20 · 1 800 Kč = 36 000 Kč

- Výpočet jednorázového vyrovnání před zdaněním*

Peníze, které jsou ukládány do penzijního fondu, jsou zhodnocovány v průměru každý rok 2,4 %. Stejnou roční úrokovou mírou jsou zhodnocovány i státní příspěvky. Pro výpočet jednorázového vyrovnání před zdaněním bude použit vzorec (3). Po dosazení následujících parametrů:

$$a = 600 \text{ Kč} + 150 \text{ Kč} = 750 \text{ Kč}$$

$$m = 12$$

$$n = 20$$

$$i = 0,024$$

se obdrží:

$$S = 12 \cdot 750 \cdot \left(1 + \frac{13}{24} \cdot 0,024\right) \cdot \frac{(1 + 0,024)^{20} - 1}{0,024} = 230\,561 \text{ Kč}$$

Jednorázové vyrovnání před zdaněním by činilo 230 561 Kč.

Výpočet jednorázového vyrovnání po zdanění

Výnosy z vkladů se u penzijního připojištění daní 15 %, ale až při jednorázovém vyrovnání. Toto je jedna z výhod tohoto produktu oproti např. spořicímu účtům či termínovaným vkladům, kdy jsou výnosy zdaněny již při připisování úroků.

Pro výpočet daně se musí zjistit, jak vysokých výnosů se za 20 let dosáhne. Výše výnosu se obdrží, když se od naspořené částky (= vklady + jejich zhodnocení) odečte částka vložená (= příspěvky účastníka + státní příspěvky).

Na účet penzijního připojištění byla vložena částka:

Příspěvky účastníka za 20 let	20 · 12 · 600 = 144 000 Kč
Státní příspěvky za 20 let	36 000 Kč
Celkem	180 000 Kč

To znamená:

Výnosy = naspořená částka – celkové vklady	230 561 - 180 000 = 50 561 Kč
Daň z výnosů	0,15 · 50 561 = 7 584 Kč
Jednorázové vyrovnání po zdanění = naspořená částka – daň	230 561 - 7 584 = 222 977 Kč

Jednorázové vyrovnání po zdanění činí 222 977 Kč.

Příklad – Penzijní připojištění jako odečitatelná položka z daňového základu

Měsíční příspěvek u penzijního připojištění činí 1 500 Kč.

- Mohou se uplatnit náklady na placení příspěvků penzijnímu fondu v daňovém přiznání? Pokud ano, jak vysoká bude daňová úspora?
- Jak vysoký musí být měsíční příspěvek penzijnímu fondu, aby daňová úspora byla maximální? Jak vysoká bude daňová úspora?
- V jakém případě se musí daňová úspora vracet?

Řešení:

a) Daňový základ může být snížen nejvýše o 12 000 Kč za zdaňovací období. Částka, která se může odečíst od zdaňovacího základu, se rovná úhrnu

příspěvků zaplacených účastníkem penzijního připojištění za zdaňovací období sníženému o 12 000 Kč, tzn.

$$12 \cdot 1\,500 \text{ Kč} - 12\,000 \text{ Kč} = 18\,000 \text{ Kč} - 12\,000 \text{ Kč} = 6\,000 \text{ Kč}.$$

Na každý měsíc tak připadá částka

$$6\,000 : 12 = 500 \text{ Kč},$$

o kterou se sníží základ daně. Vzhledem k tomu, že se v České republice platí rovná daň ve výši 15 %, tak měsíční úspora na dani je

$$500 \cdot 0,15 = 75 \text{ Kč}.$$

Za rok se ušetří na dani celkem $12 \cdot 75 = 900 \text{ Kč}$.

b) Při maximální daňové úspoře musí pro měsíční příspěvek x platit rovnice

$$12 \cdot x - 12\,000 \text{ Kč} = 12\,000 \text{ Kč} \Rightarrow 12 \cdot x = 24\,000 \text{ Kč} \Rightarrow x = 2\,000 \text{ Kč}.$$

Měsíční příspěvek penzijního připojištění pro maximální daňovou úsporu je tedy 2 000 Kč. Maximální roční daňová úspora je $12\,000 \cdot 0,15 = 1\,800 \text{ Kč}$, tzn. $1\,800 \text{ Kč} : 12 = 150 \text{ Kč}$ měsíčně.

c) Daňová úspora se musí vracet, jestliže je penzijní připojištění zrušeno před dovršením věku, ve kterém je nárok na vyplacení jednorázového vyrovnání.

Poznámka k řešení: V případě hrubé mzdy, u které vychází nulová daňová povinnost (tj. hrubá mzda nižší nebo rovna 10 299 Kč), se nemůže uplatnit daňové zvýhodnění penzijního připojištění. Maximální daňové zvýhodnění penzijního připojištění (= 150 Kč/měsíc) se může uplatnit v situaci, kdy měsíční daňová povinnost je alespoň 150 Kč.

Příklad – Penzijní připojištění versus stavební spoření

Tabulka 3: Podmínky stavební spořitelny

Podmínky stavební spořitelny	
Cílová částka	45 000 Kč
Roční úroková sazba	2 %
Státní podpora	10 % z uložené částky za 1 rok, max. 2 000 Kč
Daň z výnosů (odečítá se vždy při připisování úroků)	15 %
Minimální doba spoření	6 let
Poplatky	Při uzavírání smlouvy: 0,5 % z cílové částky (max. 7 500 Kč) Vedení účtu: 310 Kč/rok Výpis z účtu: 50 Kč/rok

Zdroj: (Česká spořitelna 2012)

Stavební spořitelna nabízí při uzavření smlouvy o stavebním spoření podmínky, které jsou uvedeny v tabulce 3. Cílová částka vychází z měsíční úložky 500 Kč. Penzijní fond předpokládá během následujících 6 let průměrné zhodnocení 2 %.

Jaký produkt při měsíční úložce 500 Kč na konci měsíce přinese vyšší zisk? U obou produktů se uvažuje měsíční připisování úroků. Pro jednoduchost výpočtu se dále uvažuje, že poplatky stavební spořitelně jsou zaplacený převedením požadované částky z běžného účtu na účet stavební spořitelny.

Řešení

Stavební spoření

Vzhledem k tomu, že od roku 2011 podléhají výnosy (= úroky) ze stavebního spoření dani ve výši 15 % a daň je odečtena vždy při každém připisování úroků, se použije pro výpočet naspořené částky vzorec (2), ve kterém bude hrubá úroková sazba i nahrazena čistou úrokovou sazbou $0,85 \cdot i$.

Po dosazení parametrů:

$$a = 500 \text{ Kč}$$

$$n = 12 \cdot 6 = 72$$

$$i = \frac{0,02}{12} = 0,001666$$

se obdrží

$$S = 500 \cdot \frac{(1 + 0,85 \cdot 0,001666)^{72} - 1}{0,85 \cdot 0,001666} = 37\,872 \text{ Kč}$$

Naspořená částka za 6 let je ve výši 37 872 Kč. Vedle této částky je každý rok připsána vždy k 1. dubnu následujícího roku státní podpora ve výši 10 % z roční naspořené částky, tj. $0,1 \cdot 12 \cdot 500 \text{ Kč} = 0,1 \cdot 6\,000 \text{ Kč} = 600 \text{ Kč}$. Také státní podpora se zhodnocuje a výnosy jsou opět zdaněny 15 %, a to podle vzorce (1).

Po 6 letech bude připsána státní podpora ve výši:

1. státní podpora	.....$600 \cdot \left(1 + 0,85 \cdot \frac{0,02}{12}\right)^{60}$	= 653 Kč
2. státní podpora	.....$600 \cdot \left(1 + 0,85 \cdot \frac{0,02}{12}\right)^{48}$	= 642 Kč
3. státní podpora	.....$600 \cdot \left(1 + 0,85 \cdot \frac{0,02}{12}\right)^{36}$	= 631 Kč
4. státní podpora	.....$600 \cdot \left(1 + 0,85 \cdot \frac{0,02}{12}\right)^{24}$	= 621 Kč
5. státní podpora	.....$600 \cdot \left(1 + 0,85 \cdot \frac{0,02}{12}\right)^{12}$	= 610 Kč
6. státní podpora	.....	600 Kč
Celkem	.....	3 758 Kč

Po 6 letech spoření bude naspořená částka $37\,872 \text{ Kč} + 3\,758 \text{ Kč} = 41\,630 \text{ Kč}$.

Ke smlouvě o stavebním spoření se vážou následující poplatky:

Poplatek za uzavření smlouvy	0,005 · 45 000 Kč = 225 Kč
Poplatky za vedení účtu	6 · 310 Kč = 1 860 Kč
Poplatky za výpisy	6 · 50 Kč = 300 Kč
Celkem	2 385 Kč

To znamená, že ze stavebního spoření bude následující zisk:

Naspořená částka (včetně podpor)	41 630 Kč
Vklady	12 · 6 · 500 Kč = 36 000 Kč
Poplatky celkem	2 385 Kč
Zisk = naspořená částka – vklady – poplatky	3 245 Kč

Penzijní přípojištění

Vzhledem k tomu, že se výnosy u penzijního přípojištění daní až při jednorázovém vyrovnání, použije se pro výpočet jednorázového vyrovnání před zdaněním vzorec (2).

Po dosazení parametrů do vzorce (2):

$$a = 500 \text{ Kč} + (90 \text{ Kč} + 0,2 \cdot 200 \text{ Kč}) = 630 \text{ Kč}$$

$$n = 12 \cdot 6 = 72$$

$$i = \frac{0,02}{12} = 0,001666$$

se obdrží

$$S = 630 \cdot \frac{(1 + 0,001666)^{72} - 1}{0,001666} = 48 150 \text{ Kč}$$

Po 6 letech činí jednorázové vyrovnání před zdaněním 48 150 Kč.

Za účelem zjištění jednorázové vyrovnání po zdanění výnosů se musí zjistit, jak vysoký byl výnos z penzijního přípojištění:

$$\text{Výnos} = \text{naspořená částka} - \text{celkové vklady (naše příspěvky + státní příspěvky)}$$

$$\text{Výnos} = 48 150 \text{ Kč} - 12 \cdot 6 \cdot 630 \text{ Kč} = 48 150 \text{ Kč} - 45 360 \text{ Kč} = 2 790 \text{ Kč}.$$

Jednorázové vyrovnání po zdanění bude:

Výnos	2 790 Kč
Daň z výnosů	0,15 · 2790 Kč = 419 Kč
Jednorázové vyrovnání po zdanění = naspořená částka – daň	48 150 – 419 Kč = 47 731 Kč

Vzhledem k tomu, že s penzijním připojištěním nejsou spojeny žádné poplatky, tak zisk činí:

$$\begin{aligned} \text{Zisk} &= \text{jednorázové vyrovnání po zdanění} - \text{vklady} \\ \text{Zisk} &= 47\,731 \text{ Kč} - 36\,000 \text{ Kč} = 11\,731 \text{ Kč}. \end{aligned}$$

Z výše uvedených výpočtů je zřejmé, že je výhodnější uzavřít penzijní připojištění, neboť zisk je vyšší o $11\,731 \text{ Kč} - 3\,245 \text{ Kč} = 8\,486 \text{ Kč}$ než u stavebního spoření.

Čtenář může ovšem vznést námitku, že penzijní fond může mít během následujících 6 let nulové zhodnocení. V případě nulového zhodnocení by bylo vyplaceno jednorázové vyrovnání ve výši:

Príspevky za 6 let	.....	$6 \cdot 12 \cdot 500 = 36\,000 \text{ Kč}$
Státní příspěvky za 6 let	.....	$6 \cdot 12 \cdot 130 = 9\,360 \text{ Kč}$
Jednorázové vyrovnání	.....	45 360 Kč

V případě nulového zhodnocení zisk z penzijního připojištění činí $9\,360 \text{ Kč}$, to znamená o $9\,360 \text{ Kč} - 3\,245 \text{ Kč} = 6\,115 \text{ Kč}$ více než u stavebního spoření.

Z řešení příkladu vyplývá, že je jednoznačně výhodnější uzavřít penzijní připojištění než stavební spoření. „Nevýhodou“ penzijního připojištění oproti stavebnímu spoření ale je, že k vyplacení jednorázového vyrovnání dochází až v určitém věku (u transformovaných fondů nejdříve v 60 letech, u nových fondů nejdříve 5 let před dosažením důchodového věku). U stavebního spoření je přístup k naspořené částce v jakémkoliv věku již po 6 letech.

Dále by mělo být poznamenáno, že od 1. 1. 2014 platí novela zákona o stavebním spoření (MF ČR 2012a). Jednou z navrhovaných změn je zavedení účelového vyplácení státní podpory stavebního spoření, a to na bytové potřeby. Účelovost se týká podpor, které se vztahují k naspořeným částkám po 1. lednu 2014, a to u všech smluv (smlouvy uzavřené po datu i před datem účinnosti novely).

Závěr

V článku byl čtenář seznámen s penzijním připojištěním, které v současné době – v souvislosti s důchodovou reformou – stojí v popředí zájmu široké veřejnosti. Je zřejmé, že nejen absolventi středních škol, ale i každý občan by měl znát všechny aspekty, které jsou s penzijním připojištěním svázány, aby byl připraven čelit reálným životním situacím. Toto však vyžaduje určitý stupeň finanční gramotnosti, který podle Národní strategie finančního vzdělávání (MF ČR 2010) má být získán v počátečním vzdělávání, popř. v dalším vzdělávání. Subjekty a projekty, které se věnují zvýšení úrovně finanční gramotnosti v České republice může každý občan najít na [www stránkách MF ČR](http://www.strankach.mfcr.cz) (MF ČR 2012b).

Reference

- ČESKÁ SPOŘITELNA, 2012. *Sazebník úhrad Stavební spořitelny České spořitelny, a. s., pro bankovní obchody* [online]. [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <http://www.burinka.cz/cs/obchodni-podminky/sazebnik-uhrad/fyzicke-osoby/>
- DVOŘÁKOVÁ, Z. a kol., 2011. *Finanční vzdělávání pro střední školy: se sbírkou řešených příkladů na CD*. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-008-9.
- FINANCE, 2012. *Státní příspěvek penzijního připojištění* [online]. [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <http://www.finance.cz/duchody-a-davky/penzijni-pripojisteni/abeceda-penzijniho-pripojisteni/statni-prispevek-penzijniho-pripojisteni/>
- MF ČR, 2007. *Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách* [online]. [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <http://www.mfcr.cz>
- MF ČR, 2010. *Národní strategie finančního vzdělávání* [online]. [cit. 2012-03-17]. Dostupné z: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/ft_strategie_financniho_vzdelavani.html
- MF ČR, 2012a. *Informace Ministerstva financí k vládnímu návrhu novely zákona o stavebním spoření – rok 2012* [online]. [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/stavebni_sporeni.69872.html
- MF ČR, 2012b. *Projekty finančního vzdělávání* [online]. [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/ft_finvzd_projekty.html
- MŠMT ČR, 2008. *Rámcové vzdělávací programy oborů středního vzdělání* [online]. [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/ramcove-vzdelavaci-programy-zaslani-do-vnejsiho-pripominkoveho-rizeni>
- NOVÁKOVÁ, J., 2011. Penzijní připojištění: změny se dotknou i těch, kteří už smlouvu mají. In *iDnes.cz* [online]. 14. září 2011 [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: http://finance.idnes.cz/penzijni-pripojisteni-zmeny-se-dotknou-i-tech-kteri-uz-smlouvu-maji-lia-/spor.aspx?c=A110913_1650690_spor_zuk
- ODVÁRKO, O., 2005. *Úlohy z finanční matematiky pro střední školy*. Praha: Prometheus. ISBN 80-7196-303-8.
- PETRÁŠKOVÁ, V., 2012. Znalost problematiky penzijního připojištění – nezbytná součást finanční gramotnosti (I. část). *Matematika, fyzika a informatika*. **21**, 395–404. ISSN 1210-1761.
- RADOVÁ, J. a kol., 2011. *Finanční matematika pro každého: příklady*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3584-9.

SOVOVÁ, E., 2012. Češi dopadli v loňském finančním testu jako břídilové. A jak letos?. In *iDnes.cz* [online]. 3. května 2012 [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: http://finance.idnes.cz/financni-gramotnost-cechu-a-megatest-dsp-/viteze.aspx?c=A120426_141448_viteze_sov

The Objectives of Financial Education in the Area of Supplementary Pension

In the past years, the issue of financial literacy has got into the limelight of governments, financial institutions, political parties, mass media, sociologists and other entities. Many documents focused on the issues of financial education have been approved. In the Czech Republic, one of the essential documents is *Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách* (The system of development of financial literacy at primary and secondary schools) that defines financial literacy standards for various degrees of schools. These standards have been implemented into the curricular documents of the Czech educational system, which are framing educational programmes for particular degrees and types of schools. This article deals with one of financial products, which is a part of the financial literacy standards designed for secondary schools, i.e. contributory pension scheme. Within the article, desirable target status of financial education in this field will be outlined.

Keywords: financial literacy, supplementary pension, building savings

Kontaktní adresa:

RNDr. Vladimíra Petrášková, Ph.D., Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice, e-mail: petrasek@pf.jcu.cz

PETRÁŠKOVÁ, V. Cíle finančního vzdělávání v oblasti penzijního připojištění. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 116–127. ISSN 1805-9112.

Effect of Corporate Social Responsibility on the Recruitment of Technically Educated Employees

Martin Polívka
University of West Bohemia

Abstract

The influence of the corporate social responsibility (CSR) concept on the business performance has been widely discussed recently. According to some researches, respecting CSR could make the responsible company more attractive to quality job-seekers. At the same time, there is a great lack of technically skilled specialists both globally and more important the Czech economy. The aim of this paper is to investigate, whether the technically educated talents take the issue of CSR into account when making decisions about their future employers and therefore, whether the implementation of CSR into the company policy means an advantage in the recruitment for a responsible firm. Questionnaires distributed among the final-year students of technical study programs were chosen as a research method. The results obtained suggest that the technically educated talents consider the issue of CSR to be quite important and that they would definitely prefer an employer who respects this concept. Implementing of the corporate social responsibility idea into the corporate strategy can therefore improve the human resources management of the enterprise with a positive effect on the whole business performance.

Keywords: corporate social responsibility (CSR), human resources, recruitment, triple-bottom line

Introduction

Whether the corporate social responsibility (CSR) concept influences the business performance positively, negatively or not at all is a question, which has been lately widely discussed in academic circles all around the world.

Researches originally dealt with the correlation between the occurrence of CSR in a firm policy and some general metrics of company performance, such as some financial analysis indicator or rate of return of its stock (see Kuldová 2011).

An increasing number of studies investigating the relationship between CSR and business performance in more detail have been recently carried out, though.

These researches understand the business performance as the resultant of several particular elements and investigate the potential influence of implementing CSR into business processes on these elements individually. The impact of socially responsible behavior on sales (e. g. Knox and Walker 2003), all kind of costs (e. g. Knox and Maklan 2004), acquiring capital (e. g. Graves and Waddock 1994) and many other variables is therefore investigated. Nevertheless, despite the high intensity of these discussions, no generally accepted conclusion has so far been reached.

An element, which can potentially affect the company performance to a large extent, is definitely the quality and engagement of the human resources. Czech enterprises, especially in the industrial manufacturing and technology sector, face very current problems in this area. According to the survey conducted by CzechInvest (2012), 28% of Czech medium and small enterprises consider the number of available technically qualified staff to be “absolutely insufficient” and 24% “rather insufficient”. Surveys conducted by Confederation of Industry of the Czech Republic in the Czech regions (SPČR 2010) confirm these results and the Director of the Confederation describes the current situation as the “impending catastrophe” (EPOD (2012)). According to the Global CEO survey conducted by PwC (2012), the situation is no better at the international level.

Such a lack of technically educated staff jeopardizes the operation of the companies and restricts their further development considerably. It means that the enterprises have to seek and use every potential advantage in the competition for the technically skilled talents, who are available on the labour market.

And this is the point of this paper – respecting the CSR idea could possibly be one of such advantages. Job-seekers might not consider only the strictly economic criteria such as the level of pay, fringe benefits or promotion opportunities, but also the “soft” ones – in short, whether the employer implements elements of CSR into its corporate policy or not.

The influence of the CSR concept on the attitude of the potential employees towards the responsible enterprise was studied by Greening and Turban (2010) with a positive result. As for the non-academic research, the same results were obtained by a survey conducted by Ipsos Tambor (2010). Our research was to continue in this direction and to study the impact of the socially responsible behavior of the company on its attractiveness as an employer in the more specific conditions. Since the greatest problem of Czech companies is the inadequate number of technically educated talents, we have concentrated on the students of the technical study programs. The aim of our research has been to investigate, whether the implementation of CSR into the corporate policy leads to the easier and less expensive recruitment of the technical school’s graduates and therefore, whether it positively influences the human resources element of the business performance or not.

Tab. 1. Structure of question batteries 1 – 3

Dimension	Battery 1		Battery 2		Battery 3	
	Element of company behaviour		Company ...		Company B...	
Financial	a)	level of salary	provides appropriate salary to its employees			
	b)	providing of fringe benefits (car, cell-phone)	provides benefits to its employees			
	c)	promotion opportunities in the company	offers real promotion opportunities to its employees			
Social	d)	care of the work safety and work-life balance	cares of the health and work-life balance of its employees		cares of the health and work-life balance of its employees beyond the legal regulations	
	e)	respect for the rights and opinions of the employees	respect rights and opinions of its employees		respects rights and opinions of its employees beyond the legal regulations	
	f)	support of local community	supports local community		supports local community	
Economic	g)	fair dealing with the business partners	deals with its business partners fairly		deals fairly with its business partners	
	h)	rejection and fight against the corruption	fight against corruption		fight against corruption	
	i)	care of the consumer protection	cares of the consumer protection		cares of the consumer protection beyond the legal regulations	
Environmental k)	j)	investing to ecological technologies	invests into ecological technologies		invests into ecological technologies	
		eco-friendly waste management	manages its waste eco-friendly		manages its waste eco-friendly	
	l)	support of environmental protection programs	supports environmental protection programs		supports environmental protection programs	

Source: own

Materials and Methods

The questionnaire was chosen as the research method. The attitude of respondents towards twelve particular elements of company behaviour, which are recorded in Tab. 1 and marked by letters a) – l), was investigated. The elements on this list can be divided into four dimensions. The first one, consisting of the elements a) – c), contains in fact financial attributes of the job. The level of salary together with the perks definitely influences the current standard of living of an employee, whereas the chance of promotion might influence this standard in the future.

The other three groups are connected with the “Triple-bottom line” concept, which is usually considered as the condensed expression of the corporate social responsibility (compare Kunz (2012), Kuldová (2012)). According to this concept, there are three pillars of CSR – social (also known as People) represented by elements d) – f), economic (Profit) represented by elements g) – i) and environmental (Planet), represented by elements j) – l).

