Segment-specific Bayesian analysis of health insurance costs

Kateřina Seinerová [1]

Abstract

The paper presents an application of an empirical Bayesian credibility model onto real data. The credibility costs combine individual regional experience and collective experience through the credibility factor. The credibility factor expresses the level of confidence in individual risk experience and takes into account heterogeneity of portfolio and amount of experience within the portfolio. This paper presents the differences of the credibility factors and the health care costs in several health care segments among the Czech regions. Estimated values of health care costs for the following time period are gained using the Bühlmann Straub model.

Key words

Bayesian estimation, Credibility factor, Health care

JEL Classification: C11, C31, I11, I31

1. Introduction

Every health insurance company needs to appraise health care expenses for subsequent time periods. For this purpose, it is necessary to estimate these expenses by applying mathematical and probabilistic models, for example those based on Bayesian analysis. In this paper, the Bayesian analysis is applied for such estimation in case of the main health insurance company in the Czech Republic.

The health insurance in the Czech Republic is provided through the country's Social Health Insurance system. It requires all businesses to provide workers membership in one of several health insurance funds, to which both employers and employees contribute. The Czech government provides contribution for the unemployed so that essentially the population is universally insured. The health care in the Czech Republic is funded from public health insurance, direct payments, the national budget and regional budgets. The health care system strives to create conditions in which there are no differences in the availability of health care. Solidarity between healthy people and the sick is fostered in health care systems by separation between the provision of health care and its financing. Solidarity of the economically active with the economically inactive people means that every insured person pays an insurance premium as a percentage of their income regardless of what health care they receive or will receive.

Under these specific conditions, the data from the major health insurance company, which is the Všeobecná zdravotní pojišťovna (VZP), are representative for the whole insurance system, and their credibility analysis results may reflect the actual tendencies in this area.

[1] Ing. Kateřina Seinerová,Ústav matematiky a kvantitativních metod, Fakulta ekonomicko-správní, Univerzita Pardubice, katerina.seinerova@upce.cz.

2. Data

In the Czech Republic, public health system is provided by seven health insurance companies. The main insurer, that insures majority of the Czech population, is Všeobecná zdravotní pojišťovna (VZP). For this reason, data from VZP yearbooks was used for computation in this work. Expenses in several segments of the health care cover the time period 2008 – 2013.

The hospitalization segment involves expenses by inpatient care facilities, such as hospitals, hospices or eventide homes, including the acute care provided in these facilities. The day surgery segment involves expenses by outpatient care facilities. The medication segment involves expenses for medicaments administered in both inpatient and outpatient care facilities.

The dentistry segment involves expenses related to all types of dental care. The transportation segment involves expenses for transport of patients, including emergency and bone marrow transport. The equipment segment involves expenses for common medical equipment used in all types of health care facilities. [5]

Different segments exhibit different evolutions in time. For example, while expenses for dentistry decrease moderately in all the regions, the expenses for transportation exhibit oscillations in some regions and significant increases in the others.

3. Bühlmann Straub model

The Bühlmann Straub model uses a Bayesian approach and belongs amongst free distribution models, so it needs to establish hypothesis neither on the distribution of the individual risks, nor on the prior distribution of the risk parameters.

The key difference between classical statistics and Bayesian analysis consists in the perception of an unknown parameter θ. This parameter is supposed to be a random variable instead of an unknown constant. This random variable has a probability distribution $f(\theta)$, called prior distribution. In the insurance practice, information on insurance payment amount and distribution can be used to determine the prior distribution of the parameter θ. Health insurance companies are then able to specify posterior distribution of the parameter θ using inner information from regions.

The Bühlmann Straub model combines individual risk experience with experience from collective of similar risks. The result of the application of the Bühlmann Straub model is the linear credibility premium (or claim frequency or claim size) which uses both the individual experience as well as the collective experience. In other words, the credibility premium combines individual experience and collective experience through the credibility factor. The credibility factor expresses the level of confidence in individual risk experience and takes into account heterogeneity of portfolio and amount of experience with the portfolio. Therefore the Bühlmann Straub models as well as other empirical Bayes credibility models are useful for situation when insurer have to face the problem with a relatively large heterogeneity of portfolio. [3]

Let Y_{ij} is a variable, describing segment health care costs in the i-th region of the Czech Republic ($i = 1, \ldots, N = 14$) in the j-th year ($j = 1, \ldots, n = 6$).

Let P_{ij} (for $i = 1, \ldots, N$ and $j = 1, \ldots, n$) stands for the number of VZP insurers (in the i-th region of the Czech Republic and in the j-th year).

Standardized health care costs, i. e. average health care costs per person $X_{ij} = \frac{Y_{ij}}{P_{ij}}$, satisfy the following conditions:

- For every i = 1, …, N the distribution of variable X_{ij} depends on an unknown parameter θ_i, equal for all the years j = 1, …, n.
- For every j = 1, …, n the variables $X_{i1}/\theta_i, X_{i2}/\theta_i, ..., X_{in}/\theta_i$ are independent, but not necessarily identically distributed.

Then, two functions depending on j can be defined as:

$$E\left(X_{ij}/\theta_i\right) = m\left(\theta_i\right) \tag{1}$$

$$D\left(X_{ij}/\theta_i\right) = \frac{s^2\left(\theta_i\right)}{P_{ij}} \tag{2}$$

The above mentioned relations express conditions satisfied for every i = 1, …, N. Relationships between regions are described by the following conditions:

- Parameters of risks $\theta_1, ..., \theta_N$ are random variables, which are independent and identically distributed.
- For $i \neq k$ are $\left(\theta_i, X_{ij}\right)$ and $\left(\theta_k, X_{km}\right)$ independent.

Because parameters of risks $\theta_1, ..., \theta_N$ are identically distributed, the values $E\left(m\left(\theta_i\right)\right), E\left(s^2\left(\theta_i\right)\right), D\left(m\left(\theta_i\right)\right)$ are independent on i and we can denote them as $E\left(m\left(\theta\right)\right), E\left(s^2\left(\theta\right)\right), D\left(m\left(\theta\right)\right)$.

For our calculations the following formulas were used:

$$P_i = \sum_{j=1}^{n} P_{ij} \tag{3}$$

$$P = \sum_{i=1}^{N} P_i \tag{4}$$

$$\overline{X}_i = \frac{1}{P_i}\sum_{j=1}^{n} P_{ij} X_{ij} = \frac{1}{P_i}\sum_{i=1}^{n} Y_{ij} \tag{5}$$

$$\overline{X} = \frac{1}{P}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{n} P_{ij} X_{ij} = \frac{1}{P}\sum_{i=1}^{N} P_i \overline{X}_i \tag{6}$$

$$P^* = \frac{1}{Nn-1}\sum_{i=1}^{N} P_i \cdot \left(1 - \frac{P_i}{P}\right) \tag{7}$$

Then according to [2], the rules for the estimates of the parameters $E\left(m\left(\theta\right)\right), E\left(s^2\left(\theta\right)\right), D\left(m\left(\theta\right)\right)$ are

$$estE(m(\theta)) = \overline{X} \tag{8}$$

$$estE(s^2(\theta)) = \frac{1}{N(n-1)}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{n} P_{ij}\left(X_{ij} - \overline{X}_i\right)^2 \tag{9}$$

$$estD(m(\theta)) = \frac{1}{P^*}\left\{\frac{1}{Nn-1}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{n} P_{ij}\left(X_{ij} - \overline{X}\right)^2 - \frac{1}{N(n-1)}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{n} P_{ij}\left(X_{ij} - \overline{X}_i\right)^2\right\} \tag{10}$$

Credibility factor for the i-th region, according to [1], is calculated in form

$$Z_i = \frac{P_i}{P_i + \dfrac{E(s^2(\theta))}{D(m(\theta))}} \tag{11}$$

Estimates of the parameters $E\left(m\left(\theta\right)\right), E\left(s^2\left(\theta\right)\right), D\left(m\left(\theta\right)\right)$ are the same for all the regions, but the credibility factor Z_i differs from region to region. The higher is value of credibility factor Z_i, the higher is the value P_i which characterizes the extent of the risk.

Then according to [1] and [4], for the estimation of credible health care costs the formula

$$E(m(\theta)/X) = Z_i\overline{X}_i + (1-Z_i)E(m(\theta)) = Z_i\overline{X}_i + (1-Z_i)\overline{X} \tag{12}$$

is used.

4. Results

Results of the computations applying Bühlmann Straub model are presented in this section. Computations are based on a set of real data extracted from VZP yearbook, namely the amount of persons insured by VZP and health care costs paid by VZP in main health care segments in particular regions of the Czech Republic in years 2008-2013. Bühlmann Straub model is applied to compute credible regional health care costs for the following time period.

Table 1 presents estimation of parameters of Bühlmann Straub model $estE(m(\theta))$, $estE(s^2(\theta))$ and $estD(m(\theta))$ computed according to (8-10). These values show different pattern in each health care segment.

Table 1: Bayesian estimates of parameters

Estimation of parameters	Hospitalization	Day surgery	Medication	Dentistry	Transportation	Equipment
$estE(m(\theta))$	11,9061	4,415	3,61866	0,91956	0,39008	0,65793
$estE(s^2(\theta))$	88176,6	46144,7	10505,2	213,409	2845,7	978,475
$estD(m(\theta))$	33,2866	1,70322	0,61971	0,0102	0,00391	0,10424

Table 2: Credibility factors for main health care segments in the considered regions

Region	Hospitalization	Day surgery	Medication	Dentistry	Transportation	Equipment
H. m. Praha	0,99941	0,99404	0,99626	0,99539	0,86106	0,99793
Středočeský	0,99938	0,99369	0,99604	0,99512	0,85416	0,99781
Jihočeský	0,99891	0,98897	0,99307	0,99146	0,76917	0,99615
Plzeňský	0,99872	0,98708	0,99187	0,98999	0,73955	0,99548
Karlovarský	0,99791	0,97903	0,98677	0,98372	0,63443	0,99263
Ústecký	0,99924	0,99228	0,99516	0,99403	0,82697	0,99731
Liberecký	0,99868	0,98661	0,99158	0,98963	0,73266	0,99532
Královéhradecký	0,99870	0,98685	0,99173	0,98982	0,73624	0,99541
Pardubický	0,99881	0,98794	0,99242	0,99066	0,75280	0,99579
Vysočina	0,99885	0,98834	0,99267	0,99097	0,75908	0,99593
Jihomoravský	0,99937	0,99355	0,99595	0,99501	0,85131	0,99776
Olomoucký	0,99843	0,98413	0,99001	0,98770	0,69750	0,99444
Moravskoslezský	0,99902	0,99007	0,99376	0,99231	0,78757	0,99654
Zlínský	0,99886	0,98847	0,99275	0,99107	0,76113	0,99597

Table 2 presents values of credibility factors Z_i, computed according to (11) for each region in considered segments. The value of credibility factor Z_i shows the effect of the regional data on the value of the credible health care costs. $(1 - Z_i)$ shows the same effect for the national data. The values of credibility factor are very high in all the Czech regions for most of the segments. The exception is the transportation segment, where the values of credibility factor show, that the effect of regional data is not high enough and it is necessary to consider national data.