Opinions of respondents on these twelve elements were investigated through three batteries of questions:

1. “When you are choosing an employer, will you consider this element of company policy to be: 1) unimportant, 2) rather unimportant, 3) medium importance, 4) rather important, 5) very important.” Respondents were asked to express their opinion on the importance of every particular element.
2. “In your opinion, this element occurs in the behaviour of... : 1) only minimal number of Czech companies 2) about $\frac{1}{4}$ of Czech companies, 3) about $\frac{1}{2}$ of Czech companies, 4) about $\frac{3}{4}$ of Czech companies, 5) nearly all Czech companies.” In this question the elements were slightly rephrased in order to stress that only their socially responsible level was being discussed (but the collocation “socially responsible” was not literally used at all).
3. “Imagine the following situation: you have to decide between the job offers made by two firms – A and B. These companies are completely identical, except for two differences. First difference is that company B offers slightly lower salary in comparison with company A. The other difference is that unlike the firm A, the company policy of firm B contains the element of behaviour at a higher than ordinary or legally required level. Under these conditions, will you be prepared to work for company B? 1) I will not take the job at B at all, 2) I will take the job at B if the offered salary is lower by no more than 3%, 3) I will take the job at B if the offered salary is lower by no more than 6%, 4) I will take the job at B if the offered salary is lower by no more than 9%, 5) I will take the job at B even if the offered salary is lower by more than 9%.” Like in the previous two questions, the influence of every element was investigated separately. But, in contrast with question batteries 1 and 2, only elements d) – l)

were considered this time. Elements a) – c) were omitted because they are in fact only another expression of the salary level and their inclusion in such a question would therefore be rather absurd.

After the set of three question batteries discussed above, one more simple question followed:

4. "I understand the meaning of following abbreviations: a) ISO 26 000, b) SA 8000, c) OH SAS 18 000, d) ISO 14 000, e) EMAS." Respondents were able to choose none, one or more than one abbreviation.

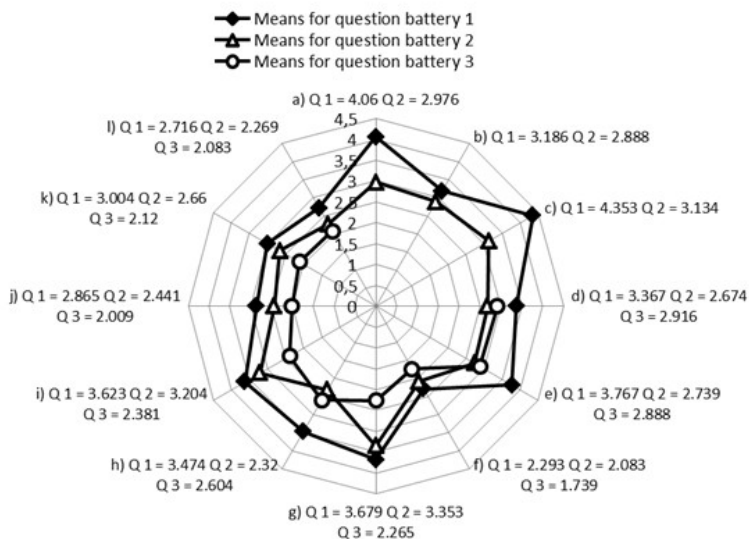
The point of the fourth question was to investigate, whether the job-seekers know the most used standards related to the work safety (OH SAS 18 000), environmental protection (ISO 14 000, EMAS) or CSR in general (ISO 26 000, SA 8000).

The questionnaire was published on the web page via Google Docs and students of the third year of undergraduate and second year of graduate programs (i. e. people who were already finishing their study and were about to enter the labour market in a relatively short time) of one Czech technical faculty were asked to fill it in both personally during the classes and by e-mail.

Results

Two hundred and fifteen completely filled in questionnaires were collected in total. Relative frequencies of the responses regarding question batteries 1 – 3 are noted in Tab. 2. So as to achieve maximum clarity, modal responses are written in bold and for the question batteries 1 and 2 the last rows contain the sum of the two highest (i.e. above-average) responses.

Graph 1: Means of responses calculated for particular elements



Source: own

Tab. 2: Relative frequency [%] of answers in question battery 1, 2 and 3

Question battery 1												
I consider this element to be:	particular elements of firm behaviour											
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)
unimportant	0.00	4.65	0.47	1.40	0.47	20.47	1.86	4.65	1.86	11.63	12.09	16.74
rather unimportant	2.79	17.21	1.86	12.56	4.65	41.40	8.37	12.56	9.77	25.12	17.21	25.58
medium important	20.00	40.93	12.09	41.40	30.23	28.84	31.63	33.49	30.70	34.42	37.21	33.02
rather important	45.58	29.30	33.02	37.21	46.98	6.98	36.28	29.30	39.53	22.79	25.12	18.60
very important	31.63	7.91	52.56	7.44	17.67	2.33	21.86	20.00	18.14	6.05	8.37	6.05
∑ of rather and very important	77.21	37.21	85.58	44.65	64.65	9.30	58.14	49.30	57.67	28.84	33.49	24.65
Question battery 2												
This element is respected by ... of Czech companies:	particular elements of firm behaviour											
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)
only minimum	2.33	4.19	0.47	7.44	7.91	24.65	0.93	20.00	1.86	14.88	9.77	20.47
about ¹ / ₄	21.86	27.91	21.86	36.74	32.56	46.98	13.49	40.93	17.67	38.60	36.28	42.33
about ¹ / ₂	54.42	44.65	46.05	39.07	39.07	23.72	41.40	27.44	44.65	35.35	34.42	27.91
about ³ / ₄	18.60	21.40	26.98	14.42	18.60	4.65	37.67	10.23	29.77	9.77	17.21	8.37
nearly all	2.79	1.86	4.65	2.33	1.86	0.00	6.51	1.40	6.05	1.40	2.33	0.93
∑ of ³ / ₄ and nearly all	21.40	23.26	31.63	16.74	20.47	4.65	44.19	11.63	35.81	11.16	19.53	9.30
Question battery 3												
I would take job at firm B in case of:	elements reflected in company policy behaviour											
	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)			
not at all	5.58	6.05	54.88	26.05	16.28	20.47	39.07	31.63	39.07			
3 % lower salary	27.91	31.16	25.12	37.21	34.88	35.81	32.09	37.21	29.77			
6 % lower salary	41.86	36.28	13.02	24.65	26.98	30.70	20.00	21.86	18.60			
9 % lower salary	18.60	20.93	5.12	8.37	15.81	11.16	6.51	6.05	8.84			
more than 9 % lower salary	6.05	5.58	1.86	3.72	6.05	1.86	2.33	3.26	3.72			

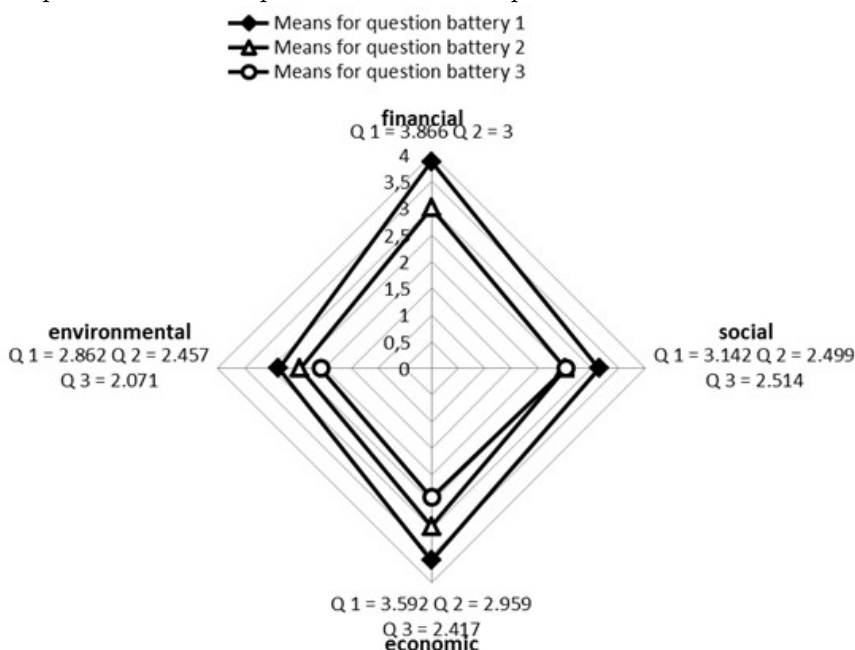
Source: own research

For the further statistical processing, the obtained qualitative data were transformed into quantitative ones – responses were coded into numbers from 1 to 5. The means of responses of all three batteries calculated for the particular elements of firm behaviour are depicted in Graph 1.

As mentioned above, the twelve elements can be divided into four dimensions. The means calculated for these dimensions are noted in Graph 2.

Results of the fourth question are then shown in Tab. 3.

Graph 2: Means of responses calculated for particular dimensions



Source: own

Discussion

As could be seen from Tab. 2, there are five elements of firm behaviour, whose importance was considered above-average by the majority of respondents. The most important elements for the future technically educated job-seekers are definitely two elements of behaviour belonging to the financial group: “a) – level of salary” and even more “c) – promotion opportunities.” On the other hand, the third financial factor - fringe benefits – is not valued so much. From the three pillars of Triple-bottom line, element “e) respect for the rights and opinions of employees” was considered to be rather or very important by more than 64% of respondents. The elements connected with the fair dealing with business partners (g) and consumer protection care (i) are also of quite significant importance.

Tab. 3: Results of the question 4

Abbreviation	Number of respondents who understands its meaning of 215		Number of abbreviations	Number of respondents who understands this count of abbreviations of 215	
	Absolute	Relative [%]		Absolute	Relative [%]
ISO 14 000	73	33.95	none	116	53.95
ISO 26 000	60	27.91	one	41	19.07
EMAS	21	9.77	two	44	20.47
OH SAS 18 000	11	5.12	three	13	6.05
SA 8000	2	0.93	four	1	0.47

Source: own research

Tab. 4: Results of performed ANOVA tests

	Question battery 1		Question battery 2		Question battery 3	
	Elements	Dimensions	Elements	Dimensions	Elements	Dimensions
Critical level of F	2.255	3.789	2.255	3.789	2.520	4.616
F-statistics	779.107	118.887	44.475	64.035	32.492	29.816
P - value	7.4E-154	4.1311E-72	2.88E-89	6.2719E-40	2.91E-48	1.765E-13
Difference	confirmed	confirmed	confirmed	confirmed	confirmed	confirmed

Source: own computation

Responses to the second question battery (coded to the same 1 – 5 scale) are noticeably lower than in case of the first battery. Especially the responses “nearly all companies” occur only exceptionally and do not even reach the relative frequency of 10% for any of the twelve discussed elements. In other words, the respondents view the “soft” elements as important (see the results of battery 1), but they do not think the Czech companies respect these elements in their behaviour very much. In our opinion, it means that the CSR is an issue by which the company could differentiate from its competitors and gain an advantage in recruitment.

As for the third question battery, it inquires about the hypothetical behaviour of respondents and therefore its results must be interpreted cautiously. Regarding this limitation, it seems that only the element f) will not be taken into account at all by the majority of respondents. It is hardly surprising that the biggest advantage should result from the elements directly connected with the job – d) and e). In other words, all elements of CSR except for one are so important for the respondents that majority of them would prefer working for a socially responsible company to working for a firm where they would be better paid. It also means that if the company B offered the same salary and at the same time implemented the particular element of CSR, it would definitely have an advantage in recruitment of technically educated talents over company A.

In Graphs 1 and 2, there are evident differences among the average importance of the particular elements and dimensions of firm behaviour for the respondents. But the question is whether these differences are really statistically significant, or whether they are caused only by random distortion. In order to investigate it, ANOVA tests were used. The first group of ANOVAs tested the expected values of responses for particular elements. The second group of ANOVAs was used so as to test the expected values of responses for particular dimensions. All tests were performed at the $\alpha = 1\%$, their results are noted in Tab. 4 – statistically significant differences were strongly confirmed in all respects. We can therefore state that some elements and dimensions are for the technically skilled potential job-seekers more attractive than the others.

The last question shows that majority of respondents do not know any of the standards connected with corporate social responsibility – there is virtually nobody, who knows all of them. The best known are standards belonging to the ISO group, whilst the awareness of the other certifications is rather low. Standard SA 8000, which is said to be the reference certification of CSR (compare Business Leaders Forum 2012), is in fact known by less than 1% of respondents.

Conclusion

To sum up, although the financial dimension of the job remains to be the main attribute of the job, implementation of CSR to the corporate policy can in general result into the advantage in recruitment of technically skilled talents. Not every part of CSR will lead to the same level of advantage, though. Especially

the elements belonging to the social and economic pillar of Triple-bottom line are positively valued by the respondents, whilst the environmental pillar is not considered to be so important.

As for the generally used standards regarding the issues of CSR, the technically educated potential job-seekers have only little knowledge in this area. It means that even if the company obtains some of these certifications, it will not mean much difference in recruitment. Since the potential employees do not understand the meaning of these standards, they are hardly able to take them into account in their decision-making about future employer.

This article was meant as a contribution to the ongoing discussion about the advantageousness of CSR. According to our results, implementing CSR into the company policy can improve the functioning of human resources management and therefore even the business performance of the enterprise.

Reference

- BUSINESS LEADERS FORUM, 2012. *SA 8000 – sociální odpovědnost* [online]. [cit. 13. 11. 2012]. Available at: <http://www.csr-online.cz/Page.aspx?SA8000>
- CZECHINVEST, MPO ČR, 2012. *České firmy trápí nedostatek kvalifikovaných pracovníků* [online]. [cit. 13. 11. 2012]. Available at: <http://www.czechinvest.org/ceske-firmy-trapi-nedostatek-technicky-kvalifikovanych-pracovniku>
- EPOD.CZ, 2012. *Už včera bylo pozdě* [online]. [cit. 13. 11. 2012]. Available at: <http://www.epod.cz/uz-vcera-bylo-pozde/>
- GRAVES, S. B. and S. A. WADDOCK, 1994. Institutional owners and corporate social performance. *Academy of Management Journal*. **37**(4), 1034–1046. ISSN 0001-4273.
- GREENING, D. W. and D. B. TURBAN, 2000. Corporate social performance as a competitive advantage in attracting a quality workforce. *Business and Society*. **39**(3), 254–280. ISSN 1552-4205.
- IPSOS TAMBOR, 2010. *Populace i odborná veřejnost v ČR si velmi váží společenské odpovědnosti firem* [online]. [cit. 13. 11. 2012]. Available at: http://www.ipsos.cz/sites/default/files/Tiskov%C3%A1%20zpr%C3%A1va%20Ipsos%20Tambor%2006_12_2010.pdf
- KNOX, S. D. and S. MAKLAN, 2004. Corporate social responsibility: Moving beyond investment towards measuring outcomes. *European Management Journal*. **22**(5), 508–516. ISSN 0263-2373.
- KNOX, S. D. and D. WALKER, 2003. Empirical developments in the measurement of involvement, brand loyalty and their relationship in grocery markets. *Journal of Strategic Marketing*. **11**(7), 271–286. ISSN 1466-4488.

- KULDOVÁ, L., 2011. Vliv společenské odpovědnosti na výkonnost firem. *Trendy v podnikání*. 1(1), 41–48. ISSN 1805-0603.
- KULDOVÁ, L., 2012. *Nový pohled na společenskou odpovědnost firem – strategická CSR*. 1st edition. Plzeň: NAVA, 176 p. ISBN 978-80-7211-408-5.
- KUNZ., V., 2012. *Společenská odpovědnost firem*. 1st edition. Praha: Grada, 208 p. ISBN 978-80-247-3983-0.
- PWC, 2012. *15th Annual Global CEO Survey 2012* [online]. [cit. 13. 11. 2012]. Available at: <http://www.epod.cz/uz-vcera-bylo-pozde/>
- SPČR, 2010. *Šetření SP ČR v krajích* [online]. [cit. 13. 11. 2012]. Available at: <http://www.spcr.cz/ankety/setreni-sp-cr-v-krajich>

Efekt společenské odpovědnosti firem na získávání technicky vzdělaných zaměstnanců

Vliv konceptu společenské odpovědnosti firem (CSR) na výkonnost podniků je v současnosti široce diskutován. Firmy respektující myšlenky CSR jsou podle některých výzkumů více atraktivní pro vysoce kvalitní uchazeče o zaměstnání. Ve světové a zejména české ekonomice je přitom v současné době velký nedostatek technicky vzdělaných odborníků. Tento příspěvek si proto vytkl za cíl zjistit, zda mladí lidé s technickým vzděláním berou při volbě svého zaměstnavatele do úvahy i problematiku CSR, jinými slovy zda může implementace konceptu společenské odpovědnosti do firemní politiky vyústit ve výhodu při získávání pracovníků pro odpovědnou firmu. Jako výzkumná metoda byl zvolen dotazník distribuovaný mezi studenty posledních ročníků technických studijních programů. Získaná data ukazují, že mladí technicky vzdělaní specialisté považují otázku CSR za dosti významnou a že by zcela jistě preferovali zaměstnavatele s pozitivním přístupem k tomuto konceptu. Implementace myšlenky společenské odpovědnosti do strategie podniku tedy může vést ke zlepšení v oblasti řízení lidských zdrojů a tedy i k vyšší celkové výkonnosti podniku.

Klíčová slova: společenská odpovědnost firem (CSR), lidské zdroje, získávání pracovníků, koncept tří výsledovek (Triple-bottom line)

Kontaktní adresa:

Ing. Martin Polívka, Katedra ekonomie a kvantitativních metod, Fakulta ekonomická, Západočeská univerzita v Plzni, Husova 11, 306 14 Plzeň, e-mail: polivkam@kem.zcu.cz

POLÍVKA, M. Effect of corporate social responsibility on the recruitment of technically educated employees *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 128–139. ISSN 1805-9112.

Vyhodnocení předvýzkumu klíčových skupin stakeholderů vysokých škol

Marie Slabá

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Abstrakt

Tento článek se zabývá vyhodnocením předvýzkumu autorky, který je zaměřen na oblast analýzy skupin stakeholderů vysokoškolských institucí, na něž je zaměřena marketingová komunikace vysokých škol. Autorka se v rámci tohoto předvýzkumu zabývá otázkou volby vhodné metody marketingového výzkumu pro identifikaci a prioritizaci klíčových skupin stakeholderů vysokých škol prostřednictvím Metodiky Stakeholder Circle. Dalším cílem předvýzkumu bylo prověření klíčových skupin stakeholderů vysokoškolských institucí na českém trhu terciárního vzdělávání, které byly vytipovány na základě literární rešerše zahraničních odborných zdrojů, a analýza prvních dvou kroků Metodiky Stakeholder Circle (identifikace a prioritizace klíčových skupin stakeholderů) podle výsledků předvýzkumu. Na základě vyhodnocení předvýzkumu byla stanovena vhodná metoda pro provedení vlastního marketingového výzkumu analýzy klíčových skupin stakeholderů vysokoškolských institucí na základě Metodiky Stakeholder Circle a primární klíčové skupiny stakeholderů pro vysoké školy na českém trhu terciárního vzdělávání pro budoucí výzkum autorky.

Klíčová slova: stakeholder, analýza stakeholderů, Metodika Stakeholder Circle, vysoká škola, marketingová komunikace

Úvod

Marketingová komunikace je jedním z klíčových faktorů úspěšné marketingové strategie všech subjektů včetně vysokých škol. Prvním krokem, který je nutné zvažovat v rámci efektivní marketingové komunikace, je stanovení cílových skupin, na něž bude marketingová komunikace zacílena. Při řešení problematiky marketingové komunikace a analýzy cílových trhů je nutné brát v úvahu nové přístupy jak z oblasti marketingu, tak z oblasti managementu. V současnosti je za jeden z novodobých aspektů, který prolíná oblast manažerské praxe, teorie i strategie považován stakeholder management (Fassin 2009). Stakeholder management prolíná celou řadu oblastí, jako je např. analýza společenské odpovědnosti či podnikatelské etiky (Waxenberger a Spence 2003). Postupně se tento fenomén dostává i do oblasti marketingu a marketingové komunikace. Jelikož

doposud není této problematice věnována dostatečná pozornost, byly stakeholder management a zejména analýza stakeholderů autorkou zvoleny jako nový moderní přístup pro oblast vlastního zkoumání marketingové komunikace. Z pohledu moderního přístupu stakeholder managementu je výběr cílových skupin součástí tzv. analýzy stakeholderů, která tvoří jeden ze základních prvků stakeholder managementu (Freeman et al. 2010). V souladu s progresivními přístupy ve výše zmiňovaných oblastech se autorka rozhodla propojit novodobý trend implementace stakeholder managementu a zejména pak analýzy stakeholderů s metodikou marketingové komunikace. Právě analýza stakeholderů koresponduje s definicí cílových trhů, jež je prvním krokem metodiky marketingové komunikace. Analýza stakeholderů postupně pronikla z oblasti komerční sféry do dalších aplikačních oblastí jako je právě školství či zdravotnictví. Oblasti školství (zejména pak vysokoškolského) se věnují především zahraniční autoři (viz následující kapitola), stejně tak jako oblasti zdravotnictví. V oblasti zdravotnictví se můžeme s analýzou stakeholderů setkat v dílech Marsteina (2003), Brugha a Varvasovszkyho (2000) a mnohých dalších.

V tomto článku bude podrobně analyzován předvýzkum klíčových skupin stakeholderů, který byl proveden autorkou s cílem ověřit vhodnost zvolené metody pro analýzu klíčových skupin stakeholderů a zejména pak jejich identifikaci a prioritizaci.

Nejprve je ale nutné osvětlit, co je samotný stakeholder management a jak jsou definováni stakeholderi. Obecně je stakeholder management chápán jako „koncept, který odkazuje na nutnost organizací řídit vztahy se specifickými skupinami stakeholderů“ (Freeman 1984, s. 53). Stakeholder management tedy zahrnuje veškeré aktivity, které se týkají všech skupin stakeholderů, jež jsou jakýmkoliv způsobem zapojeny do činností organizace, nebo jsou vlastní činností organizace ovlivněny. Klíčovými složkami stakeholder managementu jsou také analýza a mapování stakeholderů (Freeman 1984). A jak je z pohledu stakeholder managementu definován stakeholder? Přístupů k definici stakeholderů je celá řada. Obecně rozlišujeme širší a užší definici stakeholdera (Hansen, Bode a Moosmayer 2004). Užší definice považuje za stakeholdery „takové skupiny, bez jejichž podpory by podnikání nebylo životaschopné“ (Freeman et al. 2010, s. 26). Širší definice zahrnuje mezi stakeholdery „skupiny či jednotlivce, kteří mohou ovlivnit podnikání“ (Freeman et al. 2010, s. 26). Obecně je tedy možné za stakeholdera považovat „jakoukoliv skupinu nebo jednotlivce, kteří mohou ovlivnit, nebo jsou ovlivňováni dosahováním cílů organizace“ (Freeman 2010, s. 53).