Table 3 presents values of credible health care costs for main health care segments, computed according to (12). The values of the credible health care costs can be used to estimate the real regional health care costs in the following time period. It means, based on data 2008-2013, the computed values of credible health care costs in each health care segment estimate real regional health care costs in 2014. Whereas the values of credible health care costs are comparable in almost all the regions in the dentistry segment, these values differ from region to region in other segments. We can observe an outstanding position of region Prague, where are the highest credible health care costs per person in hospitalization, day surgery, medication, and equipment segments, but (according to small area) the lowest credible costs for transportation.

Table 3: Credible costs (in CZK) for main health care segments in the considered regions

Region	Hospitalization	Day surgery	Medication	Dentistry	Transportation	Equipment
H. m. Praha	25056	7257	5277	999	311	1342
Středočeský	6754	3254	2728	690	398	432
Jihočeský	9737	3692	3149	950	389	588
Plzeňský	13638	4314	3589	966	492	892
Karlovarský	6649	4757	2929	827	481	311
Ústecký	8327	4258	3055	854	365	425
Liberecký	9312	3223	2963	898	405	535
Královéhradecký	13480	3618	3797	955	382	683
Pardubický	6946	5934	3354	972	364	406
Vysočina	8749	3473	3168	983	371	308
Jihomoravský	13382	3806	3934	940	479	809
Olomoucký	13674	4006	4186	1046	380	625
Moravskoslezský	13353	4941	4081	923	334	813
Zlínský	7868	3915	3369	1004	362	390

5. Conclusion

Computations in this paper are based on a set of real data, in particular health insurance data from the regions of the Czech Republic in years 2008-2013. Bühlmann Straub model is applied to compute credible regional health care costs in main health care segments. Health care costs per person vary from region to region. The computed values of credibility factors Z_i show that the health insurance companies cannot rely on the national data, because the majority effect on the results relates very often to the regional information. The computed values of the regional credible health care costs can be used to estimate the real health care costs for the following time period.

Acknowledgement

This paper was supported by the project No.SGSFES_2015001 Ekonomický a sociální rozvoj v soukromém a veřejném sektoru (Economical and social development in private and public sector), financed from Czech Republic funds.

References

[1] Boland, P. J. (2007). Statistical and Probabilistic Methods in Actuarial Science. New York: Taylor & Francis Group.

[2] Bühlmann, H. and Straub, E. (1970). *Glaubwürdigkeit für Schadensätze.* Bern: Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker.

[3] Jindrová, P. (2014). Credibility Risk Models in Accident Insurance. In: *Proceedings of the 7th International Scientific Conference: Managing and Modelling of Financial risk.* Ostrava: VŠB – TU Ostrava, Faculty of Economics, Finance department. pp. 307-316

[4] Pacáková, V. (2004). *Aplikovaná poistná štatistika*, 3th ed. Bratislava: EKONÓMIA.

[5] VZP – Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky (2015). Retrieved from: http://vzp.cz/

Financial health analysis of the selected company focusing on liquidity

Anna Siekelová, Katarína Moravčíková [1]

Abstract

Financial analysis is an important part of corporate financial management. One key area of financial analysis involves extrapolating the company's past performance into an estimate of the company's future performance. Profit and profitability is in the centre of attention in many companies. The issue of liquidity is often underestimated. It is also important to monitor company's liquidity when we analyse the financial health of a company. If a company achieve a profit at the end of accounting period it does not mean that it has no problems with payment.
It follows that the development of profit and the liquidity is different. The paper is focused on the liquidity analysis of the selected company. The aim of this work is assessing the financial situation of the selected company and proposes measures to improve its liquidity by calculating the liquidity ratios.

Key words

Economic analysis, financial health of the company, liquidity analysis, liquidity ratios.

JEL Classification: G32

1. Theoretical aspects of liquidity analysis

Financial analysis is very important part of management. It helps to identify the areas in which company fulfils the objectives and the areas in which lags behind. The aim of financial analysis is to determine the financial health of the company. If the financial analysis of the company is processed regularly, it can also warn about the future problems in its management. (Buc & Kliestik 2013) Liquidity analysis is part of the financial analysis. Management of company has two basic tasks to ensure the profitability and liquidity. Area of return is based on current accounting data and liquidity transformed them into cash flows. In view of the progressing globalization of the economy and the increasing role of capital, attention is turning to the financial flow, cash management and the related management of liquidity. (Matz, 2011) Liquidity is defined as the ability of the company to meet its short-term obligations in due time. It is a broader concept than solvency of the company. It is influenced by several factors such as the company's revenue, company's possibility to get credit and the amount of the liquid funds in the company. The development of profit and the liquidity is different. It is very important to control, analyse and assess the liquidity in company. (Bartosova, Hraskova & Paliderova 2014) The aim of the contribution is to realize liquidity analysis of the selected company based on theoretical starting, identify root causes of problems with liquidity in the company and proposes techniques to solve them.

[1] Ing. Anna Siekelová, postgradual student of the University of Žilina, The Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Economic department, e-mail: anna.siekelova@fpedas.uniza.sk.
Ing. Katarína Moravčíková, postgradual student of the University of Žilina, The Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Economic department, e-mail: katarina.moravcikova@fpedas.uniza.sk.

1.1 Vertical and horizontal analysis of liquidity

At the beginning of the liquidity analysis we calculate vertical and horizontal analysis of the liquidity. Vertical liquidity analysis is a static analysis. It is based on data from the balance sheet. Liquidity of assets and liabilities is examined separately. In examining the company's assets we have to determine their liquidity. Individual asset items are divided according to their liquidity as follows:

- almost illiquidity – it contains tangible and intangible fixed assets,
- liquidity in long-term – it contains long-term financial assets,
- less liquidity – it contains inventories,
- assets components which are converted into cash in the short term – it contains short-term receivables,
- the highest level of liquidity – it contains cash, cash equivalents, marketable securities and money on current and deposit accounts. (Cisko & Kliestik 2013)

In examining the company's liability we divide them to own capital and borrowed capital. Then we have to divide borrowed capital to short and long term. Liquidity analysis of liabilities thus represents an analysis of its capital structure.

Horizontal liquidity analysis examines the relationship between assets and liabilities. On the basis that it is possible to detect compliance or violation of the so – called the golden rule of financing that says that current assets should be covered by short – term capital and vice versa.

1.2 Ratio and differential indicators of liquidity

Ratios can be considered as the most widespread methodological tool in the financial analysis. They express the relationship of financial – accounting information in quantitative form. (Majercak & Majercakova 2013) Liquidity ratios determine the relationship between current assets and current liabilities. The value of liquidity in the company can be monitored by three indicators:

- liquidity ratio of 1st degree, called cash ratio,
- liquidity ratio of 2nd degree, called quick ratio,
- liquidity ratio of 3rd degree, called current ratio.

There are patterns for calculating various degrees of liquidity and the recommended values for these indicators according to the literature. Based on these patterns we calculated liquidity of the chosen company.

$$cash\ ratio = \frac{cash + cash\ equivalents}{current\ liabilities}$$

Cash ratio indicator expresses the immediate company's ability to pay its debts by cash and cash equivalents. But the money in such form is unprofitable for company. Recommended values of this indicator are different. Deviations are mainly due to the fact that the authors have a different attitude to the commitment of funds in highly liquid form. (Moir, 1999)

$$quick\ ratio = \frac{cash + cash\ equivalents + short\ term\ receivables}{current\ liabilities}$$

Quick ratio indicator expresses the company's ability to pay its debts by cash, cash equivalents and account receivables. The decrease in this indicator occurs if current liabilities are rising faster than current assets and it may cause the company's problems with liquidity. Recommended value of this indicator should be in the range from 1.0 to 1.5. The required value of this indicator is also determined by the structure of assets over time. The fact that

there are some receivables which collection is unlikely in the company should be taken into account in the calculation.

$$current\ ratio = \frac{cash + cash\ equivalents + short\ term\ receivables + invetories}{current\ liabilities}$$

This indicator tells about the extent to which the total current assets cover current liabilities. The value of the indicator should range from 1.5 to 2.5. Its explanatory power depends on the structure of current assets, liquidity of individual types of current asset and the type of industry.

An important indicator is an indicator of insolvency. It is the ratio between short-term liabilities and receivables of the company. In the event that the value of this indicator is over 1 we can talk about primary insolvency. If the value of this indicator is less than 1 we can talk about secondary insolvency.

Differential liquidity indicators are calculated as the difference between the numerator and denominator of liquidity ratios. Most researched of differential indicator of liquidity is net working capital. It is a differential indicator of total liquidity. Indicator shows what proportion of current assets is normally available in the company. It represents a certain reserve for company. It also informs on respect for the golden rule of financing of company.

1.3 Ratio and differential indicators of liquidity

In connection with the concept of liquidity we have to mention the layout and structural liquidity. When we compare payment options with payment obligation it means active and passive balance sheet items. The starting point in assessing the liquidity is liquidity ratios,

Vertical status of these indicators does not affect the change in their internal structure. Disposition liquidity is represented by state variables. The current ratio of liquidity is often used, but it is not entirely accurate, because the amount of this indicator does not affect the change of the internal structure of current assets. Therefore it is necessary to calculate also structural liquidity. Using the coefficients (weights) which are differentiated according to their importance to liquidity are individual components of current assets and current liabilities converted. Greater importance to liquidity has components of current assets with higher convertibility. For calculating the weights are used indicators of turnover. (Kral & Janoskova 2013)

For the calculation of the converted value of current assets is used following formula

$$converted\ value\ of\ current\ assets = I \times (1 - TI - TR) + R \times (1 - TR) + cash + cash\ equivalents$$

Where:
I inventories,
TI inventories turnover,
RT receivables turnover,
R receivables.

For the calculation of the converted value of current liabilities and loans is used following formula:

$$converted\ value\ of\ current\ liabilities\ and\ loans = CL\ and\ L \times (1 - TCL\ and\ L)$$

Where:
CL and L current liabilities and loans,
TCL and L current liabilities and loans turnover.

Based on the converted values of current assets and current liabilities and loans can be expressed as changes in the internal structure of current assets and current liabilities affect the amount of total liquidity.

$$converted\ value\ of\ current\ ratio = \frac{converted\ value\ of\ current\ assets}{converted\ value\ of\ current\ liabilities\ and\ loans}$$

2. Practical example of the liquidity analysis

Based on the above theoretical background we conducted liquidity analysis of the selected company. At the beginning we calculate vertical and horizontal analysis of the liquidity.

Table 1: Assets distribution according to the liquidity

	2009	2010	2011	2012	2013
the highest level of liquidity	625 756.00	4 020 515.00	2 827 733.00	1 401 080.00	1 289 741.00
converted into cash in the short term	1 648 301.00	5 668 431.00	3 162 324.00	1 659 523.00	2 251 540.00
less liquidity	206 002.00	222 196.00	52 000.00	42 118.00	99 716.00
liquidity in long-term	40 208.00	115 805.00	66 236.00	92 140.00	92 628.00
almost illiquidity	982 695.00	893 756.00	885 720.00	767 682.00	766 788.00
total assets	3 502 962.00	10 920 703.00	6 994 013.00	3 962 543.00	4 500 413.00

Table 1 shows that assets components which are converted into cash in the short term, it means short-term receivable, achieve the highest amount during all period. The existence of receivables has become a necessity in the area of functional and effective market economy. Companies tend to have different production cycles. It follows that these entities have cash at different times. Temporal resolution due to its character we include into the assets that are liquidity in long-term as in the long-term receivables. Assets distribution is connected with character of production.