Hlavním cílem tohoto článku je provést vyhodnocení předvýzkumu skupin stakeholderů vysokoškolských institucí a případné úpravy v rámci jednotlivých kroků provedeného výzkumu, které budou zohledněny dále ve vlastním výzkumu stakeholderů vysokých škol, který bude prováděn na území České republiky. Vlastní předvýzkum a jeho vyhodnocení primárně slouží k prověření vhodnosti využití Metodiky Stakeholder Circle pro analýzu klíčových skupin stakeholderů, na něž se zaměřují vysokoškolské instituce v rámci své marketingové komunikace. Jak již bylo výše naznačeno, analýza stakeholderů postupně z komerční sféry pronikla i do dalších oblastí. Metodika Stakehol-

der Circle je však primárně využívána pro komerční sféru a v jiných aplikačních sférách a zejména pak v oblasti vysokého školství do okamžiku provedení předvýzkumu využita nebyla. Proto je úkolem předvýzkumu prověřit vhodnost Metodiky Stakeholder Circle právě pro vysokoškolské instituce se specifickým zaměřením na marketingovou komunikaci. Z hlediska analýzy stakeholderů je důležitým cílem v rámci předvýzkumu ověření vhodnosti vytipovaného seznamu skupin stakeholderů vysokých škol, který byl sestaven na základě literární rešerše zahraničních zdrojů a přizpůsoben potřebám českého trhu terciárního vzdělávání. Prostřednictvím základního statistického vyhodnocení bude tento seznam upraven a budou eliminovány skupiny stakeholderů, které respondenty nejsou považovány za důležité. Dále bude analyzována oblast prioritizace klíčových skupin stakeholderů a porovnány výsledky prioritizace na základě profesionálního úsudku respondentů a prioritizace dle Stakeholder Indexu počítaného v druhém kroku Metodiky Stakeholder Circle. Tato skutečnost bude vodítkem ke stanovení nejdůležitějších skupin stakeholderů vysokých škol. Dalším cílem předvýzkumu a jeho vyhodnocení je také prověření vhodného kanálu pro rozsáhlé dotazníkové šetření, které bude prováděno v následných výzkumech autorky, a prověření srozumitelnosti celého dotazníkového šetření, které vychází z jednotlivých parametrů a kroků Metodiky Stakeholder Circle. Vyhodnocení Metodiky Stakeholder Circle je prováděno speciálním stejnojmenným softwarem Stakeholder Circle, proto také bude provedena v rámci předvýzkumu analýza celého dotazníku a použitého modelu s cílem ověřit, zda nebyly opomenuty některé klíčové aspekty pro správnou funkčnost tohoto softwaru pro zpracování dat.

Materiál a metodika

Jak již bylo výše uvedeno, cílem tohoto článku je provést analýzu předvýzkumu skupiny stakeholderů vysokoškolských institucí a vyhodnotit vhodnost zvolené metody i celého postupu marketingového výzkumu, na jehož základě pak bude možné provést rozsáhlejší marketingová šetření nejen v rámci České republiky, ale i v zahraničí. Pro analýzu stakeholderů byla zvolena Metodika Stakeholder Circle, s jejímiž kroky také korespondoval provedený marketingový výzkum a struktura dotazníku. Kroky Metodiky Stakeholder Circle jsou následující (Walker, Bourne a Rowlinson 2008):

1. provedení identifikace všech relevantních stakeholderů,
2. stanovení priorit klíčových stakeholderů,
3. zobrazení (vizualizace) klíčových stakeholderů,
4. příprava strategie zapojení stakeholderů a efektivní komunikace,
5. monitoring efektivity zvolené marketingové komunikace.

V tomto článku se autorka zaměřuje zejména na posouzení zvolené metody a kanálu marketingového výzkumu. Z oblasti Metodiky Stakeholder Circle se

cíleně zaměřila na její první dva kroky – tedy identifikaci všech skupin stakeholderů a stanovení jejich priorit. Před vlastním naplánováním předvýzkumu bylo však nutné provést výchozí identifikaci klíčových skupin stakeholderů. Problematice analýzy stakeholderů vysokých škol nebyla prozatím věnována všeobecně dostatečná pozornost. V České republice nebyl dosud proveden žádný výzkum stakeholderů vysokoškolských institucí a v literatuře najdeme pouze zmínku o některých skupinách stakeholderů (potažmo veřejnosti) v díle Jaroslava Světlíka (2009). V zahraniční literatuře a odborných zdrojích nalezneme pouze několik málo autorů, kteří se věnují právě této problematice. Mezi nejvýznamnější autory, kteří se věnují výzkumu stakeholderů vysokých škol, můžeme zařadit např. následující osobnosti – Rowley (1997), Mainardes, Alves a Raposo (2010), Kanji a Tambi (1999) nebo Pereira a Silvada (2003). Proto bylo prvním úkolem autorky identifikovat klíčové skupiny stakeholderů na základě provedení literární rešerše odborných a vědeckovýzkumných zahraničních zdrojů. Vytipované skupiny stakeholderů byly následně upraveny pro potřeby českého trhu terciárního vzdělávání. Celkem bylo stanoveno 22 základní skupin stakeholderů, které hrají důležitou roli v oblasti marketingové komunikace vysokoškolských institucí. Jedná se o tyto skupiny stakeholderů (Slabá 2012):

- absolventi,
- akreditační komise,
- dodavatelé, komerční (obchodní) partneři,
- grantové organizace a ostatní poskytovatelé zdrojů (dále jen grantové organizace),
- jednotlivá oddělení a fakulty,
- konkurence, ostatní vysoké školy (dále jen VŠ),
- marketingová oddělení,
- média,
- místní komunita,
- MŠMT,
- pedagogičtí pracovníci a studijní referenti středních a vyšších odborných škol (dále jen pedagogičtí pracovníci a studijní referenti),
- potenciální studenti,
- public relations oddělení,
- rodiče studentů,
- současní studenti,
- střední odborné školy, vyšší odborné školy (dále jen SOŠ, VOŠ),

- široká veřejnost,
- vedení VŠ,
- vládní instituce (orgány státní správy a samosprávy),
- zájmová sdružení,
- zaměstnanci,
- zaměstnavatelé.

V rámci dotazníkového šetření byla doplněna ještě polootevřená možnost „Ostatní nezahrnuté skupiny“, kde mohli respondenti volně doplnit skupinu stakeholderů, která je pro jejich marketingovou komunikaci významná, ale v seznamu uvedena nebyla, aby nedošlo k opomenutí některé z významných skupin stakeholderů vysokých škol v České republice.

Postup marketingového výzkumu a stanovení vzorku respondentů

Pro dosažení vytyčených cílů byla zvolena metoda dotazníkového šetření, které korespondovalo s principy Metodiky Stakeholder Circle. Jako nejvhodnější kanál pro šíření dotazníku byl zvolen internet. Dotazník byl nejprve vytvořen pomocí programu Microsoft Office Word 2007 a pro zajištění kompatibility s různými verzemi programu Microsoft Office Word byl dotazník vytvořen v různých formátech podporovaných MS Office. Respondenti byli vybráni na základě kombinace úsudkového výběru, kdy byly vybrány vhodné osoby s odpovídajícími odbornými znalostmi – jednalo se především o osoby zodpovědné za marketingovou komunikaci vybraných vysokých škol (prorektory, či přímo zaměstnance marketingových oddělení), aby byla zajištěna relevantnost odpovědí respondentů a kvótního výběru. Dále jako hlavní kontrolní znak byl vybrán akreditovaný program „Ekonomika a management“ z důvodu případné implementace na vybrané vysokoškolské instituci.

Pro předvýzkum bylo zvoleno 8 vysokoškolských institucí (4 veřejné a 4 soukromé) z celkového výběrového souboru, který v současnosti čítá 46 institucí.

Vlastní dotazník určený pro předvýzkum se s ohledem na principy Metodiky Stakeholder Circle skládal z 9 oblastí v následujícím pořadí (Slabá 2012):

1. Výběr klíčových skupin stakeholderů.
2. Stanovení významnosti klíčových skupin stakeholderů dle profesionálního úsudku respondentů.
3. Oblast Metodiky Stakeholder Circle:
 - a) Stanovení důležitosti a očekávání stakeholderů.
 - b) Stanovení směru vlivu a rozdělení stakeholderů na interní a externí skupiny.
 - c) Stanovení síly vlivu a zapojení stakeholdera do marketingové komunikace vysoké školy.

- d) Určení podílu stakeholdera na výsledcích marketingové komunikace vysokoškolské instituce.
 - e) Stanovení míry podpory stakeholdera, kterou věnuje marketingové komunikaci dané vysokoškolské instituce a zájmu stakeholdera o marketingovou komunikaci vybrané instituce – a to na úrovni současné a požadované.
4. Údaje, na jejichž základě byl dotazník vyplňován.
 5. Název vysoké školy.

Metody vyhodnocení

Data byla podrobena dvouúrovňovému zpracování. Nejprve došlo k výchozímu elementárnímu statistickému vyhodnocení dat prostřednictvím absolutních a relativních četností a dále pak byly provedeny výpočty směrodatných odchylek a aritmetických průměrů. Takto zpracovaná data byla dále vyhodnocena dle základních kroků Metodiky Stakeholder Circle a byly vypočteny jednotlivé indexy a proměnné důležité pro identifikaci a prioritizaci klíčových skupin stakeholderů.

Vyhodnocení prostřednictvím Metodiky Stakeholder Circle

Po statistickém zpracování došlo k vyhodnocení prostřednictvím Metodiky Stakeholder Circle. Pro identifikaci klíčových skupin stakeholderů je nutné rozdělit skupiny stakeholderů na interní a externí. Dále je nutné určit směr vlivu působení stakeholdera na organizaci. Metodika Stakeholder Circle rozlišuje čtyři základní směry vlivu – downwards, upwards, sideways a outwards. Při identifikaci se také respondenti vyjadřují k důležitosti stakeholdera pro marketingovou komunikaci, která je v rámci Metodiky Stakeholder Circle vyjádřena následujícím kvalitativním vyjádřením, jemuž je přiřazena číselná hodnota (Bourne 2008):

- Hodnota 1 = aktivity stakeholdera (či skupiny stakeholderů) nejsou vyžadovány;
- Hodnota 2 = stakeholder je poskytovatelem finančních zdrojů;
- Hodnota 3 = stakeholder je poskytovatelem ostatních zdrojů;
- Hodnota 4 = stakeholder disponuje schopnostmi ovlivnit ostatní;
- Hodnota 5 = stakeholder je zastáncem zkoumaných aktivit.

Dále je pro identifikaci a popis jednotlivých skupin stakeholderů také nutné stanovit očekávání stakeholderů od marketingové komunikace vysokoškolské instituce. Mezi tato očekávání patří např. vlastní reputace, uspokojení studentů, zkušenosti či informace atd.

Pro oblast prioritizace je nutné na stupnici od 1 do 4, popř. od 1 do 5 (kde 1 znamená hodnotu nejnižší a 4, nebo 5 hodnotu nejvyšší) ohodnotit také sílu

vlivu, zapojení, podílu a aktivity stakeholdera, či skupiny stakeholderů. Na základě těchto hodnot je pak vypočten Stakeholder Index (výpočet viz rovnice 1: Stakeholder Index), který je klíčový pro stanovení priorit jednotlivých skupin stakeholderů.

Rovnice 1: Stakeholder Index

$$\sum Power, Proximity, (INT \sqrt{(StakeholderValue * StakeholderAction / 25) * 5})$$

Zdroj: Bourne 2008

Legenda:

Power	síla vlivu stakeholdera
Proximity	zapojení stakeholdera
INT	celé číslo
Stakeholder Value	podíl stakeholdera
Stakeholder Action	aktivita stakeholdera

Výsledky

Jak již bylo výše uvedeno, pro analýzu stakeholderů vysokoškolských institucí a zejména pak pro jejich identifikaci a prioritizaci byla vybrána Metodika Stakeholder Circle, v jejíchž prvních dvou krocích jsou jednotlivé skupiny stakeholderů identifikovány a dále pak jsou stanoveny jejich priority na základě vypočteného Stakeholder Indexu. Po provedení základního šetření a vyhodnocení se prokázalo, že výrazné rozdíly mezi odpověďmi respondentů vysokých škol veřejných a soukromých nelze shledat. Proto autorka v dalším textu vyhodnocuje výzkum jednotně bez rozlišení na soukromé a veřejné vysoké školy.

Statistické vyhodnocení dat

V první fázi bylo provedeno statistické zpracování dat. Základní vyhodnocení identifikovaných skupin stakeholderů proběhlo prostřednictvím absolutních a relativních četností. Dále respondenti přidělili jednotlivým skupinám stakeholderů prioritu dle svého profesionálního úsudku na základě toho, jak považují danou skupinu stakeholderů za důležitou pro marketingovou komunikaci své vzdělávací instituce. V následující tabulce č. 1 jsou uvedeny absolutní i relativní četnosti a vypočtená průměrná priorita přiřazená jednotlivým skupinám i směrodatná odchylka pro přiřazenou prioritu, která vyjadřuje, o kolik se odpovědi jednotlivých respondentů odchylují od průměrné priority.

Jak je z tabulky 1 patrné, již v tomto kroku mohlo dojít k zúžení seznamu klíčových skupin stakeholderů vysokoškolských institucí na českém trhu terciárního vzdělávání, jelikož skupiny dodavatelů a komerčních (obchodních) partnerů, vedení vysokých škol, vládních institucí (orgány státní správy a samosprávy) a ostatní nezahrnuté skupiny neoznačil žádný z respondentů. Pouze v jediném případě byla vybrána skupina public relations oddělení v první otázce, ale v dalších otázkách již tato skupina respondentem řešena nebyla, proto je v dalším zpracování také vynechána.

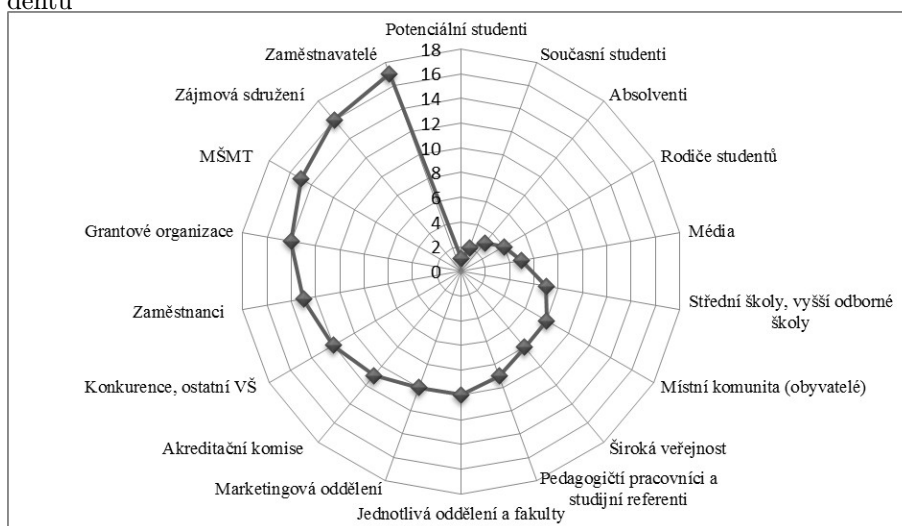
Tabulka 1: Základní statistické vyhodnocení identifikace skupin stakeholderů

Skupina stakeholderů	Absolutní četnost	Relativní četnost (v %)	Průměrná priorita	Směrodatná odchylka pro prioritu
Absolventi	8	100	3	0,47140452
Akreditační komise	6	75	11	1,57790872
Dodavatelé, komerční (obchodní) partneři	0	0	-	-
Grantové organizace	4	50	14	0,8
Jednotlivá oddělení a fakulty	6	75	10	0,63887656
Konkurence, ostatní VŠ	6	75	12	0,72843136
Marketingové oddělení	4	50	10	0,4
Média	6	75	5	0,34992711
Místní komunita	4	50	8	1,62480768
MŠMT	4	50	15	0,4
Pedagogičtí pracovníci a studijní referenti	8	100	1	0,66666667
Potenciální studenti	8	100	1	0
Public relations oddělení	1	12,5	-	-
Rodiče studentů	6	75	4	0,72843136
Současní studenti	8	100	2	0,31426968
SOS, VOS	8	100	7	0,41573971
Široká veřejnost	2	25	8	1,41421356
Vedení VŠ	0	0	-	-
Vládní instituce (orgány státní správy a samosprávy)	0	0	-	-
Zájmová sdružení	2	25	8	0,94280904
Zaměstnanci	4	50	13	1,16619038
Zaměstnavatelé	1	12,5	17	0
Ostatní nezahrnuté skupiny	0	0	-	-

Zdroj: Vlastní výzkum

V grafu 1 jsou seřazeny skupiny stakeholderů dle priorit, které jim přiřadili respondenti na základě svého profesionálního úsudku. Čím blíže se skupina nachází ke středu grafu, tím vyšší prioritu jí respondenti přiřadili. Z grafu vyplývá, že za klíčovou skupinu respondentů, které je věnována v rámci marketingové komunikace maximální pozornost, jsou považováni potenciální studenti, kteří představují pro vysokoškolské instituce stěžejní element jejich samostatného fungování a potenciálního rozvoje. Priorita číslo dvě byla přiřazena současným studentům, kteří byli následováni absolventy a rodiči studentů. Potenciální, současní studenti a absolventi byli tedy označeni jako nejdůležitější skupiny. Z grafu je patrné, že vysokoškolské instituce si také uvědomují sílu vlivu médií a spolupráce s veřejností i místní komunitou. Mezi deseti nevýznamnějšími skupinami se umístily i střední a vyšší odborné školy, které slouží jako primární zdroj potenciálních studentů převážně prezenční formy studia. Do prvních deseti nejdůležitějších skupin stakeholderů se zařadili jednotlivá oddělení a fakulty, ale i vlastní zaměstnanci, kteří jsou důležitými nositeli dobrého jména vysoké školy a jsou klíčovými aspekty pro kvalitu vzdělávacích služeb. Vlastní zaměstnanci se dle hodnocení respondentů umístili však až na 13. místě. Mezi nejméně důležité skupiny byly zařazeny grantové organizace a např. MŠMT a nejnižší prioritu obdrželi zaměstnavatelé.

Graf 1: Prioritizace stakeholderů dle vlastního profesionálního úsudku respondentů



Zdroj: Vlastní výzkum, Slabá 2012

Vyhodnocení dat prostřednictvím Metodiky Stakeholder Circle

V další části bude následovat vyhodnocení prostřednictvím Metodiky Stakeholder Circle. Cílem tohoto marketingového výzkumu bylo ověřit vhodnost zvolené metody marketingového výzkumu a zároveň prověřit využití Metodiky Stakeholder Circle pro oblasti identifikace a prioritizace klíčových skupin stakeholderů pro oblast marketingové komunikace VŠ. V dalším textu budou tyto dva aspekty podrobně rozebrány.

Identifikace klíčových skupin stakeholderů

Při identifikaci klíčových skupin stakeholderů dochází k identifikaci těch skupin, které jsou klíčové pro marketingovou komunikaci vysokoškolských institucí. V průběhu identifikace jsou podrobně popsány základní charakteristiky vytípaných skupin a jejich jednotlivé parametry. Mezi tyto charakteristiky spadá jednak očekávání stakeholderů, které je klíčové pro stanovení vhodné strategie zapojení a marketingové komunikace, ke které dochází ve čtvrtém kroku Metodiky Stakeholder Circle. Většina skupin stakeholderů (jako např. současní a potenciální studenti, Akreditační komise, MŠMT atd.) očekávají od marketingové komunikace vysoké školy informace. Absolventi kladou důraz na vlastní reputaci a zejména marketingová oddělení a další oddělení vysoké školy vyžadují spokojenost studentů.

Dalším parametrem, který je pro každého stakeholdera či skupinu určován, je směr vlivu, který na základě umístění stakeholdera vzhledem k organizaci a směru působení stakeholdera na marketingovou komunikaci vysoké školy na-

Tabulka 2: Stanovení směru vlivu jednotlivých skupin stakeholderů

Skupina stakeholderů	Směr vlivu					
	Upwards	Downwards	Sidewards	Outwards	Interní	Externí
Absolventi				✓		✓
Akreditační komise				✓		✓
Grantové organizace				✓		✓
Jednotlivá oddělení a fakulty		✓			✓	
Konkurence, ostatní VŠ			✓			✓
Marketingové oddělení	✓				✓	
Média				✓		✓
Místní komunita				✓		✓
MŠMT				✓		✓
Pedagogičtí pracovníci a studijní referenti			✓			✓
Potenciální studenti				✓		✓
Rodiče studentů				✓		✓
Současní studenti				✓	✓	
SOS, VOS						✓
Široká veřejnost				✓		✓
Zájmová sdružení				✓		✓
Zaměstnanci	✓				✓	
Zaměstnavatelé				✓		✓

Zdroj: Vlastní výzkum

bývá jedné ze čtyř podob – upwards, downwards, outwards či sideways (Chinyio 2010).

Jak je vidět z tabulky 2 převážná většina skupin stakeholderů, které jsou klíčové pro marketingovou komunikaci vysokých škol, jsou skupiny externí. Interní skupiny jsou pouze čtyři – zaměstnanci, marketingová oddělení, současní studenti a jednotlivá oddělení a fakulty. Pokud budeme brát v úvahu původní rozšířený seznam skupin stakeholderů, zařadili bychom mezi interní skupiny i public relations oddělení a vedení vysoké školy. Většina klíčových skupin stakeholderů marketingové komunikace vysokých škol jsou skupiny se směrem vlivu outwards, což jsou skupiny, které stojí mimo marketingovou komunikaci vysokých škol. Celkově je tedy nejvíce klíčových skupin stakeholderů skupin externích se směrem vlivu outwards. Těmito skupinami jsou všechny skupiny stakeholderů, které stojí mimo instituci a nejsou přímo zapojeny do procesu tvorby marketingové komunikace vysoké školy, tedy se na ní nepodílí. Mezi tyto skupiny můžeme zařadit např. Akreditační komisi, grantové organizace, MŠMT, média, místní komunitu, zájmová sdružení, zaměstnavatele a další. Z interních skupin stakeholderů má směr působení outwards pouze skupina současných studentů. Směr působení downwards mají pouze jednotlivá oddělení a fakulty, které jsou skupinou interní. Důležitost stakeholdera na základě parametrů Metodiky Stakeholder Circle a provedeného předvýzkumu je následující:

1. (aktivity nejsou vyžadovány) – Akreditační komise, široká veřejnost, potenciální studenti, SOŠ, VOŠ.
2. (poskytovatel finančních zdrojů) – grantové organizace, MŠMT.
3. (poskytovatel ostatních zdrojů) – zaměstnavatelé, jednotlivá oddělení a fakulty.
4. (schopnost ovlivnit ostatní) – média, absolventi, současní studenti, rodiče, pedagogičtí pracovníci a studijní referenti, zájmová sdružení, konkurenti.
5. (zastánce zkoumaných aktivit) – marketingová oddělení, zaměstnanci.

Prioritizace klíčových skupin stakeholderů

V dalším kroku došlo ke stanovení priority dle Metodiky Stakeholder Circle na základě vypočteného Stakeholder Indexu pro všechny skupiny stakeholderů, které byly identifikovány v prvním kroku Metodiky Stakeholder Circle a pro něž byly ohodnoceny odpovídající proměnné (viz tabulka 3).

Jak je vidět z tabulky 3, na základě Stakeholder Indexu byla přidělena nejvyšší priorita jednotlivým oddělením a fakultám a priorita číslo tři zaměstnancům vysokých škol. Tento aspekt potvrzuje důležitost interních skupin stakeholderů pro marketingovou komunikaci vysokých škol. Vlastní zaměstnanci jsou nositelé dobrého jména školy a jeden z prvků, který je zahrnován do rozšířeného marketingového mixu vzdělávacích institucí, jimiž jsou lidé (Kotler a Fox 2002). Druhou nejvyšší prioritu získali potenciální studenti. Čtvrtá nejvyšší priorita byla přiřazena médiím. Nejnižší priority byly přiřazeny zaměstnavatelům, široké veřejnosti a zájmovým sdružením.