The following tables (2,3) shows liquidity vertical analysis of liabilities.

Table 2: Vertical liquidity analysis – liabilities

	2009	2010	2011	2012	2013
own capital	1 539 979.00	1 752 724.00	1 283 730.00	1 414 632.00	1 618 541.00
borrowed capital	1 962 983.00	9 167 979.00	5 710 283.00	2 547 911.00	2 881 872.00
total capital	3 502 962.00	10 920 703.00	6 994 013.00	3 962 543.00	4 500 413.00

We divided liabilities to own capital and borrowed capital. Then we have to divide borrowed capital to short and long term. As we mention liquidity analysis of liabilities thus represents an analysis of its capital structure. We can see that company usually use short-term borrowed capital to finance its activities. Borovský recommended continuous strengthening of financial independence. On the other hand, it is necessary to consider the benefits of using borrowed capital. (Borovsky 2001) The amount of borrowed capital should take into account opportunities of the company to pay for it. Liquidity also depends on company total indebtedness. Total indebtedness is one of the most important indicators of indebtedness of companies, which is expressed as a percentage. According to Finstat average indebtedness of Slovak republic in 2013 was 68,58 %. Trnava region was the only region with total indebtedness higher than average. On the other hand Banská Bystrica region had the lowest value, 59.50%. This low value against other regions it is due to a majority of the companies with low indebtedness in terms of assets, such as agriculture and forestry, energy and mining.

Another reason is the presence of a smaller number of firms from sectors with high value of this indicator, such as finance. In Trenčín and Žilina region the situation was similar because of the same reasons.

The major part of borrowed capital in company consists of short-term borrowed sources.

Table 3: Vertical liquidity analysis – liabilities

	2009	2010	2011	2012	2013
long-term borrowed capital	59.93	20.84	14.04	36.15	29.65
short-term borrowed capital	40.07	79.16	85.96	63.85	70.35
total borrowed capital	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

The following table shows horizontal liquidity analysis.

Table 4: Horizontal liquidity analysis

	2009	2010	2011	2012	2013
long-term capital	2 716 432.00	3 663 646.00	2 085 736.00	2 335 828.00	2 472 997.00
long-term assets	1 022 903.00	1 009 561.00	951 956.00	859 822.00	859 416.00
difference	1 693 529.00	2 654 085.00	1 133 780.00	1 476 006.00	1 613 581.00
short-term capital	786 530.00	7 257 057.00	4 908 277.00	1 626 715.00	2 027 416.00
short-term assets	2 480 059.00	9 911 142.00	6 042 057.00	3 102 721.00	3 640 997.00
difference	- 1 693 529.00	- 2 654 085.00	- 1 133 780.00	- 1 476 006.00	- 1 613 581.00

Horizontal liquidity analysis shows compliance or violation of the golden rule of financing that says that current assets should be covered by short – term capital and vice versa. As we can see company covers its short-term assets by long-term capital. This state is called "overcapitalised". It is not as dangerous as under-capitalization of the company, on the other hand, the company could consider using long-term capital in a way that it brings higher profits. (Misankova, Kocisova & Kliestik 2014)

Following table show calculation of ratio liquidity indicators. Bolded numbers are less than recommended values of these indicators. The level of liquidity corresponds to the recommended value or takes very close during period.

Table 5: Ratio liquidity indicators

	2009	2010	2011	2012	2013
cash ratio	0.80	0.55	0.58	0.86	0.64
quick ratio	2.89	**1.34**	**1.22**	1.88	1.75
current ratio	3.15	**1.37**	**1.23**	1.91	1.80

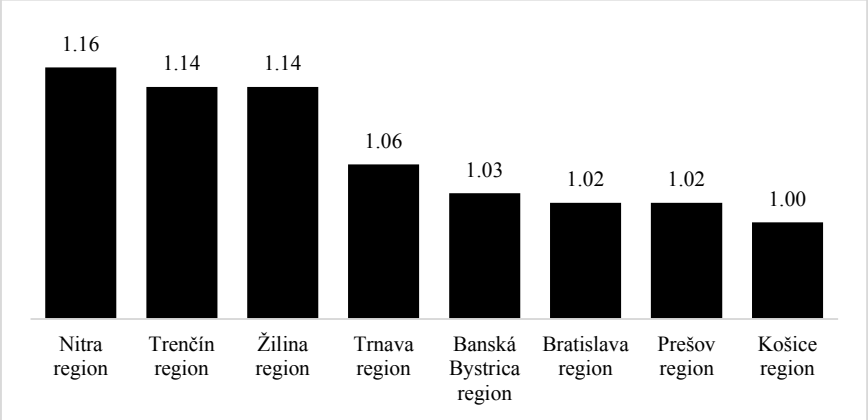
Table 6 shows converted value of current ratio that takes into account changes in the internal structure of assets.

Table 6: Converted value of current ratio

	2009	2010	2011	2012	2013
Converted value of asstes	2 393 401.13	9 549 361.60	5 949 478.94	3 072 932.70	3 593 132.81
Converted value of liabilities	716 185.37	2 291 610.49	3 678 382.07	1 345 703.75	1 754 875.51
Converted value of current ratio	**3.34**	**4.17**	**1.62**	**2.28**	**2.05**

In 2013 current liquidity in all regions of Slovakia did not reach the recommended value as we can see.

Figure 1 average current liquidiry of regions in Slovakia in 2013



Lowest current liquidity was achieved in the Košice region It is largely influenced by US Steel Košice. Without this uurrent liquidity company would be only 0.91 and vice versa highest value was reached in the Nitra region as you can see.

2.1 The results of the analysis, suggestions and recommendations

There are two basic causes of liquidity problems: poor structure of assets - their volume and structure does not match the business activities, and poor structure of liabilities - the company has not sufficient equity value and vice versa high dependence on borrowed sources. The reasons are explained in the table below.

Table 7: The reasons of the liquidity problems

Poor structure of assets	Poor structure of liabilities
Return on assets is not in line with the price of their coverage	Cash flow does not create free funds for the repayment of foreign sources
Low utilization of fixed assets	The high price of foreign sources
Assets are contained a high proportion of non-working components (doubtful debts, etc.).	Low sale of products
Low speed of current assets	Booming unprofitable of business
Violation of the balance sheet golden rule	Lack of equity value
Ineffective management of liquidity	Disproportionate dependence on foreign sources

We would like to highlights not only the causes of liquidity problems but also some general recommendations how to solve them:

- entrepreneur should not spend more resources than is available - purchase of goods or services should be carried out with sufficient funds to pay them; although certain debt ratio is permissible for the company, too high value may be an indication of serious financial problems; authors states that the debt ratio in the company should not exceed more than 70%,
- respect of the balance sheet golden rule - company stability depends on structure of financial resources but also on the rationality of the relationship between assets and liabilities, current assets should be financed by short-term capital and vice versa,
- assessment of return of foreign sources - foreign sources should be a priority used to finance activities that are profitable for the company, so they can be repaid properly and on time, this rule is much more difficult to followed, if the company has lack of own resources,
- correct determination of the supplier financial possibilities - outstanding claims, affects on the liquidity problems, the main cause is the incorrect determination of

payment terms that do not reflect the real financial capacity of the supplier, the attention should be focused on the supplier verifications, preparing contractual relationship, the payment terms, the likelihood of slip payments and also using of hedging instruments.

Based on the results of the liquidity analysis of the selected company, it is possible to state that the company has not significant liquidity problems. The values of several indicators reach values that are higher than the recommended. It is also possible to say that the business is not adversely affected golden balance rule. The company has sufficient cash to repay its obligations. Liquidity analysis of the company would be complemented by comprehensive financial and economic analysis. After the analysis, we recommended the company continue to follow the evolution of liquidity. It is also to consider whether the available funds at their disposal, could be used in a way that brought him profit.

3. Conclusion

Uncertain financial management, uncontrolled liquidity, inefficient management of claims, incorrect investment or wrongly choose of the market on which the entrepreneur wants to do business and many others cause risen of liquidity problems in the company. (Misankova & Chlebikova 2013) In conclusion we provide some recommendations. Purchase of goods or services should be carried out with sufficient funds to pay them. Entrepreneur should not spend more resources than is available. Respect of the golden rule of financing because company stability depends on structure of financial resources but also on the rationality of the relationship between assets and liabilities. (Valaskova, Gavlakova & Dengov 2014)Very important is also assessment of return of foreign sources. Borrowed capital should be a priority used to finance activities that are profitable for the company, so they can be repaid properly and on time. This rule is much more difficult to followed, if the company has lack of own resources. Next recommendation is continuous strengthening of financial independence. Some authors recommends to use profit to strengthen own funds, even if the company does not pay dividends. (Borovsky 2001) Correct determination of the supplier financial possibilities - outstanding claims effects on the liquidity problems. The main cause is the incorrect determination of payment terms that do not reflect the real financial capacity of the supplier. The attention should be focused on the supplier verifications, preparing contractual relationship, the payment terms, the likelihood of slip payments and also using of hedging instruments.

References

[1] Bartosova, V., Hraskova, D. and Paliderova, M. (2014). Basic Rules and Methodological Framework of the Financial Analysis of the Group of Companies in the Slovak Republic, in: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China, pp. 86-91.

[2] Borovsky, J. (2001) Platobna neschopnost – priciny, suvislosti, riesenia. Institut personalneho riadenia: Senec, 2001.

[3] Buc, D. and Kliestik, T. (2013). Aspects of Statistics in Terms of Financial Modelling and Risk, in: 7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic, pp. 215-224.

[4] Cisko, S. and Kliestik, T. (2013). Financny manazment podniku II. Žilina: EDIS Publishers, Zilina, p. 775.

[5] Cornett, M, McNutt J., Strahan P. and Tehranian H. (2011) Liquidity risk management and credit supply in the financial crisis, Journal of Financial Economics, vol 101, no 2, pp 297–312.

[6] Finančná analýza firiem v Slovenskej republike [online]. [cit. 24.09.2015]. Dostupné z: http://www.finstat.sk/analyzy/financne-ukazovatele-slovenskych-firiem.

[7] Gatev, E., Schuermann T. and Strahan P. (2009) Managing bank liquidity risk: how deposit-loan synergies vary with market conditions, Review of Financial Studies, vol 22, no 3, pp 995–1020.

[8] Gavlakova, P. and Gregova, E. (2013). CAPM and optimal portfolio, in: 7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic, pp. 428-437.

[9] Gavlakova, P., Valaskova, K. and Dengov, V. (2014). Credit Risk and Its Evaluation, in: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China, pp. 104-108.

[10] Kral, P. and Janoskova, K. (2014). Classifying and Analysing Project Resources in Project Portfolio Optimizing Process, in: 18th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas, Lithuania, pp. 133-136.

[11] Majercak, P. and Majercakova, E. (2013). The enterprise valuation and categories of the value, in: 9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions-Ostrava, Ostrava, Czech Republic, pp. 469-475.

[12] Matz, L. (2011) Liquidity risk measurement and management. USA: Xlibris, 2011, p 25.

[13] Misankova, M. and Chlebikova, D. (2013). Possibilities for financing innovation activities in Slovak Republic, in: 9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions-Ostrava, Czech Republic, pp. 562-570.

[14] Misankova, M., Kocisova, K. and Kliestik, T. (2014). Comparison of Merton's model, Black and Cox model and KMV model, in: Business and management 2014 : the 8th international scientific conference , Vilnius, Lithuania, pp. 280-289.

[15] Moir, Lance (1999) Managing corporate liquidity. USA: Woodhead Publishing Ltd., 1999, p 150.

[16] Spuchlakova, E., Michalikova Frajtova K. and Birtus, M. (2014). Credit Risk Measurement, in: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China, pp. 75-79.

[17] Valaskova, K., Gavlakova, P., Dengov, V. (2014). Assessing Credit Risk by Moody's KMV Model, in: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, CHINA, pp. 40-44.

Booked securities: are they securities or not?

Martina Skalická Dušátková[1]

Abstract

The aim of this paper is to evaluate the use of the term "security" in professional economic texts in terms of recent private law recodification. The paper compares the extent to which the understanding of the concept of "security" in the area of finance matches with its legal definition, which has changed considerably in relatively recent recodification of civil law. It also discusses the relation of this concept with the concept of "investment instrument".

Key words

securities, booked securities, Czech private law recodification, investment instruments

JEL Classification: G23, G30, K22

1. Úvod

V právní doktríně je rozlišováno širší a užší pojetí cenného papíru. V širším pojetí jsou pro něj charakteristické dva znaky: prvním je hmotný substrát, tedy listina, na které je zachycený určitý písemný projev, druhým znakem je cennost listiny v právním smyslu, kdy ji činí cennou následky, které s ní spojuje právní řád. Podstatou širšího pojetí cenného papíru je skutečnost, že právo může být uplatněno, převedeno a vůbec trvá pouze společně s listinou. (Kotásek, 2009) Vlivem technologií a dematerializace pak někteří autoři nahradili pojem „listina“ pojmem „nosič“. (Dědič, 2000)

Funkce cenného papíru odborná literatura zpravidla dělí na funkce ekonomické a funkce právní, přičemž tyto jsou nerozlučně spjaty. Původní a nejdůležitější ekonomickou funkcí cenných papírů je funkce distribuční (převod peněžních prostředků a jiných statků tam, kde je jich nejvíce zapotřebí z hlediska rozvoje podnikání), dalšími funkcemi jsou funkce mobilizační (prostředek převodu jmění k těm, kteří mají potřebné subjektivní vlastnosti k realizaci podnikatelské činnosti), úvěrová, platební či usnadnění převodu hmotných předmětů. Z právního hlediska má cenný papír funkci průkazní (jako důkaz existence daného subjektivního práva), legitimační (prokazuje se jím majitel při výkonu svých práv), zvýšení mobilnosti (přechod subjektivního práva s převodem cenného papíru) a funkci liberační (odstraňuje nutnost zkoumat, zda povinný plní skutečně osobě oprávněné). (Kotásek, 2009)

Tento příspěvek si klade za cíl zhodnotit používání pojmu „cenný papír“ v odborných ekonomických textech v podmínkách rekodifikované legislativy, srovnat, do jaké míry se shoduje faktické chápání pojmu „cenný papír“ v oblasti financí s jeho právním vymezením, které se relativně nedávnou rekodifikací soukromého práva značně změnilo. Dále se věnuje souvislosti pojmu „cenný papír“ s pojmem „investiční nástroj“.

2. Data a metody

Metodou obsahové analýzy byly zpracovány monografie uznávaných autorů ekonomických a právních textů, zákony a další právní normy a komentáře k zákonům. Blíže viz použitou literaturu. Pomocí metody komparace byl srovnáván význam pojmů „cenné

[1] Mgr. Ing. et Ing. Martina Skalická Dušátková, Brno University of Technology, Faculty of Business and Management, Department of Economics, Kolejní 2906/4, 612 00 Brno – Královo Pole, Czech Republic, E-mail: martina.dusatkova@gmail.com

papíry“ a „zaknihované cenné papíry“ a dále pojmu „investiční nástroje“ před a po rekodifikaci českého soukromého práva a význam pojmů v právní doktríně, v pramenech práva a v odborných textech ekonomického zaměření. Pro zhodnocení možností používání těchto současných právních pojmů v souladu s jejich legislativním významem v rámci odborných ekonomických textů byla užita syntéza.

3. Výsledky

3.1 Změna právní úpravy českého soukromého práva

Rekodifikace českého soukromého práva znamenala významnou změnu norem a byla završena k 1. 1. 2014, kdy nabyl účinnosti nový občanský zákoník a zákon o obchodních korporacích. Před rekodifikací existoval v českém právním řádu pouze demonstrativní výčet cenných papírů, a to v zákoně o cenných papírech. Legální definice nebyla přítomna, když jako vodítko pro definici bylo považováno ustanovení občanského soudního řádu, které se týkalo umoření listin a podle nějž byla cenným papírem taková listina, kterou je třeba předložit k uplatnění práva v ní inkorporovaného. V otázce možnosti vydání inominátních cenných papírů nepanovala jednotnost, neboť výslovná úprava chyběla a výklady některých ustanovení právních předpisů se lišily. Část právní veřejnosti dovozovala přípustnost nepojmenovaného cenného papíru, druhá část takový výklad právních předpisů odmítala.

Cenné papíry přitom de iure mohly existovat ve dvou odlišných podobách, zákonem definovaných, a to v podobě zaknihované a v podobě listinné. S použitím konstrukce dvojí fikce se na zaknihované papíry hledělo, jako by měly hmotný substrát, do kterého bylo právo inkorporováno.

Právní podstata cenného papíru byla před rekodifikací poměrně nejasná, vedla se odborná diskuse o tom, zda lze cenný papír podřadit pod kategorii věci, nebo práva, či jiné majetkové hodnoty, neboť právě na ty se předměty občanskoprávních vztahů podle úpravy před rekodifikací rozlišovaly (Kotásek, 2009).

Současný občanský zákoník zavedl široké pojetí věci v právním smyslu (s legislativní zkratkou „věc“ a určil tak jednoznačně povahu cenného papíru jako věci movité. Úprava cenných papírů doznala v rámci rekodifikace soukromého práva významných změn, zejména ve směru k liberálnějšímu pojetí. Především ovšem přinesla do té doby postrádanou legální definici pojmu, a to v souladu s výše uvedeným širším pojetím právní doktríny: *„Cenný papír je listina, se kterou je právo spojeno takovým způsobem, že je po vydání cenného papíru nelze bez této listiny uplatnit ani převés*t.“ Definice vychází ze švýcarského zákona o obligačním právu, stejně jako např. právní úprava italská nebo polská. Současná právní úprava již také výslovně připouští vydání nepojmenovaného cenného papíru. Nová právní úprava však opustila dvojí fikci a vytvořila dvě samostatné kategorie věcí. Vedle pojmu „cenný papír“, jenž je tedy nyní vnímán tradičním způsobem, kdy je jeho pojmovým znakem listina, tak současný občanský zákoník zná ještě odlišný pojem „zaknihovaný cenný papír“, jenž je chápán jako něco, co do pojmu cenného papíru nepatří (švýcarský zákon, kterým byl tuzemský občanský zákoník v tomto ohledu inspirován, používá pojmy „cenný papír“ - Wertpapier a „cenné právo“ – Wertrechte). Zaknihovaný cenný papír představuje náhražku cenného papíru zápisem do příslušné evidence a nelze jej převést jinak, než změnou zápisu v této evidenci. Kromě případů, kdy to jejich povaha nebo zákon vylučuje, se však na zaknihované cenné papíry použijí ustanovení o cenných papírech. Při této konstrukci již fikce hmotného substrátu není potřebná a není tedy přítomná. Skutečnost, že po rekodifikaci byla zachována terminologie při zcela odlišném obsahu, může pak v praxi, např. právě při tvorbě a studiu odborných ekonomických textů, působit značné problémy, pokud by měla být reflektována. I autoři komentáře k novému občanskému zákoníku takové současné pojetí kritizují, když v zachování stejné terminologie s jiným významem vidí základní problém

koncepce občanského zákoníku jako výsledek velmi kontroverzního legislativního kroku. (Švestka, 2014)

Forma cenného papíru, resp. zaknihovaného cenného papíru

Forma cenného papíru může znít na doručitele, na řad nebo na jméno, rozdíl je v tom, jak se převádí vlastnické právo. Je založena vyvratitelná domněnka, že cenný papír obsahující jméno je cenným papírem na řad, a dále též nevyvratitelná domněnka, že cenný papír, na němž jméno uvedeno není, je cenným papírem na doručitele. Zaknihované cenné papíry podle občanského zákoníku oproti předchozí právní úpravě formu nerozlišují a převádějí se v rámci jejich virtuální evidence. Jsou stanoveny podmínky pro přeměnu zaknihovaného cenného papíru na cenný papír, resp. naopak (před rekodifikací byla změna podoby cenného papíru upravena veřejnoprávním zákonem o podnikání na kapitálovém trhu, nyní je změna cenného papíru na zaknihovaný cenný papír, resp. naopak, upravena občanským zákoníkem).

Zákon o obchodních korporacích však ze zrušeného obchodního zákoníku přejímá poněkud nešťastnou konstrukci úpravy formy akcie, kdy akcii na majitele považuje za cenný papír na doručitele, a akcie na jméno považuje za cenný papír na řad – akcie na jméno tudíž není cenným papírem na jméno (akcie ve formě cenného papíru na jméno zákon nepřipouští). Forma na řad nebo na doručitele je stanovena dokonce překvapivě obdobně i pro zaknihované akcie, byť obecně zaknihované cenné papíry již formu nerozlišují.

3.2 Cenné papíry v odborných textech ekonomického zaměření

Ekonomická věda nemůže vždy v teoretických konceptech odlišovat chápání a používání pojmů podle prostředí právního řádu jednotlivých zemí. Například ekonomické modely fungují jako zjednodušení skutečnosti, jehož smyslem je pochopit princip chování celého systému, slouží ke snazšímu pochopení a predikci ekonomických jevů (Urban, 2015). Z hlediska ekonomických funkcí není „podoba“ cenného papíru příliš podstatná. Není tedy divu, že ekonomové v odborných textech rekodifikační změny nereflektují a zaknihované cenné papíry i nadále podřazují pod cenné papíry, neboť koncepce rozlišující „podobu“ cenného papíru je pro ekonomické úvahy nejlépe vyhovující (zaknihované cenné papíry považuje za cenné papíry i nadále např. Rejnuš, 2014 nebo Urban, 2015), nebo lépe vyhovují v souvislosti s tím, že v oblasti účetnictví či daní zákon stanovuje, že se ustanovení o cenných papírech použijí i na zaknihované cenné papíry (zaknihované cenné papíry považuje za cenné papíry i např. kol. autorů, 2015 nebo Skálová, J. a kol, 2015).