Tabulka 3: Priorita na základě vypočteného Stakeholder Indexu

Skupina stakeholderů	Priorita dle Metodiky Stakeholder Circle na základě vypočteného Stakeholder Indexu
Absolventi	5
Akreditační komise	7
Grantové organizace	12
Jednotlivá oddělení a fakulty	1
Konkurence, ostatní VŠ	13
Marketingové oddělení	6
Média	4
Místní komunita	14
MŠMT	8
Pedagogičtí pracovníci a studijní referenti	9
Potenciální studenti	2
Rodiče studentů	11
Současní studenti	4
SOŠ, VOŠ	10
Široká veřejnost	17
Zájmová sdružení	16
Zaměstnanci	3
Zaměstnavatelé	15

Zdroj: Vlastní výzkum

Pokud porovnáme priority určené na základě Metodiky Stakeholder Circle, které jsou odvozené od Stakeholder Indexu, s prioritami určenými na základě vlastního profesionálního úsudku respondentů, které jsou shrnuté v tabulce 1, dojdeme k závěru, že tyto priority se do jisté míry liší. Nevětší rozdíl vykazují zejména jednotlivá oddělení a fakulty a zaměstnanci. Jednotlivá oddělení a fakulty byly ohodnoceny na základě profesionálního úsudku respondentů až desátou prioritou, zaměstnanci jsou považováni dokonce za třináctou nejdůležitější skupinu, tedy jsou zahrnuty mezi nejméně důležité skupiny. Na druhou stranu však dle Stakeholder Indexu jsou tyto skupiny nejvýznamnější.

Diskuse

V rámci předvýzkumu byly identifikovány základní klíčové skupiny stakeholderů, které jsou důležité pro vysokoškolské instituce působící na českém trhu terciárního vzdělávání. Po provedeném předvýzkumu, kdy některé skupiny stakeholderů nebyly žádnými subjekty označeny, a dále pak s ohledem na časovou náročnost došlo k redukci počtu skupin stakeholderů. Naprosto byly vyloučeny skupiny, jež nebyly žádnými respondenty označeny, a to dodavatelé, komerční (obchodní) partneři, vedení vysokoškolské instituce, vládní instituce (orgány státní správy a samosprávy) a public relations oddělení.

Z provedeného předvýzkumu vyplynulo, že většina skupin stakeholderů, které souvisí s marketingovou komunikací vysokých škol, jsou skupiny externí, které se vyznačují směrem působení outwards. Toto působení znamená, že tyto skupiny stojí mimo marketingovou komunikaci vysoké školy. Avšak je nutné podotknout, že interní skupiny, které jsou součástí marketingové komunikace vysoké školy, jsou skupinami nejdůležitějšími dle priority přiřazené dle vypočteného Stakeholder Indexu. Priority, které byly přiřazeny jednotlivým skupinám respondentů na základě profesionálního úsudku, se liší od priorit přiřazených dle vypočteného Stakeholder Indexu. Tabulka 4 pak shrnuje pět skupin s nejvyššími prioritami dle profesionálního úsudku respondentů a dle Metodiky Stakeholder Circle.

Na základě profesionálního úsudku respondentů se mezi pěti nejvýznamnějšími skupinami stakeholderů marketingové komunikace vysoké školy nachází potenciální i současní studenti, absolventi i rodiče studentů, ale žádná interní skupina stakeholderů. Z hlediska priorit dle Metodiky Stakeholder Circle se na prvním místě místo potenciálních studentů umístila jednotlivá oddělení a fakulty a na druhou stranu se v pěti nejdůležitějších skupinách neobjevila média.

Tabulka 4: Porovnání priorit přiřazených dle profesionálního úsudku respondentů a priorit dle vypočteného Stakeholder Indexu

Priorita	Priorita dle profesionálního úsudku respondentů	Priorita dle Metodiky Stakeholder Circle na základě vypočteného Stakeholder Indexu
1	Potenciální studenti	Jednotlivá oddělení a fakulty
2	Současní studenti	Potenciální studenti
3	Absolventi	Zaměstnanci
4	Rodiče studentů	Současní studenti
5	Média	Absolventi

Zdroj: Vlastní výzkum

Cílem provedeného předvýzkumu bylo zejména ověřit vhodnou metodu pro marketingový výzkum klíčových skupin stakeholderů, na něž by měla být zaměřena marketingová komunikace vysokých škol, ověřit Metodiku Stakeholder Circle jako vhodnou metodu pro analýzu klíčových skupin stakeholderů marketingové komunikace vysokých škol a dále pak prověřit správnost vytvořeného dotazníku, který koresponduje s kroky Metodiky Stakeholder Circle. V následujících částech příspěvku budou podrobně rozebrány jednotlivé výše zmíněné body. Po analýze celého průběhu dotazování a zejména pak na základě zpětné vazby získané od vybraných respondentů byly navrženy změny a úpravy, které jsou popsány v následujícím textu.

Navržené změny v rámci dotazníku

Předvýzkum autorky měl prověřit vhodnost Metodiky Stakeholder Circle, ale také srozumitelnost celkového dotazníkového šetření a zajištění kompatibility dotazníkového šetření se softwarem Stakeholder Circle, jež je určen pro zpracování výsledků. Z hlediska kompatibility se softwarem nebyly shledány žádné

nedostatky a dotazníkové šetření je v této podobě možné použít i pro další výzkumy problematiky. Jednotlivé parametry metodiky jsou velmi specifické a v některých aspektech se mírně překrývají, proto bylo nutné prověřit, zda jsou všechny otázky správně postaveny s ohledem na Metodiku Stakeholder Circle a zároveň jsou postaveny dostatečně srozumitelně pro respondenty.

V průběhu dotazování bylo zjištěno, že data týkající se klíčových skupin stakeholderů jsou některými institucemi považována za vysoce citlivá. Jedna oslovená instituce se odmítla z důvodu citlivosti dat předvýzkumu zúčastnit. Dále jedna z osmi dotázaných škol odmítla vyplnit poslední identifikační otázku. Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k vypuštění této identifikační otázky, čímž zůstává zachována naprostá anonymita oslovených respondentů. Struktura dotazníků byla ale v ostatních ohledech zachována.

Aby bylo možné provést vyhodnocení dle Metodiky Stakeholder Circle, je nutné ohodnotit veškeré její proměnné. Těchto proměnných je celá řada, a proto i dotazník je již sám o sobě značně rozsáhlý. Po provedení předvýzkumu byly tedy vyloučeny tzv. nepovinné otázky, které nejsou na základě Metodiky Stakeholder Circle klíčové pro výsledné vyhodnocení – např. úvodní stanovení důležitosti stakeholdera. Dále byly vyloučeny otázky, které se týkají ustálené klasifikace stakeholderů dle směru vlivu (outwards, sideways, upwards a downwards), a otázky týkající se rozdělení skupin stakeholderů na interní a externí. V těchto dvou případech se jedná o dané parametry, jež platí objektivně pro všechny respondenty a všechny skupiny stakeholderů.

Aby došlo k snížení časové náročnosti dotazníku, přistoupila autorka ke snížení počtu skupin stakeholderů. Skupiny stakeholderů, které nebyly potvrzeny v průběhu předvýzkumu ani v průběhu předchozího osobního dotazování vybraných odborníků ještě před vlastním předvýzkumem, byly vyloučeny a některé skupiny, které je možné logicky propojit, byly sloučeny.

Na základě logického úsudku byly spojeny následující skupiny stakeholderů:

- zaměstnanci, jednotlivá oddělení a fakulty,
- MŠMT a Akreditační komise,
- zájmová sdružení, široká veřejnost a místní komunita,
- marketingová a public relations oddělení.

Dále došlo k vyloučení následujících skupin stakeholderů, které nebyly žádnými respondenty vybrány:

- dodavatelé, komerční (obchodní) partneři,
- vládní instituce (orgány státní správy a samosprávy),
- vedení VŠ.

Finální seznam skupin stakeholderů pro další výzkum, který čítá celkem 14 klíčových skupin stakeholderů, je následující:

- absolventi vysoké školy,

- Akreditační komise a MŠMT,
- grantové organizace a poskytovatelé zdrojů,
- jednotlivá oddělení, fakulty vysokoškolské instituce a jejich zaměstnanci,
- konkurence,
- marketingová a public relations oddělení,
- média,
- pedagogičtí pracovníci a studijní referenti středních a vyšších odborných škol,
- potenciální studenti,
- rodiče studentů,
- současní studenti vysoké školy,
- střední odborné školy a vyšší odborné školy,
- veřejnost, zájmová sdružení, místní komunita,
- potenciální zaměstnavatelé.

Navržené změny v rámci kanálu šíření dotazníků

S ohledem na nedostatky původního formátu šíření dotazníku prostřednictvím mailu ve formě *.doc a *.docx a dalších formátů kompatibilních s MS Office se autorka rozhodla využít moderní metodu CAWI – konkrétně vytvoření elektronické internetové formy dotazníku prostřednictvím vybraného serveru. Při využití původní metody bylo hlavním nedostatkem nutnost povolení využívání maker a ovládacích prvků ActiveX aplikace Microsoft Word, bez nichž nebylo možné využít automatických prvků pro vyplnění dotazníků. Tento aspekt komplikoval vyplňování dotazníků a následkem by mohlo dojít ke snížení návratnosti dotazníků v průběhu dalšího výzkumu.

Závěr

Z provedeného předvýzkumu vyplynulo, že Metodiku Stakeholder Circle je možné využít pro analýzu klíčových skupin stakeholderů vysokých škol. Zvolená metoda dotazníkového šetření korespondujícího s kroky Metodiky Stakeholder Circle z důvodu velkého rozsahu proměnných, které jsou pro jednotlivé skupiny stakeholderů vyžadovány, vedla k nutnosti sloučení některých skupin stakeholderů a zejména pak vynechání otázek, jež je možné považovat za ustálené bez ohledu na zkoumanou instituci či respondenta. Jako nejvhodnější kanál šíření byl zvolen internet a tvorba dotazníku nikoliv pomocí MS Office, ale prostřednictvím vhodného webového formátu. Dále pak se také osvědčila kombinace úsudkového a kvótního výběru vzorku respondentů a zacílení dotazníků na

osoby, jež splňují základní požadavky – zejména znalost problematiky marketingové komunikace vybrané vysokoškolské instituce.

V tomto článku byly podrobně analyzovány první dva kroky Metodiky Stakeholder Circle. Zejména první krok, kterým je identifikace klíčových skupin stakeholderů, vedl k potvrzení vytipovaných skupin stakeholderů na základě rešerše zahraničních odborných zdrojů, jež byly přizpůsobeny českému trhu terciárního vzdělávání.

Reference

- BOURNE, L., 2008. *SRMM® Stakeholder Relationship Management Maturity* [online]. Presented at 19–21 May 2008, St. Julians, Malta. [cit. 2010-04-12]. Dostupné z: http://www.stakeholdermapping.com/PDFs/SRMM_Paper.pdf
- BRUGHA, R. a Z. VARVASOVSZKY, 2000. Stakeholder analysis: a review. *Health Policy and Planning*. **15**(3), 239–246. ISSN 0268-1080.
- FASSIN, Y., 2009. The Stakeholder Model Refined. *Journal of Business Ethics*. **84**(1), 113–135. ISSN 0167-4544.
- FREEMAN, R. E., 1984. *Strategic management: A Stakeholder Approach*. London: Pitman. ISBN 0-273-001913-9.
- FREEMAN, R. E., 2010. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Cambridge: University Press. ISBN 978-0521151740.
- FREEMAN, R. E. et al., 2010. *Stakeholder Theory: The State of the Art*. Cambridge: University Press. ISBN 978-0521137935.
- HANSEN, U., M. BODE a D. MOOSMAYER, 2004. Stakeholder Theory Between General and Contextual Approaches – a German View. *Zeitschrift für Wirtschafts-und Unternehmensethik*. **5**(3), 312–318. ISSN 1439-880X.
- CHINYIO, E. et al., 2010. *Construction Stakeholder Management*. Chichester (United Kingdom): Blackwell Publishing. ISBN 978-1-4051-8098-6.
- KANJI, G. K. a M. B. A. TAMBİ, 1999. Total quality management in UK higher education institution. *Total Quality Management*. **10**(1), 129–153. ISSN 0954-4127/99.
- KOTLER, P. a K. FOX, 2002. *Strategic Marketing For Educational Institutions*. New Jersey: Prentice-Hall. ISBN 0-13-668989-2.
- MAINARDES, W. E., H. ALVES a M. RAPOSO, 2010. An Exploratory Research on the Stakeholders of University. *Journal of Management and Strategy*. **10**(1). ISSN 1923-3965.

- MARSTEIN, E., 2003. *The influence of stakeholder groups on organizational decision-making in public hospitals* [online]. Nydalsveien: BI Norwegian School of Management [cit. 2013-04-01]. Dostupné z: [http://web.bi.no/forskning/papers.nsf/0/4ee1f56d1bdc979fc12570d6004396e9/\\$FILE/01-03-Marstein.pdf](http://web.bi.no/forskning/papers.nsf/0/4ee1f56d1bdc979fc12570d6004396e9/$FILE/01-03-Marstein.pdf)
- PEREIRA, M. A. C. a M. T. DA SILVA, 2003. A Key Question for Higher Education: Who are the customers? [online]. In *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Production and Operations Management Society. POM-2003. April 4 DA 7, 2003, Atlanta*. [cit. 2011-06-14]. Dostupné z: <http://www.marco.eng.br/publicacoes/2002-POMS-%20A%20Key%20Question.PDF>
- ROWLEY, J., 1997. Beyond service quality dimensions in higher education and towards a service contract. *Quality Assurance in Education*. **5**(1), 7–14. ISSN 0968-4883.
- SLABÁ, M., 2012. *Strategie marketingové komunikace vysokoškolské instituce s důrazem na využití stakeholder managementu*. Praha. Disertační práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta managementu v Jindřichově Hradci.
- SVĚTLÍK, J., 2009. *Marketingové řízení školy*. Praha: Wolters Kluwer ČR. ISBN 978-80-7357-494-9.
- WALKER, D. H. T., L. BOURNE a S. ROWLINSON, 2008. *Stakeholders and the supply chain. Procurement Systems: A Cross-industry Project Management Perspective*. London: Taylor & Francis. ISBN 0415416051.
- WAXENBERGER, B. a L. SPENCE, 2003. Reinterpretation of a Metaphor: From Stakes to Claims. *Strategic Change*. **12**, 239–249. ISSN 1086-1718.

Evaluation of Pre-Research of Key Stakeholder Groups of Universities

This article focuses on the evaluation of the author's pre-research that focuses on the analysis of the key stakeholder groups of universities that are targeted by the universities marketing communication. The author deals with the issue of method selection for marketing research of identification and prioritization of key stakeholder groups of universities by means of the Stakeholder Circle Methodology. The verification of key stakeholder groups of universities at the Czech market of the tertiary education that were specified on the basis of the literature search of foreign scientific sources and analysis of the first two steps of the Stakeholder Circle Methodology (identification and prioritisation of key stakeholder groups) according to results of the pre-research were the other aims of the pre-research. The suitable marketing research method for analysis of key stakeholders of universities based on the Stakeholder Circle Methodology and primary key stakeholder groups of universities at the Czech marketing of the tertiary education was determined on the basis of pre-research for the future author's research.

Keywords: stakeholder, stakeholder analysis, Stakeholder Circle Methodology, university, marketing communication

Kontaktní adresa:

Ing. Marie Slabá, Ph.D., Katedra ekonomiky a managementu, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, e-mail: slaba@mail.vstecb.cz

SLABÁ, M. Vyhodnocení předvýzkumu klíčových skupin stakeholderů vysokých škol. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 140–157. ISSN 1805-9112.

Preference kvality nebo ceny při nákupech spotřebního zboží

Ladislav Šolc, Jaroslav Stuchlý

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Abstrakt

Téma článku je orientováno na jednu z hlavních fází kupního rozhodovacího procesu spotřebitelů. Na to, jak závisí jejich vztah ke kvalitě nebo ceně na některých sociálních, produkto-vých a geografických faktorech. Příspěvek zejména demonstruje možnosti využití statistických metod pro hodnocení dat získaných primárním výzkumem.

Klíčová slova: kvalita, cena, kvalitativní faktory, kvantitativní faktory

Úvod

Závislost vztahu cena-kvalita na kvalitativních faktorech (pohlaví, vzdělání, povolání, rodinný a zdravotní stav, náboženské vyznání, druh, způsoby a místo nakupování, záliby) byla vyhodnocena pomocí kontingenčních tabulek, významnost této závislosti pomocí chi-kvadrát testů v kontingenčních tabulkách a síla této závislosti pomocí koeficientů kontingence. Preference zákazníků k ceně nebo kvalitě měřené podrobněji na pětistupňové bodovací stupnici jsou vyjádřeny v kvantitativních proměnných nákup_nabídka a nákup_kvalita. Závislost těchto preferencí na kvalitativních faktorech byla vyšetřena pomocí analýzy rozptylu a závislost na kvantitativních faktorech (věk, hrubý měsíční příjem a velikost vánočních nákupů v tis. Kč) pomocí regresní a korelační analýzy.

Cíl a metodika výzkumu

Základním cílem výzkumu je získání poznatků o tom, jak preferují zákazníci kvalitu nebo cenu nakupovaného spotřebního zboží. Tento obecný cíl byl již řešen a analyzován v předchozím článku (Šolc a Stuchlý 2012), kde bylo na základě tisíce zpracovaných dotazníků zjištěno, že podíl zákazníků, kteří dávají přednost ceně nebo kvalitě výrobků je celkem vyrovnaný a dále byl uveden přehled zjišťovaných sociálních, geografických a produktových faktorů, jejichž struktura byla analyzována tabulkami a grafy. Cílem tohoto článku je vyšetřit, jak závisí tyto preference k ceně nebo kvalitě nakupovaných výrobků na úrovních jednotlivých faktorů.

Budeme vycházet z hypotézy, že preference ke kvalitě a ceně se v jednotlivých skupinách zákazníků, členěných podle úrovně zjišťovaných faktorů, významně liší. Zřejmě sociálně slabší skupiny budou více preferovat cenu než kvalitu. Bude zajímavé zjistit, jaký vliv na tyto preference mají další faktory jako je pohlaví, vzdělání, povolání, věk, místo nejčastějšího nakupování, druh nákupu apod.

K získání výsledků byla použita obvyklá statistická metodologie zaměřená na analýzu dat. Data sbírali studenti z VŠTE v Českých Budějovicích od 1000 respondentů převážně z Jihočeského kraje v roce 2011 pomocí kvótního výběru. Kvóty byly nastaveny podle faktorů pohlaví, věku a vzdělání tak, aby se výběr v těchto znacích přiblížil reprezentativnímu výběru. Použitý dotazník i získaná data nalezneme na webové adrese <https://is.vstecb.cz/auth/www/6384/1806570/1808684/>. Zpracování dat bylo provedeno pomocí programů Excel a R. Používané metody zpracování se nacházejí v publikacích Stuchlý (2012), Řezanková (2007) a Pecáková (2008). Podobné analýzy viz Fuchsová (2011). Faktory ovlivňujícími spotřebitele se zabývá Švajgl (2010). Obecné výsledky o vztahu ceny a kvality najdeme v McConnell (1968), Geistfeld (1982) a Dhugan (1984).

Výsledky a diskuse

Data z dotazníků jsou shrnuta do datového souboru spotřebitele.xlsx (viz webová stránka https://is.vstecb.cz/auth/dok/rfmgr.pl?upload_id=4380872).

Tabulka 1: Základní výsledky o jednotlivých proměnných jsou

Proměnná	Minimum	Medián	Průměr	Maximum	Neuvedl (počet)
věk	23	38	41	68	-
příjem (tis. Kč)	8	18	17	38	22
vánoční útraty (tis. Kč)	1	5	5,423	11	3
nákup v nabídce (stupně)	-2	0	0,2651	2	4
nákup kvality (stupně)	-2	0	0,4429	2	2
nákup v marketu (stupně)	-2	0	-0,0010	2	2

Tabulka 2: Přehled o kvalitativních proměnných, jejich úrovních a četnostech

Záliby	Nákup zboží	Nákup zboží ovlivňuje	Služby ovlivňuje
více	oblečení	zkušenosti	zkušenost
sport	elektronika	značka	reference
cestování	sport. potř.	reference	značka
četba	knihy	reklama	reklama
hudba	hračky	více	více
zahradka	více	cena	cena
jiné	další	další	další

Zdravotní stav	Cena – kvalita	Vyznání	Pohlaví
částečný ID	cena	ateista	muž
dobry	kvalita	neuvedl	žena
neuvedl	neuvedl	věřící	
úplný ID			
uspokojivý			

pokračování Tabulka 2: Přehled o kvalitativních proměnných, jejich úrovních a četnostech

Vzdělání	Povolání		Rodinný stav		
neuevdl	17	důchodce	122	neuevdl	16
SSM	466	jinak	22	rozvedený/á	145
VSB	129	neuevdl	14	svobodný/á	389
VSU	157	nezaměstnaný	88	vdovec/va	49
ZS	231	podnikatel	133	ženatý/vdaná	401
		student	137		
		zaměstnanec	484		

Alternativní proměnná cena_kvalita vyjadřuje, zda zákazník preferuje více cenu nebo kvalitu.

Závislost preferencí na pohlaví

Tabulka 3: Kontingenční tabulka a test

cena/kvalita	muž	žena
cena	242	250
kvalita	245	246

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 0.0497, df = 1, p-value = 0.8235

Muži ve výběru mírně preferují kvalitu, ženy cenu. Z chi-kvadrát testu vidíme, že v celé populaci nezávisí preference ke kvalitě nebo ceně na pohlaví.

Závislost preferencí na vzdělání

Tabulka 4: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence

cena-kvalita	neuevdl	SSM	VSB	VSU	ZS
cena	11	242	60	57	122
kvalita	5	217	69	95	105

X-squared = 15.0117, df = 4, p-value = 0.004677

Pearson: 0.1226442

Cramer: 0.1235771

Zákazníci se základním vzděláním (ZS) a středoškoláci s maturitou (SSM) ve výběru více preferují cenu, vysokoškoláci s titulem bakalář (VSB) a zejména vysokoškoláci s úplným vysokoškolským vzděláním (VSU) více preferují kvalitu. Z testu vidíme, že v celé populaci závisí preference významně na vzdělání. Z výpočtu Pearsonova a Cramérova koeficientu kontingence však vidíme, že tato závislost není příliš silná. Souvisí to se značnou variabilitou četností v kontingenční tabulce.

Závislost na povolání

Tabulka 5: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence

povolání	cena	kvalita	povolání	cena	kvalita
důchodce	80	41	podnikatel	48	85
jinak	8	14	student	69	67
neuveďl	7	6	zaměstnanec	227	243
nezaměstnaný	53	35			

X-squared = 28.8317, df = 6, p-value = 6.546e-05

Pearson: 0.1688033

Cramer: 0.1712609

Z tabulky vidíme, že cenu preferují ve výběru výrazně důchodci a nezaměstnaní a částečně i studenti, ostatní skupiny preferují kvalitu. Preference závisí významně na povolání. Intenzita této závislosti je opět slabší.