3.3 Investiční nástroje

Regulace kapitálového trhu byla po obnovení jeho fungování v porevolučních letech upravena nejprve v zákoně o cenných papírech. Později vznikl veřejnoprávní zákon o podnikání na kapitálovém trhu, který přinesl i pojem a demonstrativní výčet investičních nástrojů a zákon o cenných papírech zůstal až do svého zrušení současným občanským zákoníkem již jen soukromoprávním předpisem omezujícím se v podstatě pouze na demonstrativní výčet cenných papírů a smlouvy o cenných papírech. Pojem investičního nástroje přitom vychází ze směrnice o trzích s finančními nástroji MiFID, kde jde o souhrnné označení pro nástroje, které se obchodují na kapitálovém trhu. Termín poskytuje prostor pro jednotné označení nástrojů, které mohou být v jednotlivých členských zemích Evropské unie definovány a upraveny odlišně.

Z právního hlediska se tedy pojmy cenného papíru, resp. zaknihovaného cenného papíru, a investičního nástroje překrývají, když cenný papír může, ale nemusí být zároveň i investičním nástrojem a naopak, investiční nástroj může, ale zároveň nemusí být cenným papírem.

4. Závěr

Rekodifikace českého soukromého práva přinesla do oblasti cenných papírů zásadní změny. Tento příspěvek se zabývá terminologickými aspekty těchto změn a jejich dopadem do tvorby odborných ekonomických textů.

Za stěžejní změnu lze v oblasti rekodifikované úpravy cenných papírů považovat ústup od koncepce dvojí podoby cenného papíru s využitím dvojí fikce, směrem k tradičnímu pojetí cenného papíru a samostatně definovaného institutu zaknihovaného cenného papíru, jenž může cenný papír pouze nahrazovat, a to zápisem do příslušné evidence. Tato právní úprava je částí právní veřejnosti kritizována.

Ve zkoumaných textech uvedené pojmové oddělení není ekonomickou odbornou veřejností reflektováno; zaknihovaný cenný papír je i nadále chápán jako cenný papír.

Pojmu „investiční nástroj“ se rekodifikace soukromého práva nedotkla, mj. proto, že jde o pojem veřejnoprávní, sloužící právní úpravě regulace obchodování na kapitálových trzích. Jde o široký pojem, zastřešující nástroje definované právními řády různých zemí odlišně a jeho šíře umožňuje jeho využití v odborných ekonomických textech zcela v souladu s jeho legislativním významem.

Pro velmi názornou ilustraci slabých stránek současné právní úpravy cenných papírů uvádím její nejvíce matoucí důsledky. Podle současné právní úpravy platí, že:

- zaknihovaný cenný papír není cenný papír,
- akcie na jméno není cenným papírem na jméno (je cenným papírem na řad),
- na Burze cenných papírů Praha se neobchoduje s cennými papíry (ale s investičními nástroji, které jsou zpravidla zaknihovanými cennými papíry),
- obchodníci s cennými papíry zpravidla s cennými papíry neobchodují (rovněž obchodují s investičními nástroji, které jsou obvykle výhradně zaknihovanými cennými papíry).

Přestože současné právní úpravě cenných papírů nelze upřít určitý posun směrem k lepšímu, např. jde o existenci legální definice, liberalizaci úpravy či o odstranění obtěžující duality smluvní úpravy o cenných papírech, jiné kroky jsou přinejmenším sporné. Oddělení pojmů „cenný papír“ a „zaknihovaný cenný papír“ při současném převzetí této terminologie z předešlé právní úpravy, kde nabývala odlišného významu, přináší silné jazykové zmatení a interpretační problémy. Pokud již autoři nového občanského zákoníku zvolili „švýcarskou“ cestu, bylo by s ohledem na praxi a nutnost užívání pojmů v odborných ekonomických textech vhodnější terminologicky pojmy oddělit od pojmů užívaných před rekodifikací.

References

[1] Dědič, J. (2000). *Právo cenných papírů a kapitálového trhu.* Praha: Prospektrum.

[2] Kol. autorů. (2015). *Meritum účetnictví podnikatelů* 2015.12. vydání. Praha: Wolters Kluwer.

[3] Kotásek, J. a kol. (2009). *Kurs obchodního práva*. Právo cenných papírů. 3. vydání. Praha: C. H. Beck, 2009.

[4] *Občanský zákoník* (č. 89/2012 Sb.). Česká republika.

[5] *Občanský zákoník* (č. 40/1964 Sb.). Česká republika.

[6] *Občanský soudní řád* (č. 99/1963 Sb.). Česká republika.

[7] *Obchodní zákoník* (č. 513/1999 Sb.). Česká republika.

[8] Rejnuš, O. (2014). *Finanční trhy*. 4., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing.

[9] Urban, J. (2015). *Teorie národního hospodářství.* 4., aktualizované vydání. Praha: Wolters Kluwer.

[10] Skálová, J. (2015). *Podvojné účetnictví 2015.* Praha: Grada Publishing.

[11] Švestka, J. a kol. (2014). Občanský zákoník. Komentář. Svazek I (§ 1 až 654). Praha: Wolters Kluwer.

[12] *The Markets in Financial Instruments Directive* (č. 2004/39/ES). European Union.

[13] *Zákon o cenných papírech* (č. 591/1992 Sb.). Česká republika.

[14] *Zákon o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích) (č. 90/2012 Sb.). Česká republika.*

[15] *Zákon o podnikání na kapitálovém trhu (č. 256/2004 Sb.). Česká republika.*

The possibility of transferring the enterprise name of a entrepreneur and its comparison to the usage of franchise

Roman Skalický[1]

Abstract

Since January 1, 2014 the Czech legislation allows for a separate enterprise name transfer as a designation of entrepreneurs. This paper aims to clarify the terms of such a transfer, the possible motivations of entrepreneurs, which could lead to the acquisition of the enterprise name from the other with respect to the prohibition of interchangeability, deception and other requirements. On these motivations will also depend the valuation method of the enterprise name in respect to potential business transactions. The contribution pays special attention to the comparison of the bought enterprise name and the usage of franchise as a tool subscribing an entrepreneur to certain values and communicating these values into the business environment. The aim of this paper is also the comparison of the impact of the acquisition of these intangible assets to the performance indicators of the business entity.

Key words

enterprise name, intangible assets, franchise, valuation.

JEL Classification: K11, M 31, M41, G12

1. Úvod

V ekonomické literatuře termín „firma“ často reprezentuje podnikatele nebo jeho obchodní závod. „*Termín ‚firma' je v ekonomickém významu používán především ve smyslu jednoho z ekonomických subjektů* (Skalická Dušátková, 2015). V tomto příspěvku je však termínem „obchodní firma“ chápáno pouze označení podnikatele, tak, jak je definováno v občanském zákoníku v §§ 423-428 (2012). Jde tedy pouze o označení, pod kterým podnikatel vystupuje a které je zapsáno do obchodního rejstříku. Rekodifikace soukromého práva od 1. 1. 2014 uvolnila dispozici s tímto označením. Podle předchozí právní úpravy (Obchodní zákoník, 1991) byl převod obchodní firmy vázán výhradně na převod podniku nebo jeho části (§ 11, odst. 4). Nová právní úprava (Občanský zákoník, 2012) chápe obchodní firmu jako věc v právním smyslu (§ 489 OZ), čímž připouští možnost dispozice s ní, přičemž zároveň odpadla i podmínka současného převodu obchodní firmy s podnikem (dnes obchodním závodem) nebo jeho částí. O uvolnění obchodní firmy pro majetkové dispozice explicitně hovoří i důvodová zpráva k občanskému zákoníku (Ministerstvo spravedlnosti ČR, 2012, s. 108)

Samostatný převod obchodní firmy má však i přes to řadu omezení. Uvolnění samostatné dispozice s obchodní firmou vyvolává otázky, v jakých situacích by mohlo dojít k prodeji obchodní firmy, jaké by byly motivace zúčastněných stran, k jakému by mohly dojít ocenění a jaké by to mohlo mít důsledky pro vykazování a hodnocení ekonomické výkonnosti na transakci zúčastněných podniků ve srovnání s jinými nástroji označování. Těmto otázkám se věnuje tento příspěvek.

[1] Ing. Roman Skalický, Masaryk University, Faculty of Economics and Administration, Department of Finance, Lipová 41a, 602 00 Brno, Czech Republic, E-mail: Roman Skalický8849@mail.muni.cz

2. Metody

Použitou metodou je analýza možností kupujícího a prodávajícího obchodní firmy, jejich motivů při respektování současného českého právního řádu upravujícího nakládání s obchodní firmou. Dále je využitou metodou komparace při hodnocení důsledků použití obchodní firmy ve vztahu k běžnějšímu nástroji pořízení chráněného označení, jakým je frachisa.

3. Možnosti a omezení převodu obchodní firmy

Díky nové podobě právní úpravy lze obchodní firmu charakterizovat jako věc v právním smyslu („*vše, co je rozdílné od osoby slouží potřebě lidí*“, § 489 OZ), z čehož se dále odvíjejí možnosti dispozice s ní. Možnost užívání dané obchodní firmy je však podmíněna řadou podmínek. Podnikatel může mít pouze jednu obchodní firmu. Obchodní firma nesmí být zaměnitelná ani působit klamavě. Kdo nabude obchodní firmu, musí připojit údaj o právním nástupnictví (§§ 423, 424, 427). Některé osoby se do obchodního rejstříku zapisují povinně (Zákon o veřejných rejstřících, 2013, § 43), musí mít tedy nějakou obchodní firmu. Pokud má dojít k prodeji obchodní firmy, je třeba se jak na straně prodávajícího, ale zejména na straně kupujícího s těmito požadavky vyrovnat.

Z uvedeného vyplývá, že prodávající obchodní firmy si tedy musí nejprve změnit obchodní firmu (pokud ovšem současně nezaniká) na jiné označení, neboť musí nějakou mít, a zároveň nemohou mít dva subjekty totožnou obchodní firmu. Podkladem pro změnu obchodní firmy v obchodním rejstříku však zřejmě nebude kupní smlouva mezi subjekty, ale rozhodnutí o změnách společenských smluv dotčených subjektů v důsledku uzavření kupní smlouvy, v nichž dochází ke změně obchodních firem.

Za závažnějšího charakteru, z pohledu využitelnosti pořízené obchodní firmy, lze považovat požadavky na nezaměnitelnost a neklamavost a požadavek doplnění údaje o právním nástupnictví. Právě možnost opřít se o něčí dobré jméno a z toho plynoucí výhody by zřejmě byly hlavním motivem pořízení obchodní firmy od jiného. Zákon to však zapovídá. Požadavek na neklamavost a nezaměnitelnost vede k nutnosti jasně odlišit nový subjekt užívající obchodní firmu i od subjektu, který ji užíval před ním (třebaže již zanikl), a to alespoň určitou formou dodatku. Podoba údaje o nástupnictví je však ponechána na volbě nového uživatele obchodní firmy.

1.1 Motivy pořízení obchodní firmy

S obchodní firmou jako označením podnikatele je spojena určitá kultura jeho podnikání, kvalita výrobků a služeb, tradice, region, vztahy k širšímu okolí apod. Přestože pravděpodobně nejsilnější motiv samostatného pořízení obchodní firmy – přímé využití dobrého jména jiného subjektu (popř. jeho výrobků nebo služeb) osvojením si jeho obchodní firmy bez dalšího je zákonem zapovězen, pořízení obchodní firmy jiného (se současným odlišením od původního subjektu) může být silným komunikačním nástrojem ve vztahu k okolí. Prezentací takové obchodní firmy se kupec může přihlásit k určitým podnikatelským hodnotám, komunikovat se zákazníky, zaměstnanci, dodavateli, regulátory a dalšími subjekty ze svého okolí. Převzít obchodní firmu od jiného může být výhodné v situaci, kdy např. zákazníci mají s danou obchodní firmou spojenu určitou charakteristiku produktu, úroveň jeho kvality, způsob jeho konzumace apod. Takovýto důvod přebírání cizího označování lze identifikovat i u např. u franchisy. V případě franchisového vztahu franchizant může kromě jiného využívat např. obchodní jméno nebo ochrannou známku franchisora, aby mohl lépe komunikovat své produkty se zákazníky. (Řezníčková, 2009)

Možnost kompaktně komunikovat určité hodnoty, zvyklosti ve svém jednání může být výhodná i vzhledem k ostatním subjektům, se kterými podnikatel jedná. Předpokladem

takového využití však je, že daná obchodní firma je, alespoň regionálně, u cílových subjektů dostatečně známa a je přijímána žádoucím způsobem.

Dalším motivem může být sázka kupujícího na to, že přestože doplní údaje o nástupnictví, část prestiže původního majitele obchodní firmy, nebo jiného atributu obchodní firmy přejde v očích zákazníků (popř. dalších osob) i na něj (z toho důvodu je patrně zakázáno používat chráněné označení původu nebo chráněné zeměpisné označení i dovětky „napodobenina, „na způsob“ apod). (Zákon o ochraně označení původu a zeměpisných označení, 2001).

Na straně prodávajícího může rozhodnutí o prodeji obchodní firmy padnout v situaci ukončování podnikatelské činnosti, popř. ukončování podnikatelské činnosti v oboru, s nímž je označení obchodní firmy spojeno, v situaci finanční tísně apod.

1.2 Ocenění obchodní firmy

Ocenění obchodní firmy úzce souvisí s motivy, pro které je pořizována. V případě kupujícího jsou nepřekročitelným limitem náklady vybudování vlastní obchodní firmy s žádoucími atributy. Druhou omezující podmínkou je porovnání vynaložených nákladů na pořízení obchodní firmy s faktickými přínosy např. ve formě dodatečného cash-flow, sníženého rizika či ovlivnění faktoru času. Vyčíslení odhadu přínosů by v závislosti na konkrétním případě mohlo spočívat v odhadu dodatečných tržeb díky pořízené obchodní firmě, odhadu snížených nákladů na najímání zaměstnanců apod. Snížení odhadovaného rizika by pak mohlo být reprezentováno vyšší loajalitou zákazníků (nižší volatilitou tržeb), lepšími vztahy s obchodními partnery, regulátorem apod. Změny v těchto oblastech by se mohly promítnout do změny nákladů investovaného kapitálu. Přestože jde o poměrně těžko odhadnutelné veličiny, postup ocenění obchodní firmy z pohledu kupujícího by neměl být podstatně odlišný od ocenění jiných nehmotných aktiv, jako je ochranná známka nebo franchisa (Svačina, 2010). Z pohledu prodejce, který ukončuje činnost v oboru nebo směřuje k zániku, je zřejmě přijatelná jakákoliv cena nad úrovní transakčních nákladů. Skutečná cena obchodní firmy by se pak zřejmě pohybovala mezi těmito krajními body jako výsledek vzájemné argumentace a vyjednávání (Mařík, 2011).

4. Specifika pořízení obchodní firmy

K označování sebe sama, vlastních výrobků a služeb může podnikatel užít i jiných chráněných nástrojů označování, než je pouze obchodní firma. Nejčastěji to zřejmě bude pořízení ochranné známky, využití chráněných označení původu, chráněného označení zeměpisného původu (popř. využití označení „tradiční specialita“) nebo využití franchisy. Proti těmto nástrojům chráněného označování má užití obchodní firmy řadu odlišností. Pouze v případě obchodní firmy a ochranné známky může mít uživatel označení pod plnou kontrolou (u chráněných označení původu nemůže vyloučit producenty splňující specifikaci produktu, v případě franchisy kontroluje označení franchisor). Na rozdíl od ostatních označení, obchodní firma spolu s franchisou nepožívá žádné speciální právní ochrany. I když lze teoreticky uvažovat o závazku zpětného převodu obchodní firmy, jejím uživatelem, na rozdíl od ochranné známky nebo franchisy je vždy jen její současný majitel. Majitel obchodní firmy tak může snadněji usilovat o posunování významu a chápání obchodní firmy, než franchisant franchizového označení nebo uživatel cizí ochranné známky (chráněná označení jsou obvykle pod vlivem více užívajících subjektů).

4.1 Účetní aspekty, komparace s franchisou

Vnímáme-li pořízení obchodní firmy jako přihlášení se k určitým hodnotám, postupům, jednání, pak asi nejbližší porovnatelný nástroj zahrnující nejen označení produktu, ale i širší

kontext jeho poskytování zahrnující např. know-how, technologické postupy atd. je franchisa (Řezníčková, 2009).

4.1.1 Franchisa

Český právní řád pojem franchisa nezahrnuje, nicméně v rozhodnutí Vrchního soudu v Praze je franchisová smlouva chápána jako *„poskytnutí výrobního nebo obchodního know-how a dalších průmyslových práv poskytovatelem příjemci za to, že příjemce výsledky svého podnikání uvede na trh.“* (Vrchní soud v Praze, 2000)

Evropská franchisiová federace definuje franchising jako *„určitou formu smluvní spolupráce mezi právně nezávislými podnikateli vytvořenou na základě rovnoprávnosti, kde na jedné straně stojí franchisový podnikatel (franchisor) a na druhé straně jeden nebo více podnikatelů (franchisantů)*.“ (European Franchise Federation, 2008) Úřad pro ochranu hospodářské soutěže vymezuje franchisu jako „*soubor znalostí, zkušeností, know-how, zavedené obchodní jméno nebo ochrannou známku pro účely odbytu určitých druhů zboží nebo služeb*, když její nabyvatel, tedy franchisant *„vystupuje jako samostatný podnikatelský subjekt svým vlastním jménem a na vlastní účet a má úplnou právní a částečnou podnikatelskou samostatnost*.“ *(*Úřad pro ochranu hospodářské soutěže, 1999)

Účetní aspekty franchisy závisí na znění konkrétní franchisingové smlouvy, která je z hlediska občanského zákoníku smlouvou inominátní. Principiálně však bude pravděpodobně vždy přítomen franchisový poplatek. Obvykle jde o vstupní poplatek a průběžné poplatky konstruované často jako určité procento tržby. Pro konkrétní účetní postupy v případě kteréhokoliv z poplatků je vždy nutné se seznámit se zněním smlouvy.

České účetní předpisy franchisové poplatky rovněž explicitně nezmiňují. Vstupní poplatek bude nejčastěji dlouhodobým nehmotným majetkem. České účetní předpisy definici dlouhodobého nehmotného majetku neobsahují, uveden je pouze demonstrativní výčet a jednou z položek jsou i ocenitelná práva, kam lze vstupní poplatek zařadit, vyhoví-li výší ocenění (do kategorie patří od výše ocenění stanoveného účetní jednotkou). Podmínka doby použitelnosti delší než jeden rok je zde splněna.

Mezinárodní účetní standardy upravují nehmotná aktiva v IAS 38. Aktivum musí být samostatně identifikovatelné (tj. jednoznačně odlišitelné od goodwillu) a kontrolované jednotkou jako výsledek minulých událostí. Také musí být pravděpodobné, že budoucí ekonomické užitky přiřaditelné aktivu poplynou do jednotky a že lze spolehlivě ocenit pořizovacími náklady.

Co se týče pravidelného (nejčastěji ročního) poplatku, doba použitelnosti bude nejspíše kratší než jeden rok a poplatek bude v takovém případě zpravidla účtován jako nákup služby.

Pro poskytovatele franchisy jsou výše uvedené poplatky výnosem. Stejně jako při pohledu ze strany příjemce franchisy, i v případě jejího poskytovatele je při účtování o poplatku v první řadě třeba vycházet ze smlouvy. Důležité je zejména posouzení časového rozlišení, které se řídí obdobím, kdy na franchisu vznikl nárok.

Pro úplnost lze zmínit, že výslovně je účtování o franchisingu upraveno v US GAAP. Účtování pro poskytovatele franchisy je upraveno v ASC 952, který se vztahuje na výnosy z franchisových poplatků, náklady spojené s franchisovými aktivitami a transakcemi mezi poskytovatelem a příjemcem franchisy.

4.1.2 Obchodní firma

Pořízení obchodní firmy od jiného podle českých účetních standardů při splnění výše ocenění a doby použitelnosti splňuje také definici nehmotného aktiva. Na rozdíl od franchisy, u které dobu použitelnosti půjde zřejmě odvodit z franchisové smlouvy, v případě obchodní firmy lze předpokládat neomezenou, neurčitou dobu životnosti. Přesto si však účetní jednotka

bude muset zvolit určitý časový plán odepisování. Lze předpokládat, že bude významně delší než v případě aktivačního franchisového poplatku, který je spojen s omezenou dobou trvání franchisové smlouvy. Samotné účetní ocenění obchodní firmy by mělo proběhnout pořizovací cenou v případě úplatného nabytí. Zajímavý by však byl případ stanovení reprodukční pořizovací ceny v případě bezúplatného nabytí (např. dar, dědictví, vklad). V některých případech (např. nepeněžitý vklad) požaduje zákonná úprava posudek znalce. Oceňování je upraveno zákonem č. 151/1997 Sb. a vyhláškou 540/2002 Sb. V obecné rovině metody využitelné pro oceňování nehmotných aktiv uvádí např. Svačina (2010), popř. Jurečka (2006).

Podle mezinárodních standardů pořízení obchodní firmy od jiného splňuje podmínky IAS 38 samostatné identifikovatelnosti, kontroly a výsledku minulých událostí, na rozdíl od vytvoření obchodní firmy vlastní činností. Předpokladem jsou budoucí užitky a možnost spolehlivě ocenit pořizovací náklady. Oceňuje se prvotně kupní cenou a dalšími náklady spojenými s přípravou aktiva na další využití. V případě bezúplatného pořízení nebo v rámci podnikové kombinace jsou pořizovací náklady rovny fair value.

Pro oceňování existují mezinárodní oceňovací standardy IVS. Rukověť č. 4 k IVS pro kategorii nehmotného majetku doporučuje oceňovat především tržní hodnotou. Krabec popisuje rozdíl mezi definičním vymezením a pojímáním pojmů „market value“ v rámci IVS a „fair value“ v rámci IFRS/IAS, když shrnuje, že market value dle IVS bude vždy fair value ve smyslu IFRS/IAS. (Krabec, 2009)

Na rozdíl od Českých účetních standardů se podle IAS nehmotný majetek s neurčitou dobou životnosti se neodepisuje. V každém účetním období se provádí test na snížení hodnoty. Z možných modelů vykazování s největší pravděpodobností dojde k volbě modelu historických cen (aktivum účtováno v pořizovacích cenách snížených o oprávky a ztráty ze snížení hodnoty), neboť předpoklad pro model přecenění na fair value (možnost přecenit i směrem nahoru) v podobě existence aktivního trhu je velmi nepravděpodobný. V případě Českých účetních standardů bude obchodní firma vykazována zůstatkovou cenou nebo nižší z hodnot zůstatková cena vs. tržní cena. Přecenění směrem nahoru není možné.