Závislost na rodinném stav

Tabulka 6: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence:

cena -kvalita	neuveďl	rozvedený/á	svobodný	vdovec/va	ženatý/ vdaná
cena	5	84	196	34	173
kvalita	11	57	191	14	218

W = 0.8969, p-value \downarrow 2.2e-16

Pearson: 0.1446119

Cramer: 0.1461482

Cenu preferují zejména rozvedení a vdovci (vdovy) a mírně svobodní, kvalitu preferují výrazně ženatí (vdané). Preference závisí významně (ale se slabou intenzitou) na rodinném stavu.

Závislost na zdravotním stavu

Tabulka 7: Kontingenční tabulka a test

cena -kvalita	částečný ID	dobrá	neuveďl	úplný ID	uspokojivý
cena	17	333	3	17	122
kvalita	12	336	1	18	124

X-squared = 1.9193, df = 4, p-value = 0.7506

Ve výběrových preferencích jsou jen malé rozdíly. V populaci nezávisí preference na zdravotním stavu.

Závislost na náboženském vyznání

Tabulka 8: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence

cena-kvalita	ateista	neuvedl	věříci
cena	285	45	162
kvalita	344	36	111

X-squared = 16.0607, df = 2, p-value = 0.0003254

Pearson: 0.1267902

Cramer: 0.1278218

Cenu preferují více věřící a zákazníci, kteří vyznání neuvedli; kvalitu preferují ateisté. V celé populaci závisí preference významně (ale se slabou intenzitou) na vyznání.

Závislost na druhu nakupovaného zboží

Po sloučení sloupců, které obsahují buňky s menším počtem měření, do další úrovně, dostáváme následující kontingenční tabulku, test a koeficienty kontingence.

Tabulka 9: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence

zboží	cena	kvalita	zboží	cena	kvalita
elektronika	59	91	oblečení	192	191
hračky	27	33	sport. potřeby	67	51
hudební nosiče	19	21	více	23	33
knihy	56	58	další	26	22
kosmetika	6	7			

X-squared = 19.6246, df = 9, p-value = 0.02038

Pearson: 0.1385294; Cramer: 0.1398781

V preferencích jsou většinou malé rozdíly. Výrazněji se liší jen nákup sportovních potřeb, kde zákazníci preferují cenu a nákup elektroniky a hraček, kde zákazníci preferují kvalitu. Závislost preferencí na 5% hladině je významná, ale intenzita opět poměrně slabá.

Závislost na faktorech, které ovlivňují nákup zboží

Po sloučení sloupců, které obsahují buňky s počtem menším než 1, do další úrovně, dostáváme následující tabulku.

Tabulka 10: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence

cena-kvalita	cena	další	refer.	reklama	více	zkuš.	značka
cena	34	2	83	50	29	175	119
kvalita	9	14	91	41	47	140	149

X-squared = 36.3021, df = 6, p-value = 2.408e-06

Pearson: 0.1887184; Cramer: 0.1921715

Pokud nákup ovlivňuje cena, reklama nebo zkušenosti, pak zákazník přihlíží výrazněji k ceně. Pokud nákup ovlivňují reference, značka nebo pokud nákup ovlivňuje více faktorů, pak je výrazněji přihlíženo ke kvalitě. Preference závisí významně na faktorech ovlivňujících nákup zboží. Intenzita závislosti je opět slabší.

Závislost na zálibách

Po sloučení sloupců, které obsahují buňky s počtem menším než 5, do další úrovně, dostáváme tabulku č. 11.

Tabulka 11: Kontingenční tabulka a test

zboží	cena	kvalita	zboží	cena	kvalita
cestování	56	52	sport	118	115
četba	46	43	více	134	166
hudba	44	46	zahrádka	35	23
neuveďl	15	12	další	38	29
PC	6	5			

X-squared = 7.8606, df = 8, p-value = 0.4472

Cenu preferují zákazníci se zálibou zahrádka a další, kvalitu preferují zákazníci s více zálibami. Preference ke kvalitě nebo ceně v populaci nezávisí významně na zálibách.

Závislost na místě nakupování

Tabulka 12: Kontingenční tabulka, test a koeficienty kontingence

obchod	cena	kvalita	obchod	cena	kvalita
Albert	13	17	Kaufland	101	55
Billa	7	9	Lidl	56	28
Coop	0	2	Makro	23	50
Cyklo-Švec	1	0	Mercury	0	1
Globus	62	63	Norma	2	2
Igy	1	3	Penny	32	43
Internet	26	37	Pramen	1	0
Interspar	50	67	Terno	47	47
Jednota	5	3	Tesco	20	21
jinak	0	2	více	45	41

X-squared = 49.1657, df = 21, p-value = 0.000476

Pearson: 0.2182512

Cramer: 0.2236426

Cenu preferují zákazníci nakupující v Kauflandu nebo Lídlu, kvalitu preferují zákazníci nakupující v Albertu, Intersparu, Makru, Penny nebo na internetu. Preference závisí významně na místě nakupování. Tato závislost není příliš silná.

Je možno shrnout, že ze sociálních faktorů zákazníků ovlivňují preference ceny nebo kvality nejvýznamněji rodinný stav a povolání. Významné jsou také náboženské vyznání a vzdělání. Pro značnou měnlivost dat je intenzita, s jakou se tyto závislosti projevují, vesměs slabá. Nevýznamnými faktory jsou pohlaví a zdravotní stav (viz p-hodnoty testů). Z kontingenčních tabulek vidíme, že kvalitu preferují podle rodinného stavu ženatí (vdané), podle povolání podnikatelé a mírně i zaměstnanci, podle náboženského vyznání ateisté a podle vzdělání vysokoškoláci. Ostatní kategorie spíše preferují cenu. U zkoumaných produktových faktorů významně ovlivňují preference kvality nebo ceny faktory ovlivňující nákup zboží a druh nakupovaného zboží. Intenzita závislosti je opět slabší. Nevýznamné se jeví záliby zákazníka. Nejvíce je preferována kvalita při nákupech podle značky a podle reference. Reklama a zkušenosti spíše ovlivňují zákazníka k preferování ceny. K ceně se nejvíce přihlíží při nákupu potravin a sportovních potřeb. Při rozhodování podle druhu nakupovaného zboží se nejvíce přihlíží ke kvalitě u elektroniky a hraček. Z geografických faktorů jsme uvažovali jen místo nákupu, které se jeví jako významný faktor. Na kvalitu se nejvíce hledí při nákupech v specializovanějších obchodech.

Alternativní proměnná cena_kvalita umožňuje jen vyjádření zákazníka, zda více preferuje cenu nebo kvalitu. Podrobnější vyjádření vztahu zákazníka k ceně nebo kvalitě umožňují kvantitativní (pořadové) proměnné nákup_nabídka a nákup_kvalita. Proměnná nákup_nabídka je definovaná pomocí přístupu zákazníka k cenovým nabídkám v supermarketech. Zákazník odpovídá na otázku „Kupujete výrobky jen v nabídce“? Odpoví-li „určitě ano“, nabývá proměnná nákup_nabídka hodnoty 2, „spíše ano“ hodnoty 1, „nevím“ hodnoty 0, „spíše ne“ hodnoty -1 a „určitě ne“ hodnoty -2. Proměnná nákup_kvalita je definovaná pomocí přístupu zákazníka ke kvalitě nakupovaného zboží. Zákazník reaguje na otázku „Myslíte si, že v současné době více než kdykoliv dříve platí pravidlo: Nejsme tak bohatí, abychom mohli kupovat levné věci“? Odpoví-li „určitě ano“, nabývá proměnná nákup_kvalita hodnoty 2, „spíše ano“ hodnoty 1, „nevím“ hodnoty 0, „spíše ne“ hodnoty -1 a „určitě ne“ hodnoty -2. Takto jsme získali od respondentů specifikovanější kvantifikovatelný přístup jeho vztahu k ceně a kvalitě výrobku.

Závislost těchto dvou kvantitativních proměnných na uvažovaných kvalitativních faktorech byla zjišťována pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu (JAR) v R. Protože podmínky normality a homoskedasticity dat pro použití JAR nemusí být v každém případě splněny, budeme si výsledky ověřovat i neparametrickým Kruskal-Wallisovým testem (KWT) v R. Sílu závislosti budeme popisovat korelačním poměrem eta (odmocnina z podílu meziskupinové sumy čtverců uvažované kvantitativní veličiny ku celkové sumě čtverců, počítaná z tabulky analýzy rozptylu). Výsledky analýz jsou uvedeny v následujících tabulkách 13 a 14 (1. sloupec obsahuje název faktoru, 2. sloupec testové kritérium JAR (F), 3. sloupec p-hodnotu testu JAR, 4. sloupec korelační poměr (eta), 5. sloupec testové kritérium KWT (X^2), 6. sloupec jeho p-hodnotu, 7. sloupec vyjadřuje, zda proměnná závisí na uvažovaném faktoru (ano nebo ne)).

Tabulka 13: Závislost proměnné nákup_nabídka na uvažovaných faktorech

faktor	F	p-hodnota	eta	X ²	p-hodnota	závislost
pohlaví	8,19	0,004	0,090	8,07	0,0045	ano
vzdělání	8,13	$1,86 \times 10^{-6}$	0,178	28,10	$1,19 \times 10^{-5}$	ano
povolání	8,78	$2,41 \times 10^{-9}$	0,225	49,25	$6,63 \times 10^{-9}$	ano
rodinný stav	1,31	0,266	0,072	6,54	0,162	ne
zdravotní stav	4,10	0,0027	0,128	17,12	0,0018	ano
nábož. vyznání	2,86	0,058	0,076	5,20	0,074	ne
druh nákupu	1,58	0,016	0,240	56,77	0,020	ano
nákupní faktory	1,86	0,036	0,149	20,51	0,058	ano/ne
místo nákupu	3,37	$5,01 \times 10^{-7}$	0,260	65,05	$2,11 \times 10^{-6}$	ano
záliby	1,46	0,028	0,254	62,09	0,046	ano

Tabulka 14: Závislost proměnné nákup_kvalita na uvažovaných faktorech

faktor	F	p-hodnota	eta	X ²	p-hodnota	závislost
pohlaví	0,937	0,333	0,031	0,816	0,366	ne
vzdělání	1,819	0,123	0,085	9,821	0,044	ne/ano
povolání	4,525	0,00016	0,163	24,695	0,00039	ano
rod. stav	5,713	0,00015	0,150	23,793	$8,79 \times 10^{-5}$	ano
zdrav. stav	4,191	0,0023	0,129	16,010	0,0030	ano
náb. vyznání	15,269	$2,94 \times 10^{-7}$	0,173	31,704	$1,31 \times 10^{-7}$	ano
druh nákupu	1,575	0,016	0,242	60,105	0,013	ano
nák. faktory	2,445	0,0029	0,177	29,070	0,0064	ano
místo nákupu	5,974	$1,02 \times 10^{-15}$	0,338	107,43	$1,37 \times 10^{-13}$	ano
záliby	1,841	0,00075	0,283	84,017	0,00037	ano

Nejsilnější závislost proměnné nákup_nabídka je na faktorech - místo nákupu, záliby a druh nákupu. Nejsilnější závislost proměnné nákup_kvalita je na faktorech místo nákupu, záliby a druh nákupu. Místo nákupu vyšlo v obou analýzách jako nejsilnější faktor závislosti.

Závislost obou kvantitativních proměnných nákup_nabídka a nákup_kvalita na dalších kvantitativních proměnných v datovém souboru byla zjišťována pomocí korelační a regresní analýzy v R. Pokud použijeme umělé proměnné, můžeme k vysvětlujícím proměnným přidat i některé z kvalitativních faktorů. Omezíme-li se na lineární závislosti, můžeme pomocí korelační matice rozhodnout, které proměnné do regresního modelu zařadíme.

Tabulka 15: Korelační matice

	nakup_kvalita	nakup_nabidka	prednost_market
nakup_kvalita	1.000000000	-0.00399702	-0.01913850
nakup_nabidka	-0.0039970203	1.00000000	0.19184961
prednost_supermarket	-0.0191385036	0.19184961	1.00000000
prijem	0.1596430895	-0.24222560	-0.15578498
vanocni_utraty	0.0002739206	-0.25386921	-0.10944378
vek	-0.1402701556	0.10779680	-0.14587282

Pokračování Tabulka 15: Korelační matice

	prijem	vanocni_utraty	vek
nakup_kvalita	0.15964309	0.0002739206	-0.14027016
nakup_nabidka	-0.24222560	-0.2538692149	0.10779680
prednost_supermarket	-0.15578498	-0.1094437814	-0.14587282
prijem	1.00000000	0.5401948628	0.01113174
vanocni_utraty	0.54019486	1.0000000000	-0.04955189
vek	0.01113174	-0.0495518877	1.00000000

Proměnná nákup_nabídka závisí lineárně na všech proměnných. Nejsilněji na proměnných vánoční_útraty a příjem.

Tabulka 16: Regresní model 1

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> |t|)	
(Intercept)	0.528861	0.122388	4.321	1.71e-05	***
vanocni_utraty	-0.059520	0.013602	-4.376	1.34e-05	***
prijem	-0.016622	0.004568	-3.639	0.000288	***
prednost_market	0.138365	0.024817	5.575	3.20e-08	***
vek	0.008656	0.002094	4.134	3.87e-05	***

Residual standard error: 1.019 on 965 degrees of freedom
(30 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.1186, Adjusted R-squared: 0.115

F-statistic: 32.48 on 4 and 965 DF, p-value: < 2.2e-16

Všechny regresní parametry jsou statisticky významné, což potvrzuje významnou lineární závislost proměnné nákup_nabídka na všech vysvětlujících proměnných. Hodnocení nákupů v nabídce je nejméně významně ovlivňováno vánočními útratami a příjmem (avšak závislost je nepřímá). Zákazníci preferující nákup v marketu dávají preferencím nákupů v nabídce v průměru o 0,14 vyšší hodnotu. Z uvedeného koeficientu determinace plyne, že modelem je vysvětleno 11,86 % změn proměnné nákup_nabídka.

Z korelační matice vidíme, že proměnná nákup_kvalita závisí lineárně nejvíce na příjmu a věku. Zkusíme dát do modelu i vánoční_útraty.

Tabulka 17: Regresní model 2

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> |t|)	
(Intercept)	0.629653	0.119305	5.278	1.61e-07	***
prijem	0.027130	0.004500	6.029	2.34e-09	***
vek	-0.009654	0.002059	-4.689	3.13e-06	***
vanocni_utraty	-0.046985	0.013459	-3.491	0.000503	***

Residual standard error: 1.019 on 972 degrees of freedom
(24 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.05469, Adjusted R-squared: 0.05178

F-statistic: 18.75 on 3 and 972 DF, p-value: 7.954e-12

Všechny regresní parametry jsou statisticky významné, což potvrzuje významnou lineární závislost proměnné nákup_kvalita na všech použitých vysvětlujících proměnných. Nejvýznamněji zvyšuje preference ke kvalitě příjem (s růstem příjmu o tisíc Kč při nezměněných ostatních proměnných se zvyšují průměrné preference ke kvalitě o 0,027), věk a vánoční útrata (u obou je závislost nepřímá). Z uvedeného koeficientu determinace plyne, že modelem je vysvětleno 5,47 % změn proměnné nákup_kvalita. Znamená to, že preference ke kvalitě jsou do analýzy zahrnutými kvantitativními proměnnými ovlivňovány jen málo, což je v souladu s vypočítanými korelačními koeficienty. Koeficient determinace se zvýší, přidáme-li do modelu k vysvětlujícím proměnným ještě kvalitativní proměnnou místo_nákupu.

Tabulka 18: Regresní model 3

Coefficients:	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> |t|)	
(Intercept)	0.579052	0.213242	2.715	0.00674	**
prijem	0.020835	0.004500	4.630	4.17e-06	***
vek	-0.008103	0.002064	-3.925	9.30e-05	***
vanocni_utraty	-0.034630	0.013387	-2.587	0.00983	**
nakup_kde [T.Billa]	-0.421054	0.319098	-1.320	0.18731	
nakup_kde [T.Coop]	-1.247491	0.720892	-1.730	0.08387	.
nakup_kde [T.Cyklo Švec]	0.475270	0.999025	0.476	0.63437	
nakup_kde [T.Globus]	-0.030898	0.212110	-0.146	0.88421	
nakup_kde [T.Glóbus]	0.526700	0.720561	0.731	0.46498	
nakup_kde [T.Hypernova]	1.248804	1.002510	1.246	0.21319	
nakup_kde [T.Igy]	0.548644	0.526783	1.041	0.29791	
nakup_kde [T.Internet]	0.249092	0.230892	1.079	0.28094	
nakup_kde [T.Interspar]	0.060916	0.215611	0.283	0.77760	
nakup_kde [T.Jednota]	-0.937103	0.422575	-2.218	0.02682	*
nakup_kde [T.jinak]	0.674763	0.719220	0.938	0.34839	
nakup_kde [T.Kaufland]	-0.132498	0.208747	-0.635	0.52576	
nakup_kde [T.Lidl]	0.146684	0.221271	0.663	0.50755	
nakup_kde [T.Makro]	0.386035	0.230539	1.674	0.09436	.
nakup_kde [T.Mercury]	0.165791	0.719603	0.230	0.81784	
nakup_kde [T.Norma]	-0.705613	0.527138	-1.339	0.18103	
nakup_kde [T.Penny]	0.597894	0.223530	2.675	0.00761	**
nakup_kde [T.Pramen]	-0.385810	0.999322	-0.386	0.69953	
nakup_kde [T.Terno]	0.051350	0.218766	0.235	0.81447	
nakup_kde [T.Tesco]	0.199507	0.244600	0.816	0.41491	
nakup_kde [T.vice]	-0.630994	0.222665	-2.834	0.00470	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9795 on 951 degrees of freedom
(24 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.1458, Adjusted R-squared: 0.1242

F-statistic: 6.761 on 24 and 951 DF, p-value: < 2.2e-16

Úrovně proměnné místo_nákupu jsou srovnány abecedně. Referenční úrovní je Albert. Průměrné preference ke kvalitě u nakupujících v Albertu jsou určeny

absolutním členem (0,579). Koeficienty u jednotlivých úrovní místa nákupu udávají, o kolik se změní průměrné preference ke kvalitě při nákupu v místě uvedeném v hranatých závorkách, v porovnání s nákupem v Albertu. Nejvyšší preference ke kvalitě dávají nakupující v Hypernově (1,828) a v Penny (1,176), nejnižší dávají nakupující v Coop (-0,668) a v Jednotě (-0,358). Koeficient determinace byl zvýšen na 14,58 %.

Závěr

Podrobným dotazníkovým šetřením, jeho analýzou a interpretací výsledků byla hypotéza o preferenci kvality nad cenou očima spotřebitelů prozkoumána, jak závisí na zjištěných sociálně ekonomických faktorech a i na některých kvantitativních proměnných. Výsledky jsou uváděny vždy za provedenou analýzou.

Celkově lze říci, že při rozhodování zákazníků mezi kvalitou a cenou byli zákazníci nejvýznamněji ovlivňováni v uvedeném pořadí následujícími faktory: rodinný stav, faktory ovlivňující nákup zboží, povolání, náboženské vyznání a vzdělání. Preference k nákupu zboží v cenových nabídkách byly nejvýznamněji ovlivňovány v uvedeném pořadí faktory povolání, místo nákupu, vzdělání a z kvantitativních proměnných vánočními útratami, věkem, příjmem. Preference k nákupu kvality byly nejvýznamněji ovlivňovány v uvedeném pořadí faktory povolání, místo nákupu a vzdělání a z kvantitativních proměnných příjmem, věkem a vánočními útratami.

Reference

- DHUGAN, S. M., 1984. Price-Quality Relationships. *Advances in Consumer Research*. **11**, 627–632. ISSN 0098-9258.
- FUCHSOVÁ, K., 2011. Nakupování cena-kvalita. In *Vyplň to.cz* [online]. [cit. 12.7.2012]. Dostupné z: <https://nakupovani-cena-kvalita.vyplnto.cz>
- GEISTFELD, L. V., 1982. The Price-Quality Relationship-Revisited. *Journal of Consumer Affairs*. **16**, 334–346. ISSN 1745-6606.
- McCONNELL, J. D., 1968. The Price-Quality Relationship in Experimental Setting. *Journal of Consumer Research*. **5**, 334–346. ISSN 0093-5301.
- PECÁKOVÁ, I., 2008. *Statistika v terénních průzkumech*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-74-0.
- ŘEZANKOVÁ, H., 2007. *Analýza dat z dotazníkových šetření*. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-49-8.
- STUHLÝ, J., 2012. *Marketingový výzkum*. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická. ISBN 978-80-7468-022-9.
- ŠOLC, L. a J. STUHLÝ, 2012. Kupní rozhodování zákazníků podle ceny a kvality zboží. *Littera Scripta*. **5**(1), 155–163. ISSN 1802-503X.

ŠVAJGL, J., 2010. *Marketingový výzkum faktorů ovlivňujících spotřebitele*. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní.

Preference of Quality or Price When Buying Consumer Goods

The theme of the article is focused on one of the main stages of the purchase decision-making process of consumers, the quality of their relationship or the price on some of the social, geographic and product factors. The contribution mainly demonstrates the use of statistical techniques for evaluating data obtained in primary research.

Keywords: quality, price, qualitative factors, quantitative factors

Kontaktní adresa:

Ing. Ladislav Šolc, Ph.D., Katedra ekonomiky a managementu, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, *e-mail: solc@mail.vstecb.cz*

doc. RNDr. Jaroslav Stuchlý, CSc., Katedra přírodních věd, Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, *e-mail: stuchly@mail.vstecb.cz*

ŠOLC, L. a J. STUHLÝ. Preference kvality nebo ceny při nákupech spotřebního zboží. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 158–169. ISSN 1805-9112.

TECHNICKÁ A PŘÍRODOVĚDNÁ SEKCE / ENGINEERING AND NATURAL SCIENCES SECTION

- 171 **Grafy operačních zesilovačů vhodné pro plně grafové řešení spínaných obvodů**
Bohumil Brtník
- 183 **Využití krajinných indexů pro hodnocení suburbanizované krajiny**
Petr Tomášek

Grafy operačních zesilovačů vhodné pro plně grafové řešení spínaných obvodů

Bohumil Brtník

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Abstrakt

Jednou z možností řešení obvodů se spínanými kapacitivy je řešení plně grafové. Při tomto řešení lze aktivní prvek těchto obvodů, jímž je operační zesilovač, znázornit různými typy jeho grafů. Porovnání jednotlivých typů těchto grafů je uvedeno na následujících stránkách. Diskutovaná problematika se omezuje na takový vztah mezi spínací frekvencí a průběhem kmitočtové charakteristiky zesílení operačního zesilovače v otevřené smyčce zpětné vazby, kdy lze ještě považovat operační zesilovač za ideální, tedy kdy jeho zesílení s kmitočtem ještě natolik neklesá, aby jej nebylo možno přestat považovat za nekonečně velké.