4.2 Dopady pro hodnocení výkonnosti

Sledujeme-li rozdíly v evidování a vykazování obchodní firmy a uzavřeného franchisového vztahu jako nástrojů posílení pozice na trhu, dojdeme k závěru, že v případě obchodní firmy musíme počítat s pravděpodobně delší dobou použitelnosti. Při koupi obchodní firmy budou výdaje zřejmě kumulovány do okamžiku provedení investice, zatímco náklady rovnoměrně rozloženy po celou předpokládanou dobu její životnosti, při předpokladu dlouhého trvání pak roční náklady ve formě odpisů budou velmi nízké. Investice do franchisy (uvažujeme-li stejnou účinnost co do změny tržeb, popř. ziskové marže) s ohledem na její omezenou životnost bude nižší. Navíc výdaje budou zřejmě rozloženy do počáteční investice a následných ročních plateb. Náklady pak budou tvořeny odpisy počáteční investice a výdaji běžného roku. Při investici do pořízení obchodní firmy lze tak v prvních letech spíše počítat s větším zvýšením bilanční sumy než v případě franchisy. Nicméně i přesto lze počítat s tvorbou nižších odpisů než v případě pořízení franchisy. Dále bude rentablitita tržeb v případě pořízení obchodní firmy posílena absencí franchisových poplatků běžného období. Výsledná rentabilita aktiv ROA při porovnání investice formou pořízení obchodní firmy a formou franchisy bude vzhledem ke kompenzačním účinkům vyšší bilanční sumy v případě investice do obchodní firmy a zároveň vyšší úrovni ROS (rentabilitě tržeb) směřovat k podobným hodnotám.

5. Závěr

Možnost samostatné dispozice s obchodní firmou je v českém právním řádu v podstatě nová. Sepjatost obchodní firmy s osobou podnikatele je zřejmě důvodem řady podmínek, které omezují její užití bez dodatečných zásahů dalšími subjekty. Stejně tak povinnost prodávajícího obchodní firmy pořídit si před prodejem jinou obchodní firmu pro své označení povede zřejmě k tomu, že možnost dispozice s obchodní firmou nebude často využívána. Týkat se bude zřejmě situací, kdy prodávající stojí před zásadními změnami (např. ukončení činnosti, změna oboru podnikání apod.), přičemž jeho obchodní firma je v určité, byť omezené oblasti pojmem, ke kterému se váží určité hodnoty, způsoby, tradice apod. a pro něj samotného již nemá význam.

Z pohledu kupujícího pak může být výhodnější přihlásit se k určité tradici prostřednictvím pořízení obchodní firmy, než komunikovat jednotlivé prvky tradice či hodnot vůči subjektům ve svém okolí individuálně. Zákonný požadavek odlišení se od původního subjektu nedává možnost využití vlastností obchodní firmy vážící se k přímo osobě jejího dřívějšího nositele. Omezení tak významně snižuje potencionální hodnotu obchodní firmy. Kupec se v tomto směru může spoléhat pouze na určitý odkaz k původnímu držiteli obchodní firmy.

Porovnáme-li dopady pořízení obchodní firmy s uzavřením franchisy, umožňující se také opřít o již vytvořený, komunikovaný systém hodnot, postupů, způsobů konzumace služeb, je investice do obchodní firmy zřejmě dlouhodobější záležitostí, přestavující relativně vyšší kapitálový výdaj na počátku investice a naopak nižší průběžné náklady v podobě odpisů a absenci poplatků za služby. Investor do obchodní firmy bude tak zřejmě dosahovat vyšší rentability tržeb (v porovnání s investorem do franchisy), která bude kompenzovat nižší obrat aktiv. Výhodou bude plná kontrola nad obchodní firmou a možnost jejího přizpůsobení.

References

[1] European Franchise Federation, 2008. *European Code of Ethics for Franchising*.[online] Dostupné z: <http://www.eff-franchise.com/IMG/article_PDF/article_a13.pdf> [navštíveno 18. srpna 2015].

[2] IFRS Foundation, 2011. *International Financial Reporting standards*. London: IFRS Foundation.

[3] Jurečka, J., 2006. *Oceňování ochranné známky jako součásti nehmotného majetku.* Praha: Oeconomica.

[4] Krabec, T., 2009. *Oceňování podniku a standardy hodnoty.* Praha: Grada Publishing.

[5] Mařík, M., 2011. *Metody oceňování podniků: proces ocenění – základní metody a postupy.* Praha: Ekopress.

[6] Ministerstvo spravedlnosti ČR, 2012. *Důvodová zpráva k Občanskému zákoníku*. [online] Dostupné z: <http://obcanskyzakonik.justice.cz/images/pdf/Duvodova-zprava-NOZ-konsolidovana-verze.pdf> [navštíveno 18. srpna 2015].

[7] *Občanský zákoník 2012* (č. 89/2012 Sb.). Česká republika.

[8] *Obchodní zákoník 1991* (č. 513/1991 Sb.). Česká republika.

[9] Skalická Dušátková, M., 2015. Firma, podnik nebo obchodní závod? Některé termíny ekonomických disciplín v konfrontaci s jejich legální definicí. In Sborník konference: *Interdisciplinární mezinárodní vědecká konference doktorandů a odborných asistentů QUAERE 2015*. Hradec Králové: MAGNANIMITAS, 2015. s. 534-542.

[10] Svačina, P., 2010. *Oceňování nehmotných aktiv.* Praha: Ekopress.

[11] Řezníčková, M., 2009. *Franchising: podnikání pod cizím jménem.* Praha: C. H. Beck.

[12] Úřad pro ochranu hospodářské soutěže, 1999. *Rozhodnutí VO4/S049/99 Instance I.* [online] Dostupné z: <http://kraken.slv.cz/UOHSS049/1999> [navštíveno 18. srpna 2015].

[13] Vrchní soud v Praze, 2000. Rozhodnutí ze dne 28. 4. 1998, SJS 725/2000, 7 A 170/95. *Soudní Judikatura*, č. 6, s. 531.

[14] *Zákon o ochraně označení původu a zeměpisných označení 2001* (č. 452/2001 Sb.). Česká republika.

[15] *Zákon o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob 2013* (č. 304/2013 Sb.). Česká republika.

Impact of payment cards on the amount of money in circulation

Ilja Skaunic[1]

Abstract

Credit cards are the payment instrument, which is regarded as a tool that reduces the amount of money in circulation. If this argument is applied without exception, the countries where the use of payment cards expands automatically should lead to a restriction of the use of cash. The first objective of this paper is to confirm whether this is the case. Four European countries with separate currency will be compared (Denmark and Sweden as countries where the tradition of the market economy is based on decades of continuous development and Poland and the Czech Republic as countries in which the market mechanism in the economy was recovered relatively recently). There is no doubt that over the last 25 years, the level of use of modern payment instruments in both groups of countries is comparable - the second objective of this paper is to compare the level of use of payment transactions related to the use of credit cards in these pairs of countries.

Key words

Cash, currency, credit card, point of sale, ATM, payment binstrument

JEL Classification: E 58, G 21

1 Úvod

V současné ekonomické teorii i praxi existuje řada témat, na něž existují zcela odlišné názory. Tento fakt je sám o sobě naprosto přirozený – přesto je zajímavé sledovat, jak jsou zcela odlišně nazírány některé ekonomické kategorie, u nichž by to nikdo ani v poloze teoretické, ani v poloze praktické neočekával. Mezi tyto základní ekonomické pojmy patří i kategorie oběživo, hotovost. Ta přece existuje tak dlouho, jak dlouho existuje vzájemná směna ekonomických statků mezi jednotlivými subjekty ve společnosti. Pravda, v dávné minulosti mělo oběživo podobu mušliček, hedvábných šátky apod.. Později pak přišlo na řadu zlato, které časem nabylo podoby prvních ražených mincí, až nakonec nastala éra papírových peněz a mincí, ražených z obecných kovů v podobě, jak je známe i dnes. Poslední fází (alespoň prozatím) je období peněz v jejich virtuální podobě, peněz bezhotovostních, existujících v minulosti ve formě účetních zápisů v účetních knihách, v současnosti ve formě zápisů v elektronické podobě ve světě informačních technologií. Doposud měly tyto elektronické peníze aspoň zčásti oporu o jejich možné vyjádření ve fyzické podobě bankovek a mincí. Objevily se ale i první pokusy vytvořit měny zcela abstraktní, jako je např. virtuální měna bitcoin. Popsaný vývoj vede některé ekonomy k myšlence, že hotovost jako platební nástroj je u konce své existence. Německý ekonom Bofinger (x) nedávno navrhl vládám nejvyspělejších států světa zrušit v nejbližší době placení bankovkami a mincemi v co nejkratší době. Používá přitom ale argumenty, které si upravuje podle své potřeby – např. jeho

[1] Ing.Ilja Skaunic, Ph.D.,MBA" Slezská univerzita, Obchodně podnikatelská fakulta, Univerzitní nám. 1934/3, Karviná, skaunic@opf.slu.cz, Česká národní banka, pobočka Ostrava, Nádražní 4, Ostrava, ilja.skaunic@cnb.cz

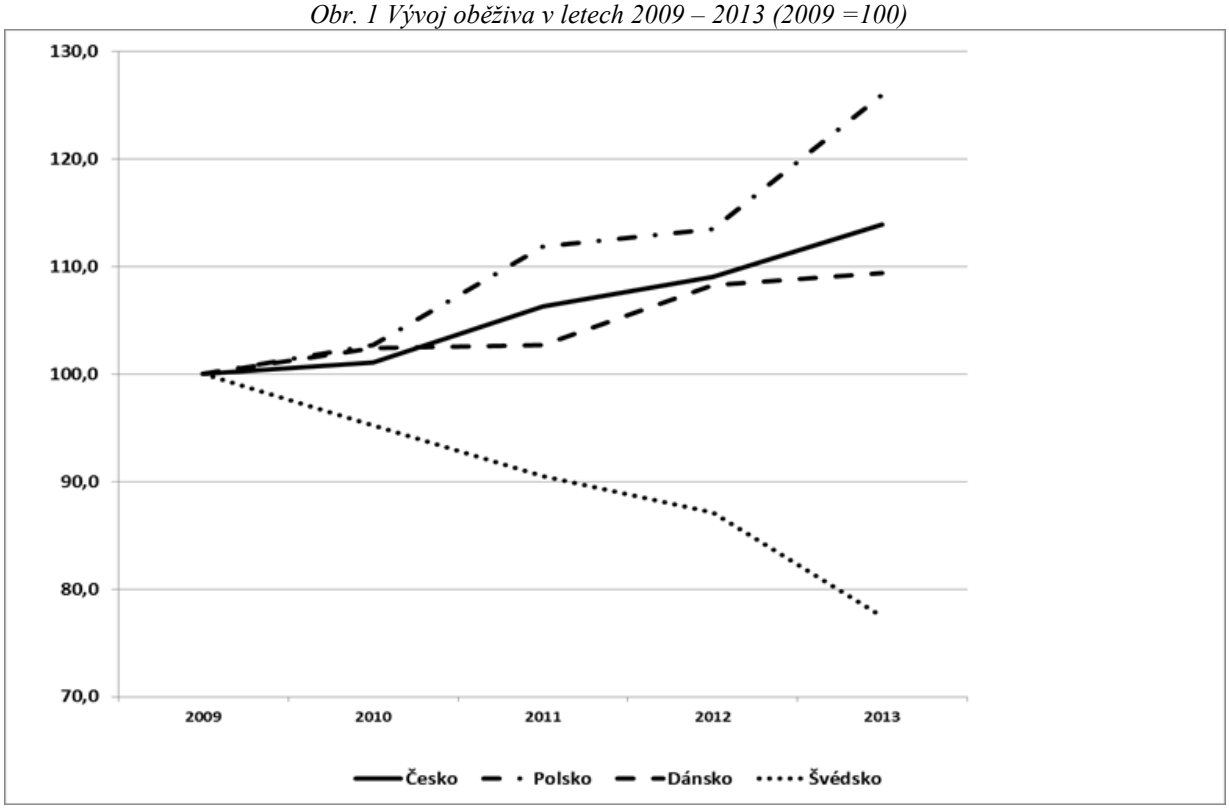
tvrzení, že zhruba třetina tištěných bankovek má hodnotu 500 EUR, což je nominál používaný pouze k nelegálním operacím je sice pravdivé, ale jde o třetinu hodnoty vydaných bankovek, Pokud se podíváme na podíl těchto bankovek na jejich celkovém počtu (což při vší úctě k prominentnímu německému ekonomovi vypovídá o potřebě bankovek mnohem více), pak dojdeme k úplně jiným závěrům.