Klíčová slova: transformační graf, dvojgraf, graf na základě modifikované metody uzlových napětí, graf signálových toků, MC-graf, sumární graf

Úvod

Jednou z možností řešení obvodů se spínanými kapacitivy je řešení plně grafové, při němž se celý obvod znázorňuje grafem (Dostál a Mikula 1992). I použitý operační zesilovač se grafově znázorňuje různými typy grafů. Některé tyto grafy však mohou vést k redukci počtu uzlů a tím i ke zjednodušení výsledného sumárního grafu, zahrnujícího všechny fáze spínání.

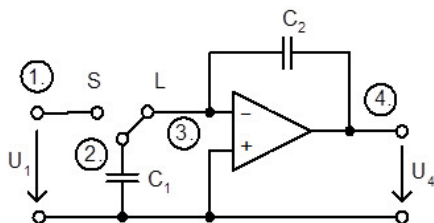
Řešení plně grafovými metodami, publikované u nás Mikulou a Dostálem (1985), však zahrnovalo spínané obvody bez rozlišení jednotlivých fází spínání. Existují však i plně grafové metody zahrnující všechny fáze spínání při spínání vícefázovém (Dabrowski a Moschytz 1990) i při spínání pouze dvojfázovém (Brtník 2011). Právě na tyto je následující text zaměřen.

Grafy operačních zesilovačů

Pro snadnou možnost názorného a jednoduchého porovnání jednotlivých grafů bude v dalším vyřešen s využitím různých grafů příklad jednoduchého obvodu, jehož schéma zapojení je na obrázku 1. Obvod mající čtyři uzly zahrnuje ideální operační zesilovač, kapacitor C2 a spínaný kapacitor C1. Aby nedocházelo

k záměnám mezi čísly uzlů a fázemi spínání, budou jednotlivé fáze značeny písmeny jakožto sudá a lichá, zatímco uzly budou očíslovány. Úkolem řešení vždy bude sestavit sumární graf zahrnující všechny fáze spínání, aby z nich bylo možno určit přenosy napětí ze sudé do sudé a liché fáze a z liché do liché a sudé fáze spínání (Martínek, Boreš a Hospodka 2003).

Obrázek 1: Schéma zapojení pro příklad



Zdroj: vlastní

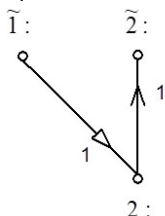
Užití transformačních grafů

Metodu redukce počtu proměnných spojenou s redukcí počtu souřadnic lze realizovat taktéž s využitím transformačních grafů. Transformační graf operačního zesilovače (Mikula 1978), jehož invertující vstup je označen $\tilde{1}$ a výstup $\tilde{2}$, je na obrázku 2. Vlivem nekonečně velkého napětového zesílení A ideálního operačního zesilovače pro vstupní napětí platí v limitě vztah:

$$\tilde{U}_1 = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{1}{A} \cdot \tilde{U}_2 = 0,$$

takže vstupní napětí vypadne, což lze graficky znázornit vynecháním otevřené šipky ve větvi vedoucí do uzlu $\tilde{1}$. Vztah pro vstupní proud $\tilde{I}_1 = \frac{l}{a} \cdot \tilde{I}_2$ lze přepsat do tvaru $I = \tilde{I}_1 - \frac{l}{a} \cdot \tilde{I}_2$ a vlivem nekonečně velkého proudového zesílení a v limitě bude $I = \lim_{a \rightarrow \infty} \left(\tilde{I}_1 - \frac{l}{a} \cdot \tilde{I}_2 \right) = \tilde{I}_1$, kde I je nový proud. Protože index 1 již transformací napětí vypadl, označí se tento proud jako I_2 , což lze graficky znázornit vynecháním otevřené šipky ve větvi vedoucí z uzlu $\tilde{2}$. Transformační graf je tedy tvořen větví vedoucí z uzlu $\tilde{1}$ do uzlu 2 s přenosem proudu, vyznačeným uzavřenou šipkou, a větví vedoucí z uzlu $\tilde{2}$ s přenosem napětí, vyznačeným otevřenou šipkou.

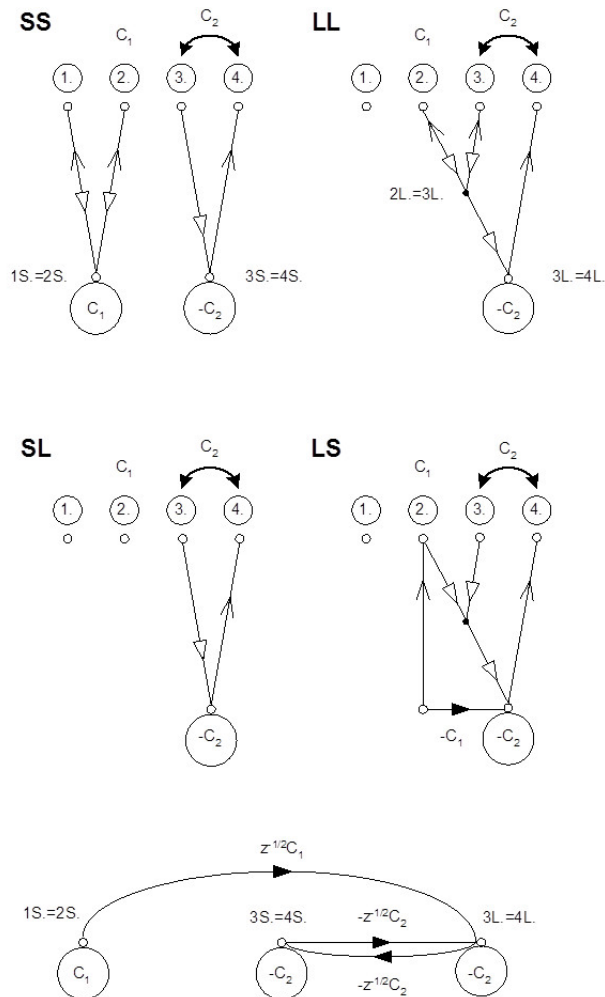
Obrázek 2: Transformační graf operačního zesilovače



Zdroj: vlastní

Plně grafové řešení obvodu, jehož schéma zapojení je na obrázku 1 s využitím tohoto transformačního grafu, které bylo publikováno např. Dostálovou, Matouškem a Brtníkem (2011), pak je na obrázku 3. Pro vlastní grafickou konstrukci je vhodné užití grafů zjednodušených (Dostál 1984), kdy se dvojice větví mezi dvěma uzly znázorní jedinou větví s obousměrnými šipkami. Nejprve je třeba zakreslit MC-grafy obvodu v horních částech, pak čtyři vícenásobné transformační grafy pro všechny fáze SS, LL, SL a LS, z nichž se získají grafy transformované. Dole je pak výsledný graf sumární, sestavený z těchto transformovaných grafů.

Obrázek 3: Plně grafové řešení obvodu transformačními grafy



Zdroj: vlastní

Aplikací Masonova pravidla pro vyhodnocení grafu s vlastními smyčkami (Biolek 2004) na zkrácený sumární graf (tedy na graf s vynechanou vlastní smyčkou u vstupního uzlu a s vynechanými větvemi do tohoto uzlu vstupujícími) lze pak snadno vyhodnotit žádaný přenos F

$$F = \frac{\sum p_{(i)} \cdot \Delta_{(i)}}{V - \sum S^{(K)} \cdot V^{(K)}},$$

přičemž $p_{(i)}$ je přenos přímé cesty ze vstupního uzlu do výstupního, Δ je determinant té části grafu, které se tato přímá cesta nedotýká, V součin přenosu vlastních smyček, $V^{(K)}$ přenos k -té orientované smyčky a $S^{(K)}$ je přenos vlastních smyček, kterých se tato orientovaná smyčka $V^{(K)}$ nedotýká.

Například přenos napětí $\frac{U_{4L}}{U_{1S}}$ pak bude:

$$\begin{aligned} F &= \frac{U_{4L}}{U_{1S}} = \frac{U_{3L=4L}}{U_{1S=2S}} = \frac{\sum p_{(i)} \cdot \Delta_{(i)}}{V - \sum S^{(K)} \cdot V^{(K)}} = \\ &= \frac{z^{\frac{1}{2}} C_1 \cdot (-C_2)}{(-C_2) \cdot (-C_2) - (-z^{-\frac{1}{2}} C_2) \cdot (-z^{-\frac{1}{2}} C_2)} = \frac{z^{-\frac{1}{2}} C_1}{z^{-1} C_2 - C_2}. \end{aligned}$$

Užití dvojgrafů

Jiný obraz transformace souřadnic spojený s redukcí počtu proměnných poskytuje dvojgraf (Vlach a Singhal 1994).

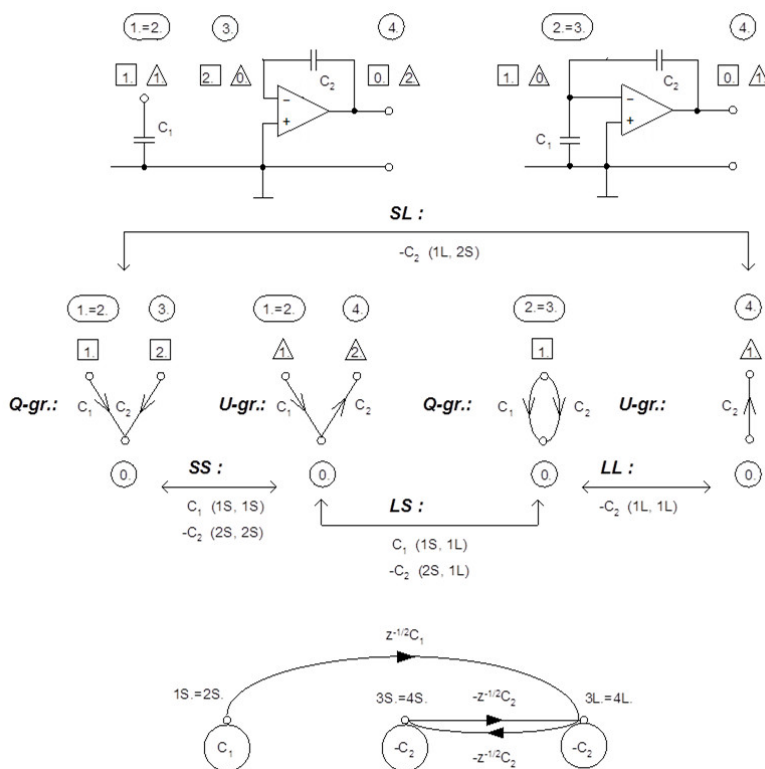
Vlivem nekonečného zesílení napětí vypadne v limitě vstupní napětí $\widetilde{U}_1 = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{1}{A} \cdot \widetilde{U}_2 = 0$. Protože operační zesilovač se na výstupu chová jako zdroj napětí, mající definované napětí, ale ne proud, nelze sestavit rovnici pro výstupní proud I_2 . Rozlišení toho, že vypadává vstupní napětí U_1 a výstupní proud I_2 , umožňuje grafickou cestou právě dvojgraf, tedy zvláště zakreslený graf pro proud při užití metody uzlových napětí, resp. náboj při užití analogické metody uzlových nábojových rovnic (s indexy ve čtverci) a pro napětí (s indexy v trojúhelníku).

Řešení obvodu z obrázku 1 aplikací dvojgrafů je uvedeno na obrázku 4. Zde v oválu jsou pro orientaci uvedena původní čísla uzlů, ve čtverci pak čísla uzlů nábojového grafu, tj. Q-grafu, a v trojúhelníku čísla uzlů napěťového grafu, tj. U-grafu.

Při vlastním řešení je nutno nejprve zakreslit schémata zapojení zvlášť pro sudou a pro lichou fázi, tato jsou v horní části obrázku. Zakreslí se orientované Q-grafy a U-grafy pro tato dílčí schémata, v nichž se následně vyhledávají společné neúplné kostry, z nichž se sestaví sumární graf postupem uvedeným např. Brtníkem (2011), kdy přenosy větví mezi opačnými fázemi se vynásobí navíc členem $z^{-1/2}$, tento sumární graf je nakreslen dole. Zkrácený sumární graf se nakonec vyhodnotí opět Masonovým pravidlem pro vyhodnocení grafu obsahujícího vlastní smyčky

$$F = \frac{\sum p_{(i)} \cdot \Delta_{(i)}}{V - \sum S^{(K)} \cdot V^{(K)}}.$$

Obrázek 4: Plně grafové řešení obvodu dvojgrafy



Zdroj: vlastní

Protože výsledný transformovaný graf získaný dvojgrafovou metodou je stejný jako výsledný graf získaný užitím transformačních grafů, bude i jeho vyhodnocení shodné, přenos napětí např. $\frac{U_{4L}}{U_{1S}}$ tedy opět z Masonova pravidla pro graf s vlastními smyčkami bude:

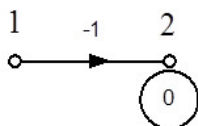
$$\begin{aligned}
 F &= \frac{U_{4L}}{U_{1S}} = \frac{U_{3L=4L}}{U_{1S=2S}} = \frac{\sum P(i) \cdot \Delta(i)}{V - \sum S^{(K)} \cdot V^{(K)}} = \\
 &= \frac{z^{\frac{1}{2}} C_1 \cdot (-C_2)}{(-C_2) \cdot (-C_2) - (-z^{-\frac{1}{2}} C_2) \cdot (-z^{-\frac{1}{2}} C_2)} = \frac{z^{-\frac{1}{2}} C_1}{z^{-1} C_2 - C_2}.
 \end{aligned}$$

Užití přímého vyhodnocení stavu spínačů využitím grafu operačního zesilovače zkonstruovaného na základě modifikované metody uzlových napětí

Při řešení se opět nejprve zakreslí dílčí schémata pro obě fáze spínání, v nichž však již není nutno rozlišovat nábojový a napěťový graf. V dílčích schématech

se pro znázornění ideálního operačního zesilovače využívá graf sestavený na základě modifikované metody uzlových napětí (Bielek 2004), který je na obrázku 5, kde indexem 1 je označen jeho invertující vstup a indexem 2 výstup.

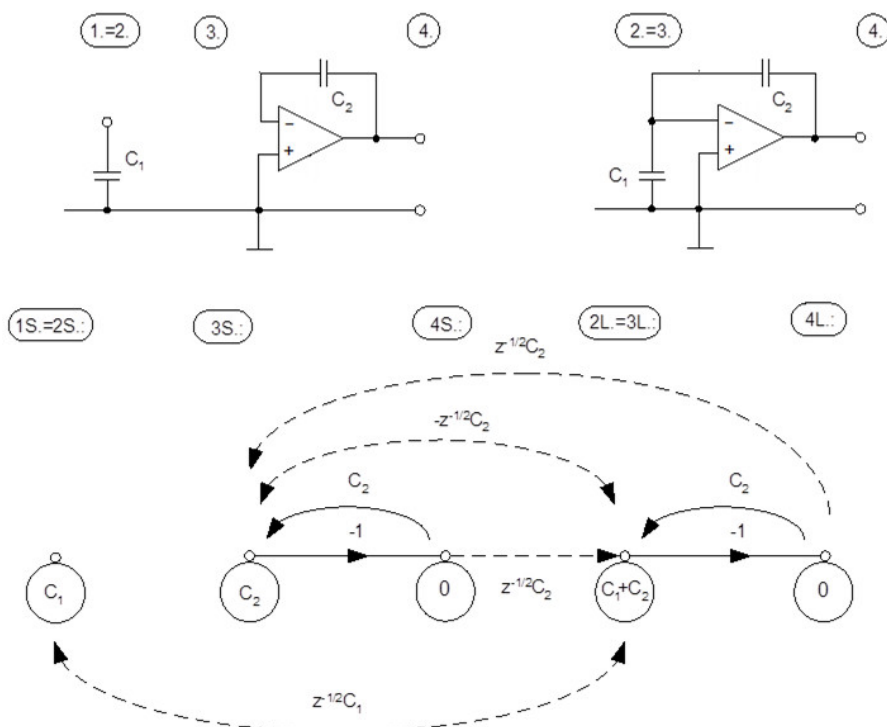
Obrázek 5: Graf ideálního operačního zesilovače



Zdroj: vlastní

Pro tato schémata se následně zakreslí algoritmem popsaným u Brtníka (2012) sumární graf, který je na obrázku 5 dole. Přitom se s výhodou využije osvědčeného zjednodušeného grafu, popsaného Dostálem (1984).

Obrázek: 6 Plně grafové řešení obvodu přímým vyhodnocením stavu spínačů využívající graf operačního zesilovače zkonstruovaný na základě modifikované metody uzlových napětí



Zdroj: vlastní

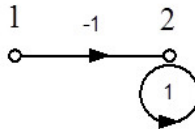
Zkrácený sumární graf se vyhodnotí opět Masonovým pravidlem. Např. přenos napětí $\frac{U_{4L}}{U_{1S}}$ tak bude:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{U_{4L}}{U_{1S}} = \frac{U_{4L}}{U_{1S=2S}} = \frac{\sum p_{(i)} \cdot \Delta_{(i)}}{V - \sum S^{(K)} \cdot V^{(K)}} = \\
 &= \frac{z^{-\frac{1}{2}} C_1 \cdot (-1) \cdot (-C_2) \cdot (-1)}{C_2 \cdot 0 \cdot C_2 \cdot 0 - z^{-\frac{1}{2}} C_2 \cdot (-1) \cdot -z^{-\frac{1}{2}} C_2 \cdot (-1) - z^{-\frac{1}{2}} C_2 \cdot (-1) \cdot (-z^{-\frac{1}{2}} C_2) \cdot 0 + \\
 &\quad + C_2 \cdot (-1) \cdot C_2 \cdot (-1) - C_2 \cdot (-1) \cdot 0 + C_2 \cdot (-1) \cdot 0} \\
 &= \frac{-z^{-\frac{1}{2}} C C_1 C_2}{-z^{-\frac{1}{2}} C_2 - z^{-\frac{1}{2}} C_2 + C_2 \cdot C_2} = \frac{-z^{-\frac{1}{2}} C_1}{-z^{-\frac{1}{2}} C_2 - C_2}.
 \end{aligned}$$

Užití přímého vyhodnocení stavu spínačů využitím grafu operačního zesilovače zkonstruovaného na základě grafu signálových toků

Pokud se pro sestavení sumárního grafu využije graf ideálního operačního zesilovače, sestavený na základě grafu signálových toků, který je popsán u Punčocháře, Mohylové a Orsága (2012) a nakreslen na obrázku 7, bude výsledný sumární graf mít tvar znázorněný na obrázku 8 uprostřed.

Obrázek 7: Graf ideálního operačního zesilovače



Zdroj: vlastní

Tento sumární graf je sestaven ze zjednodušených grafů stejným způsobem jako v předchozích odstavcích. Zjednodušení spočívá v tom, že namísto smyčky mezi dvěma uzly se zakreslí větev s obousměrnými šipkami, ke kterým se poznamenají náležité přenosy pro patřičný směr.

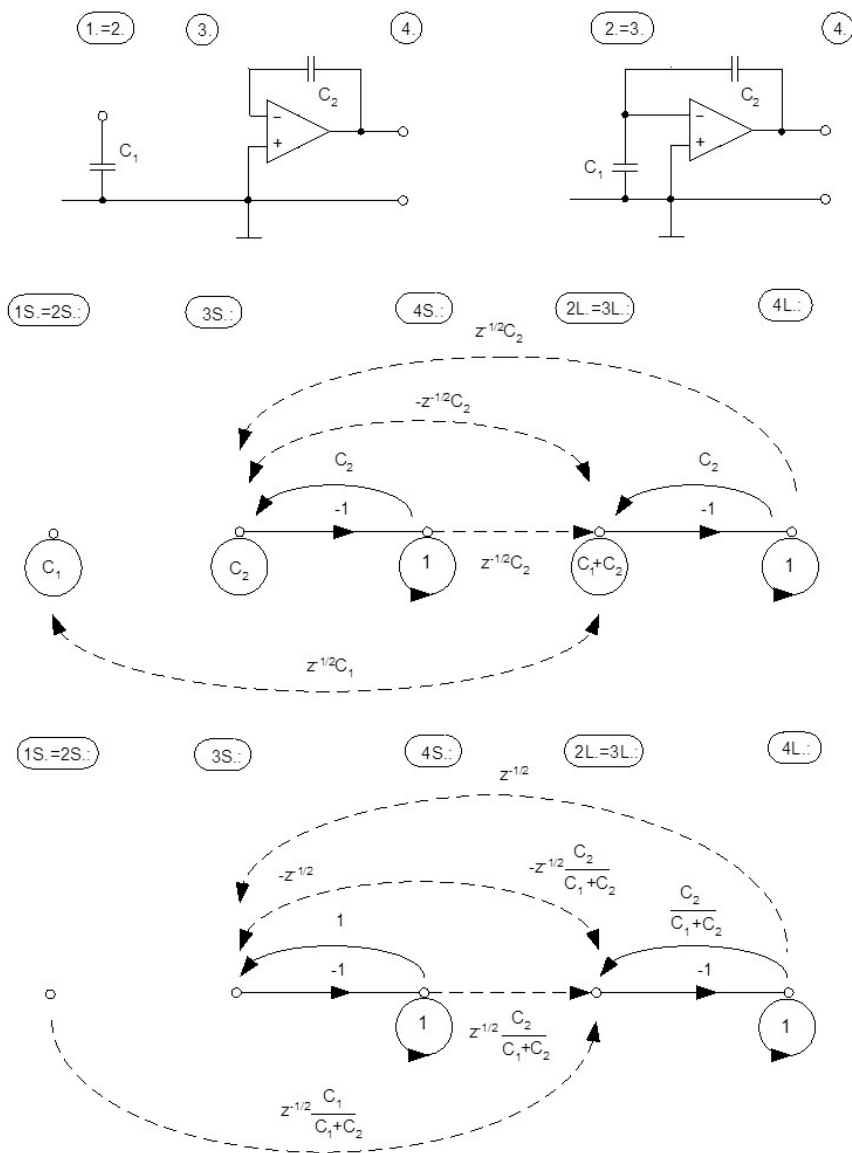
V dalším kroku se odstraní vlastní smyčky u jednotlivých uzlů vydělením přenosů větví vstupujících do uzlu přenosem vlastní smyčky příslušného uzlu (Punčochář, Mohylová a Orság 2012). Graf po této úpravě je nakreslen na obrázku 8 dole.

Zkrácený sumární graf se vyhodnotí opět Masonovým pravidlem, tentokrát však ve tvaru pro graf bez vlastních smyček:

$$F = \frac{\sum p_{(i)} \cdot \Delta_{(i)}}{1 - \sum S^{(K)}}.$$

Přenos napětí (pro možnost srovnání opět $\frac{U_{4L}}{U_{1S}}$) však v tomto případě bude po dosazení hodnot odečtených z grafu dán značně nepřehlednějším a proto i poněkud komplikovanějším vztahem:

Obrázek 8: Plně grafové řešení obvodu přímým vyhodnocením stavu spínačů využívající graf operačního zesilovače zkonstruovaný z grafu signálových toků



Zdroj: vlastní

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{U_{4L}}{U_{1S}} = \frac{U_{4L}}{U_{1S=2S}} = \frac{\sum p_{(i)} \cdot \Delta_{(i)}}{1 - \sum S^{(K)}} = \\
 &= \frac{z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_1}{C_1 + C_2} \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot 1 \cdot (-1)}{1 - (-1) \cdot 1 - (-1) \cdot \frac{C_2}{C_1 + C_2} - \left(-z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right) \cdot (-z^{-\frac{1}{2}}) - \left(-z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right) \cdot (-1) \cdot z^{-\frac{1}{2}} - 1 - 1} \cdot 1 = \\
 &+ \left(-z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right) \cdot (-1) \cdot z^{-\frac{1}{2}} \cdot 1 - (-1) \cdot z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot (-z^{-\frac{1}{2}}) + (-1) \cdot z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot (-z^{-\frac{1}{2}}) \cdot 1 \\
 &- (-1) \cdot z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot (-z^{-\frac{1}{2}}) + (-1) \cdot 1 \cdot (-1) \cdot \frac{C_2}{C_1 + C_2} + (-1) \cdot 1 \cdot 1 + (-z^{-\frac{1}{2}}) \cdot \left(-z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right) \cdot 1 \\
 &+ (-z^{-\frac{1}{2}}) \cdot \left(-z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right) \cdot 1 + 1 \cdot (-1) \cdot \frac{C_2}{C_1 + C_2} + 1 \cdot 1 - 1 \cdot (-z^{-\frac{1}{2}}) \cdot \left(-z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_2}{C_1 + C_2} \right) \cdot 1 \\
 &= \frac{z^{-\frac{1}{2}} \frac{C_1}{C_1 + C_2}}{\frac{C_2}{C_1 + C_2} - z^{-1} \frac{C_2}{C_1 + C_2}} = \frac{-z^{-\frac{1}{2}} C_1}{C_2 - z^{-1} C_2}
 \end{aligned}$$

Výsledky

Porovnáme-li výsledné sumární grafy z obrázků 3, 4, 6 a 8, lze učinit následující závěry: Na první pohled je patrné, že užití transformačních grafů a dvojgrafů vede k sumárnímu grafu o pouhých třech uzlech, jehož vyhodnocení Masonovým pravidlem je velmi snadné: suma přímých cest (tedy čísel Masonova vztahu) je tvořena při výpočtu přenosu napětí $\frac{U_{4S}}{U_{1S}}$ jedinou větví $p_{(i)}$, která se nedotýká jediného uzlu $\Delta_{(i)}$, v případě přenosu $\frac{U_{4S}}{U_{1S}}$ pak dvěma větvemi, které však procházejí všemi uzly. V případě konstrukce vycházející z přímého vyhodnocení stavu spínačů využitím grafu operačního zesilovače zkonstruovaného na základě modifikované metody uzlových napětí, anebo grafu signálových toků je v sumárním grafu pět uzlů, jeho vyhodnocení bude tedy mnohem pracnější. Protože dva z přenosů vlastních smyček jsou v grafu zkonstruovaném na základě modifikované metody uzlových napětí nulové, součin vlastních smyček V ve jmenovateli bude nulový. Také součiny smyček s vlastními smyčkami s nulovým přenosem budou nulové.

V případě grafu operačního zesilovače zkonstruovaného na základě grafu signálových toků po odstranění vlastních smyček ve jmenovateli přenosu se již nulové členy neobjevují, redukce počtu členů jmenovatele v porovnání s předchozím případem zde nenastává a je nutno ji provést numericky. Porovnáním jmenovatelů je zřejmé, že v tomto případě se zde nalézá celkem 18 členů, zatímco v předchozím případě je to pouze 6 členů, přičemž z toho 4 jsou nulové. V případě aplikace grafu signálových toků pro reprezentaci operačního zesilovače je tedy nutno poměrně pracně vyhledávat členy s opačnými znaménky, které se navzájem vyruší, až zbydou pouze členy dva. V tomto případě se najde 16 takových členů.

Diskuse

Z hlediska co nejjednoduššího sumárního grafu, tedy grafu o co nejmenším počtu uzlů a smyček, což umožní velmi snadné vyhodnocení, lze tedy uzavřít, že nejvhodnější se jeví užití transformačních grafů a dvojgrafů. Užití grafu operačního zesilovače zkonstruovaného na základě modifikované metody uzlových napětí, anebo grafu signálových toků vede sice v obou případech na stejně rozsáhlé grafy, ale díky nulovým přenosům některých vlastních smyček je vyhodnocení grafu zkonstruovaného na základě modifikované metody uzlových napětí snadnější. Sama tato modifikovaná metoda redukuje počet členů ve jmenovateli Masonova vztahu.

Závěr

Podle Biolka a Biolkové (2001) je důležitým pedagogickým cílem poskytnout studentům účinný nástroj pro tzv. „ruční“ řešení jednoduchých obvodů s aktivními prvky, které by elektroinženýr měl umět řešit i bez počítače a specializovaného softwaru, přičemž v těchto případech metoda grafová může být

jednodušší nežli metoda maticová. Pro plně grafové řešení jednodušších obvodů se spínanými kapacitivy se na základě výše uvedeného rozboru jeví z hlediska snadného a přehledného „ručního“ řešení využití nejlépe transformačních grafů anebo dvojgrafů.

Reference

- BIOLEK, D., 2004. *Řešíme elektrické obvody aneb kniha o jejich analýze*. Praha: BEN technická literatura. ISBN 80-7300-125-X.
- BIOLEK, D. a V. BIOLKOVÁ, 2001. Grafy signálových toků vhodné pro výuku analýzy obvodů. In *Sborník mezinárodní konference Radioelektronika 2001* (Brno). ISBN 80-214-1861-3.
- BRTNÍK, B., 2011. *Full-Graph Solution of Switched Circuits*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing. ISBN 978-3846541616.
- BRTNÍK, B., 2012. Řešení obvodu se spínanými proudy MC-grafem. *Slaboproudý obzor*. **68**(4), 20–22. ISSN 0037-668X.
- DABROWSKI, A. a G. S. MOSCHYTZ, 1990. Direct Analysis of Multi-phase Switched-Capacitor Networks Using Signal-Flow Graphs. *IEEE Transactions on Circuits and Systems*. **37**(5), 594–607. ISSN 1549-8328.
- DOSTÁL, T., 1984. Analýza aktivních obvodů se spínanými kapacitivy metodou uzlových napětí a lineární transformací souřadnic. *Slaboproudý obzor*. **45**(1), 21–27. ISSN 0037-668X.
- DOSTÁL, T. a J. MIKULA, 1992. Signal-Flow Graph Network Analysis. *Radioengineering*. **1**(1), 14–20. ISSN 1210-2512.
- DOSTÁLOVÁ, Z., D. MATOUŠEK a B. BRTNÍK, 2011. Comparison of Full-Graph Methods of Switched Circuit Solution. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. **53**, 221–226. ISSN 2010-3778.
- MIKULA, J. a T. DOSTÁL, 1985. Řešení obvodů se spínanými kapacitivy v grafech MC. *Slaboproudý obzor*. **46**(12), 560–565. ISSN 0037-668X.
- MARTÍNEK, P., P. BOREŠ a J. HOSPODKA, 2003. *Elektrické filtry*. Praha: ČVUT. ISBN 80-01-02765-1.
- MIKULA, J., 1978. *Teorie obvodů: Lineární obvody*. Brno: VA AZ.
- VLACH, J. a K. SINGHAL, 1994. *Computer Methods for Circuit Analysis and Design*. New York: Van Nostrand Reinhold. ISBN 0-442-01194-6.

Graphs of Operational Amplifier Suitable for Full Graph Solutions of Switched Circuits

Full graph solution is one of the possible solutions of Switched Capacitors Circuits. Active element of these circuits, which is the operational amplifier can be represented by different types of graphs. This paper deals with the comparison of different types of these graphs on the following pages. The problem discussed is limited to a relationship between the switching frequency and frequency characteristics of operational amplifier, when the operational amplifier is ideal. This means that the gain of operational amplifier remains almost infinitely large at the considered frequencies.

Keywords: transformation graph, two-graph, graph based on a modified nodal method, signal flow graph, MC-graph, summa graph

Kontaktní adresa:

Dr. Ing. Bohumil Brtník, Katedra elektrotechniky a informatiky, Vysoká škola polytechnická Jihlava, Tolstého 16, 586 01 Jihlava, *e-mail: brtnik.b@gmail.com*

BRTNÍK, B. Grafy operačních zesilovačů vhodné pro plně grafové řešení spínaných obvodů. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 171–182. ISSN 1805-9112.

Využití krajinných indexů pro hodnocení suburbanizované krajiny

Petr Tomášek

Česká zemědělská univerzita v Praze

Abstrakt

Príspevek se zabývá vlivem suburbanizace na strukturu krajiny v severovýchodní části Prahy. Výzkum byl realizován pro období mezi lety 1990 až 2006, a to pomocí vektorových dat Corine Land Cover. Analýza struktury krajiny byla provedena pomocí krajinných metrik (Class Area, Number of Patches, Mean Patch Size, Area-Weighted Mean Shape, Edge Density, Shannon's Diversity Index). Výsledky výzkumu ukázaly kontinuální expanzi městského prostředí na úkor zejména zemědělských ploch. Tento stav vedl ke geometricky složitější příměstské krajině, poklesu celkové diverzity krajiny a délky ekotonů.

Klíčová slova: suburbanizace, krajinná metrika, struktura krajiny, heterogenita, Corine Land Cover, suburbanizace

Úvod

Suburbanizace v dnešní době velmi významně ovlivňuje životní prostředí. Má vliv na jeho přírodní, kulturní i socioekonomické složky (Wyly 1999). Ve zprávě vydané Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA 2006) je suburbanizace zmiňována jako klíčový proces, který má na svědomí celou řadu negativních dopadů na krajinu. Krajina, která je součástí přírodního a kulturního dědictví a jejíž ochrana je zakotvená v národní legislativě i mezinárodních právních dokumentech, doznává díky suburbanizačnímu procesu zásadních změn a potenciálně je jimi ohrožena celá řada nenahraditelných krajinných funkcí (biotopy, produkce potravin, možnost rekreace, retenční funkce, estetické prvky atd.) (Ulfarson a Carruthers 2006; Romportl a Chuman 2010; Posová a Sýkora 2011; Šimon 2011).

Suburbanizace ovlivňuje krajinu ve třech základních rovinách, které se vzájemně prolínají. Mezi ty nejvýznamnější patří ovlivnění ve smyslu: **1) změn kvality krajinného pokryvu a míry antropogenního ovlivnění dynamiky procesů v krajině** (Solon 2009; Turan et al. 2010; Jian et al. 2011; Veteikes et al. 2011); **2) změn ve struktuře krajiny, tzn. její celkové prostorové heterogenity** (Jongman 2003; Šveda a Vígásová 2010; Tian et al. 2010), diverzity krajiny (Zhou a Ma 2000; Romportl a Chuman 2010) nebo

fragmentace jejích částí do ploch izolovaných liniiovými bariérami (Munroe et al. 2005; Jaeger et al. 2007; Gao a Li 2011); **3) změn krajinných funkcí, tzn. změn v energomateriálových tocích** (Tian et al. 2010), snižování bi-odiverzity (Burcher a Benfield 2006; de Olivera et al. 2011; Nilon 2011; Ge et al. 2012) nebo degradaci estetických hodnot krajiny (He et al. 2005).

K hodnocení vývoje struktury krajiny a zjištění změn, které v ní probíhají, se dnes velmi často využívají krajinné metriky (Li et al. 2000; Pixová a Sklenička 2005). Ty poskytují informace např. o rozloze a hustotě plošek, rozmanitosti krajinného pokryvu, obvodu a tvaru plošek nebo typů okrajů plošek a poskytují tak obraz o uspořádání a skladbě krajiny. Informace získané o stavu krajiny prostřednictvím krajinných indexů a ve spojení s informacemi o ekologických jevech a antropogenních procesech se tak mohou stát užitečným nástrojem k hodnocení vývoje krajiny v čase (Olsen et al. 2006). Výsledky takových analýz mohou sloužit jako podklad a informace o stavu krajiny a ekologických procesech v ní probíhajících např. pro orgány ochrany životního prostředí, krajinné a územní plánování anebo vědecké pracovníky (Botequilha Leitáo et al. 2002). Velkou předností krajinných indexů je i to, že mohou být využity k hodnocení změn a vývoje prostředí v čase a zároveň mohou sloužit i jako nástroj k hodnocení stavu životního prostředí (Olsen et al. 2006). Výpočty krajinných indexů se dnes realizují nejčastěji ve dvou softwarech. Jedná se buď o Fragstats nebo Patch Analyst. Fragstats je samostatný program, oproti tomu Patch Analyst je rozšířením programu ArcGIS.

Cílem této studie bylo vyhodnocení vlivu procesu suburbanizace na strukturu krajiny v příměstské oblasti Prahy pomocí krajinných metrik (Tang et al. 2008). Výzkum byl realizován pro období mezi lety 1990 až 2006, protože v tomto období zde došlo k velkému nárůstu výstavby. Jako podkladových dat bylo využito vektorové verze Corie Land Cover, která je pro toto období dostupná. Využití krajinných metrik v této studii sloužilo k simulaci vývoje dynamiky krajiny a to umožnilo odpovědět na otázky, jaký byl vývoj krajiny mezi těmito lety, jak se změnilo její uspořádání a také jak velký byl vliv suburbanizace. Analýza stavu přírodních zdrojů a jejich prostorového uspořádání je ekologicky, sociálně i ekonomicky prospěšná a umožňuje pochopit vliv procesu výstavby na stav krajiny a přijmout rozhodnutí k efektivnímu řízení a ochraně přírodních zdrojů.

Materiál a metodika

Zájmové území je příměstskou oblastí hl. města Prahy a je složeno ze 13 katastrálních území (Bořanovice, Veleň, Hovorčovice, Zdiby, Březiněves, Podolanka, Přezletice, Třeboradice, Míškovice, Dolní Chabry, Čakovice, Ďáblice, Vinoř), viz obrázek č. 1. Tato oblast má rozlohu 5838 ha a nachází se na severovýchodním okraji Prahy.

Mezi dominantní typy krajinného pokryvu zde patří zemědělské plochy, urbanizovaná území, lesní porost, topograficky má celé území velmi plochý reliéf. Z urbanistického hlediska je lokalita kombinací prvků městské a venkovské zástavby. Během zájmového období, jehož začátek je spojen se změnou politického

Tab. 1: Krajinné metriky použité ve studii

Index	Vzorec	Popis
Class Area (CA)	$CA = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A}$; (ha)	a_{ij} vyjadřuje rozlohu plošky j určité třídy krajinného pokryvu, A vyjadřuje rozlohu celého zájmového území
Number of Patches (NumP)	$NumP = \sum_{i=1}^n P_i$; (none)	P_i vyjadřuje typ plošky
Mean Patch Size (MPS)	$MPS = \frac{\sum_{i=1}^n [a_{ij}]}{m}$; (ha)	a_{ij} vyjadřuje rozlohu plošky, m vyjadřuje celkový počet plošek
Area-Weighted Mean Shape Index (AWMSI)	$AWMSI = \sum_{j=1}^n \left[\frac{P_{ij}}{\min P_{ij}} \left(\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$; (none)	P_{ij} vyjadřuje obvod plošky ij , $\min P_{ij}$ vyjadřuje nejmenší obvod plošky ij v celé krajině, a_{ij} vyjadřuje rozlohu plošky j z i – třídy krajinného pokryvu
Edge Density (ED)	$ED = \frac{TE}{TLA}$; (m/ha)	TE vyjadřuje obvodové linie mezi jednotlivými třídami, TLA vyjadřuje celkovou rozlohu
Shannon's Diversity Index (SHP)	$SHP = -\sum_{i=1}^R p_i \ln p_i$	P_i vyjadřuje podíl třídy i v zájmovém území

Zdroji: Vlastní

i NumP pomáhají odhalit změny v dynamice krajiny. Index MPS byl vybrán, protože je primárním prediktorem diverzity prostředí. Index AWMSI je tvarový index a umožňuje zhodnotit diverzitu a fragmentaci prostředí. Edge Density byl vybrán pro hodnocení heterogenity a k hodnocení ekologických dopadů tvarových změn na jednotlivá společenství. Tento index je poměrem délky okrajů a rozlohy určitého typu krajinného pokryvu a může se počítat jak pro jednotlivé třídy, tak pro celé území. Index SHP byl vybrán, jelikož shrnuje informace o počtu druhů krajinného pokryvu a velikosti jejich zastoupení na lokalitě (An-twi et al. 2008; Sinha et al. 2011). Bližší popis jednotlivých metrik je uveden v tabulce č. 1.

Výsledky

Změny v krajině mezi lety 1990–2006

Data Corine Land Cover (CLC) poskytují informace o rozloze na třech úrovních. Na té nejhrubší úrovni jde o rozdělení krajinného pokryvu na urbanizovaná území, zemědělské plochy, lesy a přírodě blízké plochy, humidní území a vodní plochy. V zájmovém území se vyskytují první tři soubory krajinného pokryvu (tabulka č. 2). Celkově je možné konstatovat, že urbanizované plochy se zvýšily za 16 let o 2,6 %, což však představuje nárůst o 152,9 ha. Výstavba byla prováděna na úkor zemědělských ploch, jejichž výměra se snížila za 16 let o 3 % (183 ha). Stav lesů a přírodě blízkých ploch se v oblasti mezi lety 1990 a 2000 nezměnil, mezi lety 2000 a 2006 došlo dokonce k nárůstu výměry tohoto druhu krajinného poměru, a to o 0,4 % (30,6 ha).

Tab. 2: Vývoj rozloh krajinného pokryvu mezi lety 1990–2006

Druh krajinného pokryvu	1990		2000		2006	
	ha	%	ha	%	ha	%
Zemědělské plochy	74711,2	80,6	4634,6	79,4	4527,7	77,6
Urbanizovaná území	956,4	16,4	1033,0	17,6	1109,3	19
Lesy a přírodě blízké plochy	170,5	3,0	170,5	3	201,1	3,4

Zdroj: Vlastní

Podrobnější rozlišení vývoje krajinného pokryvu poskytuje tabulka č. 3. Nejvýznamnější nárůst byl zaznamenán ve třídě nesouvislé městské zástavby, a to o 2,5 % (122,7 ha). Mezi lety 2000 a 2006 došlo k nárůstu rozlohy průmyslových objektů, a to o 11,1 ha, v oblasti navíc běžela intenzivní výstavba zejména logistických areálů, které zaujímají rozlohu 8,3 ha. Nová výstavba se realizovala na úkor orné půdy. Pozitivní však je, že nová výstavba průmyslových objektů se realizovala na tzv. brownfields a během sledovaného období nedošlo k poklesu rozlohy přírodě blízkých prvků. Naopak třídy luk, směsic polí a trvalých plodin zaznamenaly nárůst o 2,7 ha.

Tab. 3: Vývoj rozloh krajinného pokryvu mezi lety 1990–2006

Druh krajinného pokryvu	1990		2000		2006	
	ha	%	ha	%	ha	%
Nesouvislá městská zástavba	788,4	13,4	829,0	14,4	911,1	15,9
Průmyslové a obchodní areály	128,8	2,2	128,8	2,2	139,9	2,3
Silniční a železniční síť s okolím	9,6	0,6	9,6	0,6	9,6	0,6
Haldy a skládky	28,6	0,4	64,6	1,1	39,3	0,6
Staveniště	-	-	-	-	8,3	0,2
Městské zelené plochy	0,8	0,01	0,8	0,01	0,8	0,01
Nezavlažovaná orná půda	4506,3	77,1	4429,7	75,5	4311,4	73,8
Louky	-	-	-	-	8,8	0,2
Směsice polí, luk a trvalých plodin	59,7	1,0	59,7	1,0	62,4	1,1
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	145,1	2,4	145,1	2,4	145,0	2,4
Lístnaté lesy	63,2	1,0	63,2	1,0	63,2	1,08
Smíšené lesy	91,3	1,5	91,3	1,5	91,3	1,5
Nízký porost v lese	15,9	0,3	15,9	0,3	46,5	0,9

Zdroj: Vlastní

Vývoj struktury krajiny

Hodnocení vývoje struktury krajiny v zájmovém území během sledovaných let je uvedeno v tabulce č. 4. Hodnoty tvarového indexu AWMSI po celé období vykazovaly poměrně stabilní hodnoty. Během zkoumaného období došlo k poklesu počtu plošek, zatímco průměrná velikost plošky se během let 2000 až 2006 prakticky zdvojnásobila, stejně tak hodnoty indexu Edge Density poklesly v tomto období z 61,8 m/ha na 49,8 m/ha. Hodnoty Shanmova indexu mírně klesaly po celé období. Tyto hodnoty ukazují, že v zájmovém území došlo během 16 let k poklesu celkové diverzity krajiny a délky ekotonů. Dané výsledky vývoje struktury krajiny byly dále zkoumány na úrovni jednotlivých tříd.

Tab. 4: Výsledky krajinných indexů pro celé zájmové území

	NumP	MPS	AWMSI	ED	SHP
1990	78,1	17,8	15,4	61,8	0,57
2000	56,1	24,7	15,1	55,1	0,52
2006	52,8	31,3	15,9	49,8	0,49

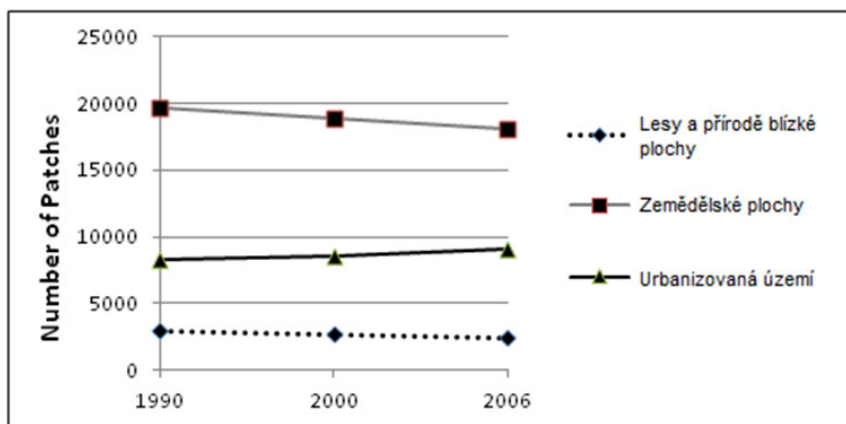
Zdroj: Vlastní

Vývoj jednotlivých druhů krajinného pokryvu mezi lety 1990–2006

Graf č. 1 zobrazuje trendy ve vývoji počtu plošek (NumP) pro hlavní třídy krajinného pokryvu. Hodnoty indexu NumP pro třídu lesa a zemědělských ploch mají podobný vývoj, oba mají klesající tendenci, a to pro celé období, oproti tomu stojí zvyšující se hodnota NumP pro urbanizované oblasti. Daný nárůst můžeme připsat na vrub právě nárůstu výstavby, resp. suburbanizačnímu procesu.

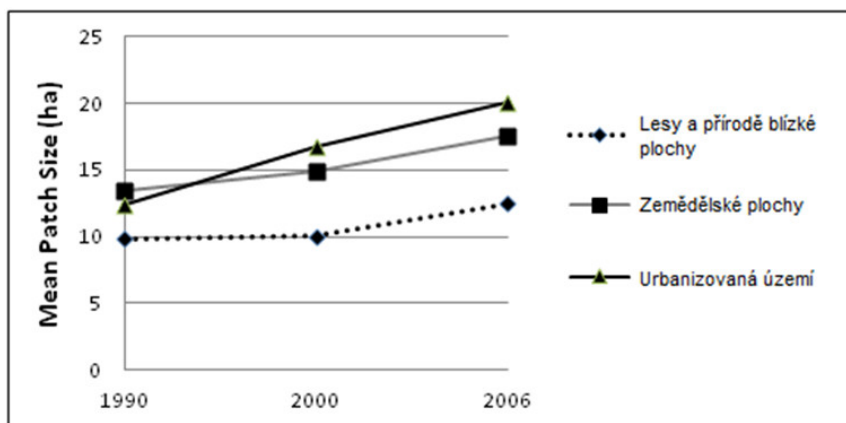
Graf č. 2 zobrazuje vývoj hodnot MPS, zde se postupem času zvyšovaly hodnoty všech druhů krajinného pokryvu, zejména to platilo pro urbanizované a zemědělské plochy. To se dá vysvětlit tím, že během 16 let se mnohé vesnice v příměstské oblasti Prahy rozrůstaly a získaly charakter městské zástavby. Vývoj hodnot ukazuje, že během sledovaného období nastoupilo zájmové území trend homogenizace krajiny. Daný stav se dá vysvětlit nárůstem zastavěného území a úbytkem zemědělských ploch.

Graf 1: Vývoj hodnot Number of Patches pro jednotlivé třídy krajinného pokryvu



Zdroj: Vlastní

Graf 2: Vývoj hodnot Mean Patch Size pro jednotlivé třídy krajinného pokryvu

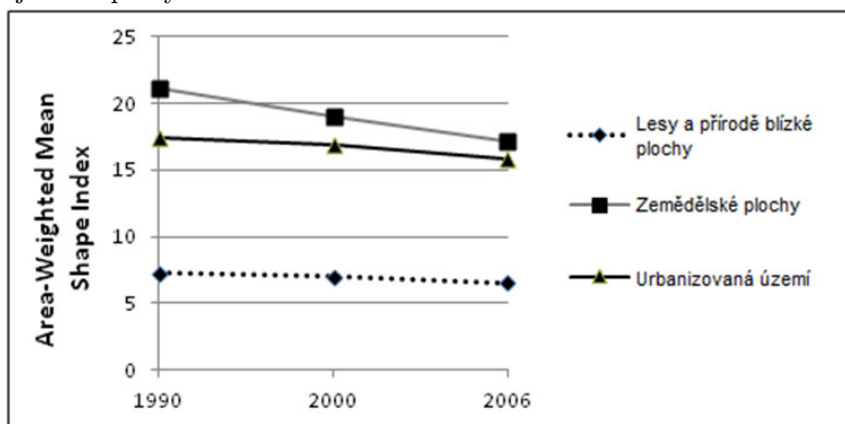


Zdroj: Vlastní

Graf č. 3 zobrazuje vývoj hodnot indexu AWMSI. Pokles hodnot indexu ukazuje, že tvar plošek je jednodušší. Hodnoty indexu pro lesní pozemky 16 let

klesaly mírně, zatímco u zemědělských pozemků byl pokles razantnější. U urbanizovaných ploch byl pokles AWMSI nejvýznamnější, to bylo dáno urbanizačním procesem, resp. scelováním zastavěného území a kontinuálním zábo-rem zejména zemědělských ploch. Celkově se dá konstatovat, že klesající trend u všech tří hlavních typů krajinného pokryvu vedl k poklesu rozmanitosti krajiny v severozápadním okraji Prahy.

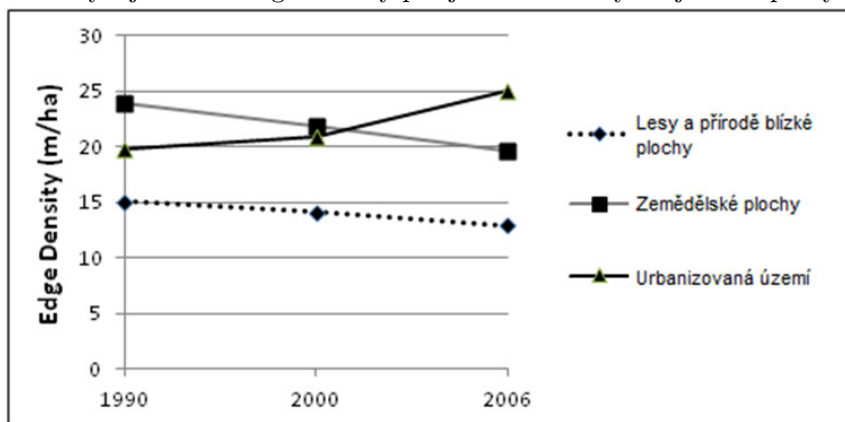
Graf 3: Vývoj hodnot Area-Weighted Mean Shape Index pro jednotlivé třídy krajinného pokryvu



Zdroj: Vlastní

Graf č. 4 zobrazuje vývoj hodnot indexu hustoty okrajů ED. Hodnoty urbanizovaných ploch si po celou dobu zachovaly mírně vzrůstající tendenci, zatímco hodnoty zemědělských ploch a lesů a přírodě blízkých ploch po celou dobu klesaly. Toto znovu ukazuje na posilování městského vzoru v krajině, a že venkovská krajina se stala méně rozmanitou.

Graf 4: Vývoj hodnot Edge Density pro jednotlivé třídy krajinného pokryvu



Zdroj: Vlastní

Diskuse

Jako nástroj k hodnocení vývoje krajiny byly v této studii zvoleny krajinné metriky. Ty jsou k tomu to účelu velmi často využívány (Hepcan 2011; Rose et al. 2013; Romportl a Chuman 2010). Někteří autoři však účinnost těchto nástrojů zpochybňují (Rutlege a Miller 2006; Li a Wu 2004). Krajinným metrikám je vytýkána omezená možnost interpretace ekologických procesů v krajině, jelikož jejich chování a jejich statistické vlastnosti nemusí doslova vykazovat vztahy mezi nimi a ekologickými procesy v krajině a jejich interpretace tak může být občas složitá bez empirické studie (Corry a Nassauer 2005). Omezením této metody může být také to, že krajinné metriky přinášejí výklad tzv. samy o sobě. Tím je myšleno to, že nepřinášejí informace o rozmístění plošek a jejich výklad může být zavádějící. Příkladem mohou být dvě lokality, které mají stejný počet i typ plošek, přesto mohou být velmi odlišné tím, že v jedné lokalitě mohou být plošky rozmístěny rovnoměrně a v druhé mohou být koncentrovány v určitých oblastech (McGarigal a Marks 1995). To pak přináší zkreslený pohled na strukturu krajiny. Tato omezení se však dají minimalizovat dobrou znalostí studijní lokality, analýzou změn v prostorovém uspořádání anebo modelováním v GIS (Sudhira et al. 2004). Šimová a Gdulová (2012) dále vytýkají této metodě, že metriky, které popisují komplexní charakteristiky, jako je např. CONTAG index, nemusí být jednoznačné, a spíše doporučují k analyzování struktury krajiny využívat jednoduché a snadno interpretovatelné indexy s předvídatelným chováním při změnách měřítka, jako je např. Number of Patches (NP), Total Edge (TE), Edge Density (ED), Patch Density (PD), Mean Patch Size (MPS). Tak tomu bylo i v této studii, která byla realizována právě pomocí základních metrik.

Na místě je i otázka ohledně výběru dat. Data Corine Land Cover (CLC) jsou snadno dostupný zdroj dat a jsou všeobecně využívána v oblasti krajinné ekologie, a to i v oblasti výzkumu suburbanizace a urbanizace (Radovic et al. 2011; Romportl a Chuman 2010; Freire et al. 2009). Alternativou k nim je možnost využití leteckých nebo družicových snímků s vysokým rozlišením. Využití těchto typů dat by zvýšilo přesnost získaných výsledků, jelikož tato data jsou poskytována v řádově větším rozlišení (např. družice Ikonos 4 m). Využití těchto dat však je finančně náročné a jejich využití je zejména v oblasti výzkumu „lokálního charakteru“. Pro účely zodpovězení otázek krajinných změn na „regionální úrovni“ je využití dat, jako jsou data CLC, snímky Landsat nebo Envisat, považováno za vhodné (Xie et al. 2008).

Výsledky z této studie korespondují se závěry z jiných studií realizovaných na toto téma. Mezi ty nejvýznamnější patří projekt Romportla a Chumana (2010), který byl součástí výzkumného projektu MŽP Suburbánní rozvoj, suburbanizace a urban sprawl v České republice: omezení negativních důsledků na životní prostředí. Jejich výsledky také potvrdily negativní vliv výstavby na strukturu krajiny v České republice a v okolí Prahy potvrdily nárůst počtu plošek a zároveň i pokles jejich průměrné velikosti. Autoři studie však také uvádějí, že proces suburbanizace se časově i regionálně liší a měl by být posuzován vždy lokálně, a to s ohledem na určité časové období. Další studie, která se

zaměřovala na analýzu vlivu suburbanizace na krajinu, realizovali Lipský a Kalinová (2001), jejich výsledky dokládají, že proces výstavby měl v příměstské oblasti Prahy vliv na snížení diverzity prostředí a zároveň i na snižování konektivity prostředí. Výsledky této studie korespondují i se závěry studie Sushant a Yuan (2012), kteří vyhodnocovali vliv suburbanizace na strukturu předměstí v Twin City Metropolitan Area v Minnesotě. I jejich výsledky potvrzují negativní dopad suburbanizace na strukturu krajiny, a to zejména v podobě poklesu biodiverzity v okolí města a celkové diverzity prostředí.

Závěr

Během 16 let došlo v severovýchodním okraji Prahy k nové výstavbě. Ta probíhala jak formou rozšiřování zástavby hlavního města a přilehlých sídel, tak i jako nová výstavba v jejím těsném sousedství. Během let 1990 až 2000 probíhala zejména rezidenční výstavba, tento trend pokračoval i po roce 2000. Komerční výstavba probíhala v této příměstské části Prahy zejména mezi lety 2000 a 2006. Proces suburbanizace se zde po celou dobu uskutečňoval na úkor zemědělských ploch. Lesy a přírodě blízké plochy zůstaly výstavbě ušetřeny. Pozitivní je i to, že došlo k nárůstu jejich rozlohy, tento nárůst můžeme připsat zejména zarůstání neobhospodařovaných ploch.

Změny ve struktuře krajiny byly hodnoceny pomocí krajinných indexů (Class Area, Number of Patches, Mean Patch Size, Area-Weighted Mean Shape Index, Edge Density, Shannon's Diversity Index). Poklesy v hodnotách indexů NumP a AWMSI a zároveň rostoucí trendy indexů MPS a ED urbanizovaných ploch ukazují kontinuální expanzi městského prostředí na úkor zejména zemědělských složek a vedou ke geometricky jednodušší, ale zároveň složitější příměstské krajině. Naopak hodnoty NumP, AWMSI, ED zemědělských i lesních a přírodě blízkých oblastí vykazují pokles, zatímco hodnoty indexu MPS stoupaly. Celkově tak došlo v zájmovém území k poklesu celkové diverzity krajiny a délky ekotonů.

Daný stav jen posiluje nutnost vyšší míry ochrany krajiny a plánování budoucí výstavby v dnešní době. Přírodě blízké prvky v příměstských oblastech mají širokou škálu environmentálního a sociálního využití. Jde zde zejména o možnosti kontaktu s přírodou v blízkosti lidských domovů, snižování efektu městského teplotního ostrova anebo pozitivního vlivu na estetiku městského prostředí a života obyvatel měst. Pokračování v trendu, jímž proces suburbanizace na stav dnešní krajiny působí, tak může mít potenciálně škodlivé následky. Výsledky tohoto typu studií tak mohou být podkladem pro plánování ochranných opatření a přijímání rozhodnutí na ochranu krajiny a regulaci procesu výstavby.

Reference

- ANTWI, E. K., R. KRAAWCZYŃKI a G. WIEGLEB, 2008. Detecting the effect of disturbance on habitat diversity and land cover change in a post-mining area using GIS. *Landscape and Urban Planning*. **87**, 22–32. ISSN 0169-2046.

- BOTEQUILHA LEITÁO, L. a J. AHERN, 2002. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning*. **59**, 65–93. ISSN 0169-2046.
- BURCHER, C. L. a E. F. BENFIELD, 2006. Physical and biological responses of streams to suburbanization of historically agricultural watersheds. *Journal of the American Benthological Society*. **25**, 356–369. ISSN 1937-237X.
- CORRY, R. C. a J. NASSAUER, 2005. Limitations of using landscape pattern indices to evaluate the ecological consequences of alternative plans and designs. *Landscape and Urban Planning*. **72**, 265–280. ISSN 0169-2046.
- DE OLIVEIRA, J. A. P., O. BALABAN, C. N. H. DOLL, R. MORENO-PENARANDA, A. GASPARATOS, D. IOSSIFOVA a A. SUWA, 2011. Cities and biodiversity: Perspectives and governance challenges for implementing the convention on biological diversity (CBD) at the city level. *Biological Conservation*. **144**, 1302–1313. ISSN 0006-3207.
- EEA, 2006. *Urban sprawl in Europe – The ignored challenge*. First Edition. Brusel: European Environment Agency – Office for Official Publications of the European Communities Brusel. ISBN 92-9167-887-2.
- ELKIE, E. C., R. S. REMPEL a A. P. CARR, 1999. *Patch analyst user's manual: A tool for quantifying landscape structure*. First Edition. Ontario: Ministry of Natural Resources, Northwest Science & Technology. ISBN 0-7778-8295-7.
- FREIRE, S., T. SANTOS a A. TENEDORIO, 2009. Recent urbanization and land use/land cover change in Portugal – the influence of coastline and coastal urban centers. *Journal of Coastal Research*. **56**, 1499–1503. ISSN 0749-0208.
- GAO, J. B. a S. C. LI, 2011. Detecting spatially non-stationary and scale-dependent relationships between urban landscape fragmentation and related factors using Geographically Weighted Regression. *Applied Geography*. **31**, 292–302. ISSN 0169-2046.
- GE, B. M., D. Z. ZHANG, H. B. ZHANG, Z. T. LIU, C. L. ZHOU a B. P. TANG, 2012. Communities of soil macrofauna in green spaces of an urbanizing city at east China. *Revista Chilena De Historia Natural*. **85**, 219–226. ISSN 0716-078X.
- GENELETTI, D., 2004. Using spatial indicators and value functions to assess ecosystem fragmentation caused by linear infrastructures. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. **5**, 1–15. ISSN 0303-2434.
- HE, J., J. Y. TSOU, Y. XUE a B. CHOW, 2005. A visual landscape assessment approach for high-density urban development – A GIS-based index.

- In MARTENS, B. a A. BROWN (Eds.). *Computer aided architectural design futures 2005: Proceedings of the 11th Interantional CAAD futures conference held at the Vienna (Austria) on June 20–22, 2005*. 125–134. ISBN 978-1-4020-3698-9.
- HEPCAN, C. C., 2013. Quantifying landscape pattern and connectivity in a Mediterranean coastal settlement: the case of the Urla district, Turkey. *Environmental monitoring and Assesment*. **185**, 143–155. ISSN 0167-6369.
- JAEGER, J. A. G., H. V. RAUMER, H. ESSWEIN, M. MÜLLER, a M. SCHMIDT-LÜTTMAN, 2007. Time series of landscape fragmentation caused by transportation infrastructure and urban development: a case study from Baden-Wurttemberg, Germany. *Ecology And Society*. **12**, 56–78. ISSN 1708-3087.
- JIAN, S., D. KOHLI, R. M. RAO a W. BIJKER, 2011. Spatial metrics to analyse the impact of regional factors on pattern of urbanisation in Gurgaon, India. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*. **74**, 203–212. ISSN 0974-3006.
- JONGMAN, R. H. G., 2003. The difficult relationship between biodiversity and landscape diversity. Multifunctional Landscapes. *Advances in Ecological Sciences*. **25**, 87–103. ISSN 1369-8273.
- LI, H. a J. WU, 2004. Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology*. **19**, 389–399. ISSN 1184-5669.
- LI, X., G. CHENG a H. XIAO, 2000. Quantifying landscape structure of the Heihe River Basin, north-west China using FRAGSTAT. *Journal of Arid Environment*. **48**, 521–535. ISSN 1095-922X.
- LIPSKÝ, Z. a T. KALINOVÁ, 2001. Landscape structure changes in urbanized areas: Case study from the Prague outskirts. *Ekologia – Bratislava*. **20**, 110–117. ISSN 1335-342X.
- McGARIGAL, K. a B. J. MARKS, 1995. *Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Gen. Tech. Rep PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- MUNROE, D. K., C. CROISSANT a A. M. YORK, 2005. Land use policy and landscape fragmentation in an urbanizing region: Assessing the impact of zoning. *Applied Geography*. **25**, 121–141. ISSN 0143-6228.
- NILON, C. H., 2011. Urban biodiversity and the importance of management and conservation. *Landscape and Ecological Engineering*. **7**, 45–52. ISSN 1860-188X.

- OLSEN, L. M., V. H. DALE a T. FOSTER, 2006. Landscape patterns as indicators of ecological change at Fort Benning, Georgia, USA. *Landscape and Urban Planning*. **79**, 137–149. ISSN 0169-2046.
- PIXOVÁ, K. a P. SKLENIČKA, 2005. Applying spatial heterogeneity indices in changing landscapes in the Czech Republic. In BÄRBEL, T. (Ed.). *From Landscape Research to Landscape planning – Aspects of Integration, Education and Application*. Dordrecht: Springer, 355–364. ISBN 1-4020-3978-6.
- POSOVÁ, D. a L. SÝKORA, 2011. Urbanizace a suburbanizace v městských regionech Prahy a Vídně: strukturální rozdíly v podmínkách odlišných politicko-ekonomických režimů. *Geografie*. **116**(3), 276–299. ISSN 1210-3004.
- RADOVIC, A., D. BUKOVEC a N. TVRTKOVIC, 2011. Corine land cover changes during the period 1990–2000 in the most important areas for birds in Croatia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. **18**, 341–348. ISSN 1350-4509.
- ROMPORTL, D. a T. CHUMAN, 2010. Změny struktury krajiny vlivem rezidenční a komerční suburbanizace v České republice. *Suburbanizace.cz, Analýzy*. 1–13. ISSN 1803-8239.
- ROSE, A., A. KULL, M. GAUK a T. TALI, 2013. Land use policy shocks in the post-communist urban fringe: A case study of Estonia. *Land Use Policy*. **30**, 76–83. ISSN 0264-8377.
- RUTLEDGE, D. T. a C. J. MILLER, 2006. The use of landscape indices in studies of the effects of habitat loss and fragmentation. *Naturschutz und Landschaftsplanung*. **38**, 300–307. ISSN 0248-8459.
- SINHA, P. N., N. PALET, A. T. JEYASEELAN a V. K. SINGH, 2011. Quantification of urban landscape dynamics using patch parameters and landscape indices: An analytical study of Ranchi. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*. **39**, 225–233. ISSN 1684-5315.
- SOLON, J., 2009. Spatial context of urbanization: Landscape pattern and changes between 1950 and 1990 in the Warsaw metropolitan area, Poland. *Landscape And Urban Planning*. **93**, 250–261. ISSN 0169-2046.
- SUDHIRA, H. S., T. V. RAMACHANDRA a K. S. JAGADISH, 2004. Urban sprawl: metrics, dynamics and modeling using GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. **5**, 29–39. ISSN 0303-2434.
- SUSHANT, P. a F. YUAN, 2012. Assessing landscape changes and dynamics using patch analysis and GIS modeling. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. **16**, 66–76. ISSN 0303-2434.

- ŠIMON, M., 2011. Counterurbanization: Condemned to be a chaotic conception? *Geografie*. **116**, 231–255. ISSN 1210-3004.
- ŠÍMOVÁ, P. a K. GDULOVÁ, 2012. Landscape indices behavior: A review of scale effects. *Applied Geography*. **34**, 385–394. ISSN 0143-6228.
- ŠVEDA, M. a D. VIGASOVÁ, 2010. Land use changes in the hinterland of major Slovak cities. *Geografie*. **115**, 413–439. ISSN 1210-3004.
- TANG, J. M., L. WANG a Z. J. YAO, 2008. Analyses of urban landscape dynamics using multi-temporal satellite images: A comparison of two petroleum-oriented cities. *Landscape and Urban Planning*. **87**, 269–278. ISSN 0169-2046.
- TIAN, G. J., J. G. WU a Z. F. YANG, 2010. Spatial pattern of urban functions in the Beijing metropolitan region. *Habitat International*. **34**, 249–255. ISSN 0197-3975.
- TURAN, S. O., A. L. KADIOGULLARI a A. GUNLU, 2010. Spatial and temporal dynamics of land use pattern response to urbanization in Kastamonu. *African Journal of Biotechnology*. **9**, 640–647. ISSN 1684-5315.
- ULFARSSON, G. F. a J. I. CARRUTHERS, 2006. The cycle of fragmentation and sprawl: a conceptual framework and empirical model. *Environment and Planning B – Planning & Design*. **33**, 767–788. ISSN 0265-8135.
- VETEIKES, D., S. SABANOVAS a M. JANKAUSKAITE, 2011. Landscape structure changes on the coastal plain of Lithuania during 1998–2009. *Baltica*. **24**, 107–116. ISSN 0067-3064.
- WYLY, E. K., 1999. Continuity and change in the restless urban landscape. *Economic Geography*. **75**, 309–338. ISSN 1944-8287.
- XIE, Y., S. ZONGYAO a Y. MEI, 2008. Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review. *Journal of Plant Ecology*. **1**, 9–23. ISSN 1687-9674.
- ZHOU, Y. X. a L. J. C. MA, 2000. Economic restructuring and suburbanization in China. *Urban Geography*. **21**, 205–236. ISSN 0272-3638.

The Use of Landscape Indices for Evaluation of the Suburban Landscape

The article deals with the influence of suburbanization on landscape structure in the northeastern part of the city. The research was conducted for the period between 1990-2006 and there vector data Corine Land Cover were used. Analysis of the structure was performed using country landscape metrics (Class Area, Number of Patches, Mean Patch Size, Area-Weighted Mean Shape, Edge Density, Shannon's Diversity Index). Results of the research have shown continuous expansion of the urban environment at the expense of mainly agricultural land. This has led to geometrically complex suburban landscape. In the area of interest, there was a decline in the overall landscape diversity and size of ecotones.

Keywords: suburbanization, landscape indices, landscape structure, heterogeneity, Corine Land Cover

Kontaktní adresa:

Ing. Petr Tomášek, Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování, Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6, e-mail: tomasekp@fzp.czu.cz

TOMÁŠEK, P. Využití krajinných indexů pro hodnocení suburbanizované krajiny. *Littera Scripta*. 2013, **6**(1), 183–197. ISSN 1805-9112.