Přes mohutný rozvoj bezhotovostních forem placení zůstává hotovost stále významnou součástí platebních mechanismů ve většině států světa. V následujících kapitolách bude popsán vývoj této ekonomické kategorie v několika evropských zemích, které doposud neopustily režim využívání samostatné měny a u nichž tedy je možné zkoumat vývoj oběživa na území teritoriálně omezeném hranicemi jednoho státu. V první části příspěvku bude srovnán vývoj absolutní výše oběživa v období let 2009 – 2013, zkoumán bude i vývoj množství hotovosti připadající na jednoho obyvatele jednotlivých států. Hlavním cílem této části článku je prokázat závislost vývoje výše oběživa na rozvoji platebních karet jako významného nástroje bezhotovostního placení, přičemž bude přihlédnuto i k faktu, že v určité fázi vývoje jsou platební karty a zejména bankomaty významným kanálem pro emisi hotovosti do ekonomiky. V dalších částech příspěvku budou porovnány některé údaje o využívání jednotlivých forem karetních transakcí v závislosti na úrovni jejich využívání v konkrétních ekonomikách. Druhým cílem článku pak je potvrdit, zda na vývoj hotovosti i na vzájemnou interakci mezi platebními kartami a hotovostí mají významný vliv odlišné podmínky, kterými prošly státy v období centrálně plánované socialistické ekonomiky a státy, které měly příležitost vyvíjet se nepřetržitě v podmínkách tržní ekonomiky. Pokud jde o použité metody, bude použito srovnání statistických dat za jednotlivé státy za období let 2009 – 2013, dostupných ve statistických pramenech Evropské centrální banky.

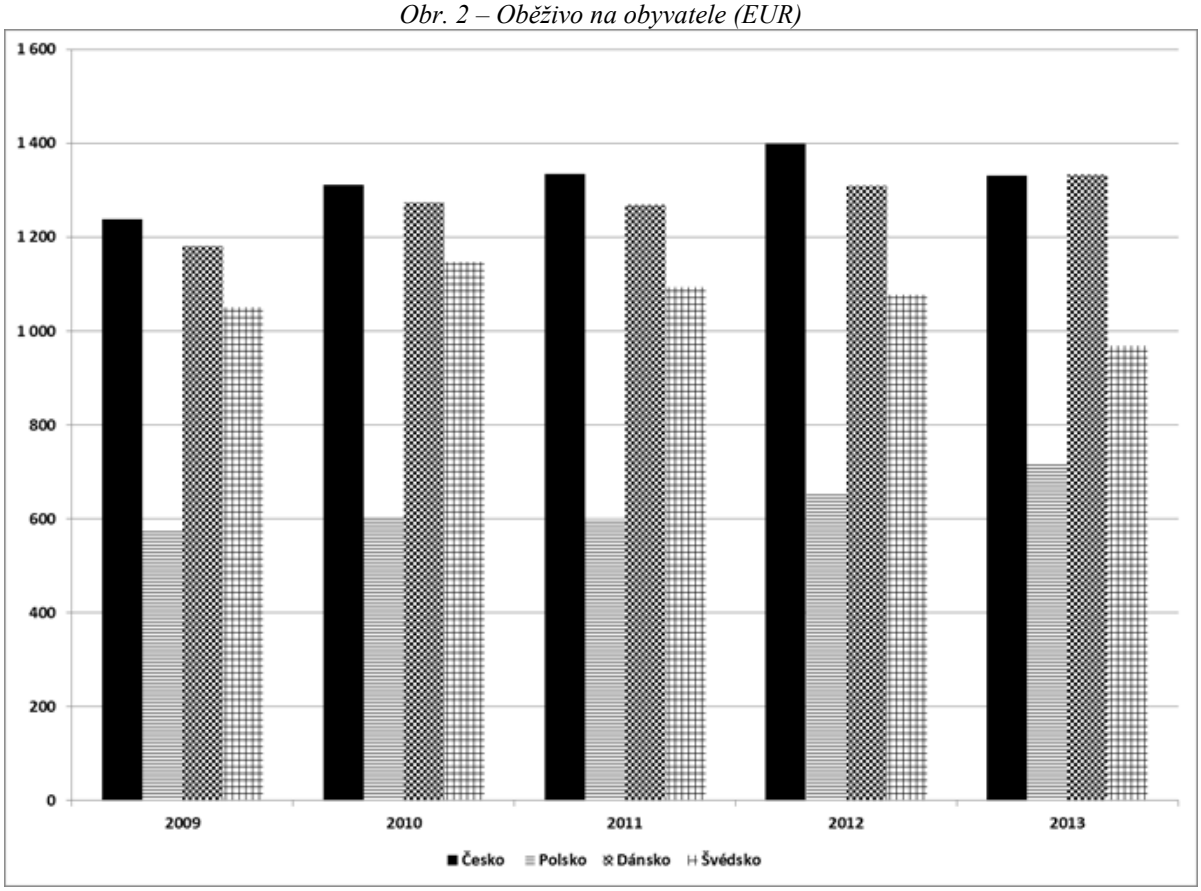
2 Základní vývojové trendy výše oběživa a vybraných ukazatelů využití platebních karet

Množství peněz v oběhu ve většině světových ekonomik stoupá, přestože řada ekonomů vystupuje tak, jako by tomu bylo právě naopak. Tento vývoj je typický i pro euro, kde ovšem příčina může být i v tom, že euro slouží jako jedna ze světových rezervních měn v bezhotovostní i hotovostní formě. Obrázek č. 1 porovnává vývoj u čtyřech zkoumaných zemí v letech 2009 – 2013, přičemž poněkud překvapivě zaznamenává růst i v Dánsku. Zemí s naprosto protichůdným vývojem je Švédsko – při podrobnějším zkoumání ovšem zjistíme, že celý pokles je způsoben radikálním poklesem používání bankovky o hodnotě 1000 SEK, zatímco množství ostatních bankovek v oběhu stagnuje. Obrázek č. 2 srovnává vývoj z jiného pohledu. Ukazuje množství oběživa na jednoho obyvatele dané země v přepočtu na eura. Česko, Dánsko a Švédsko v tomto ukazateli dosahují zhruba stejné úrovně, zatímco Polsko zůstává na polovině hodnoty dosažené ostatními státy. Ještě začátkem devadesátých let v tomto ukazateli, jehož výše je hodně závislá na cenové úrovni, značně za původními členy EU zaostávalo, což svědčí o vyrovnávající se hladině cen zejména spotřebního zboží, úroveň ukazatele v Polsku může být ovlivněna počtem obyvatel, který je oproti ostatním státům několikanásobně vyšší.

Obr. 1 Vývoj oběživa v letech 2009 – 2013 (2009 =100)

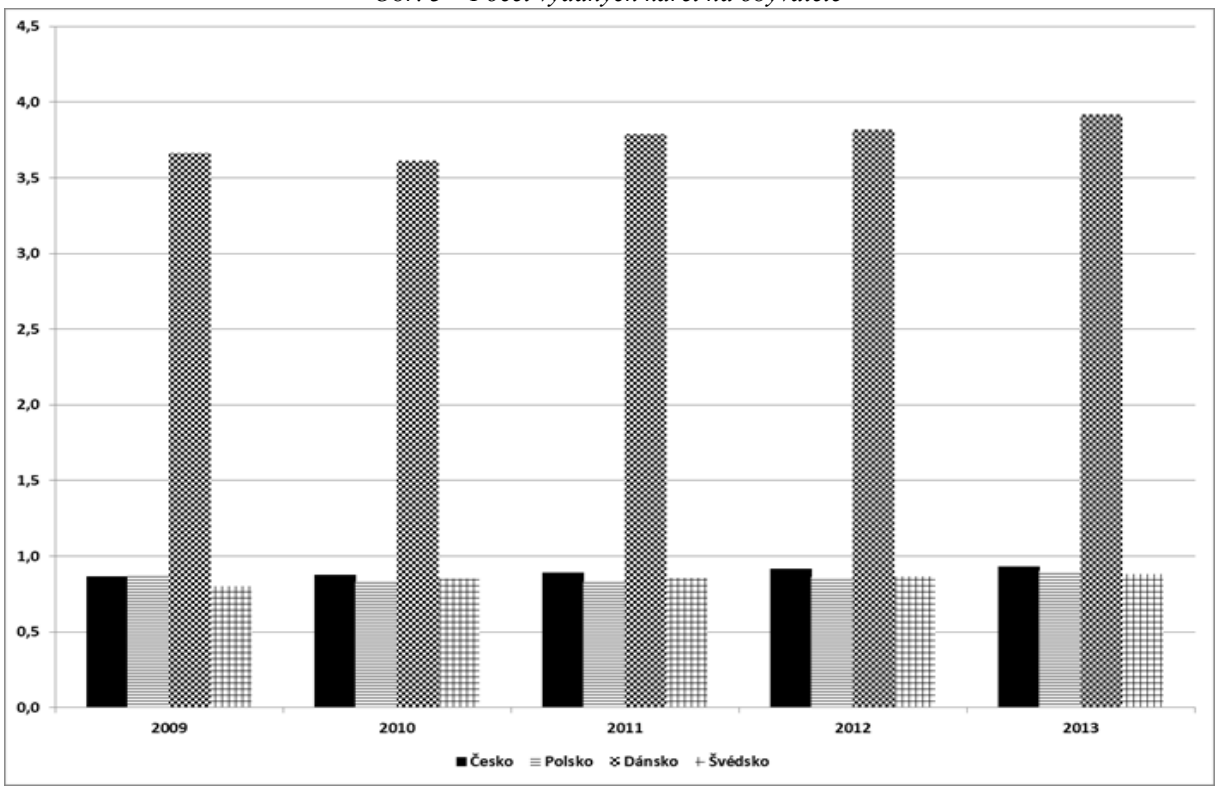


Obr. 2 – Oběživo na obyvatele (EUR)



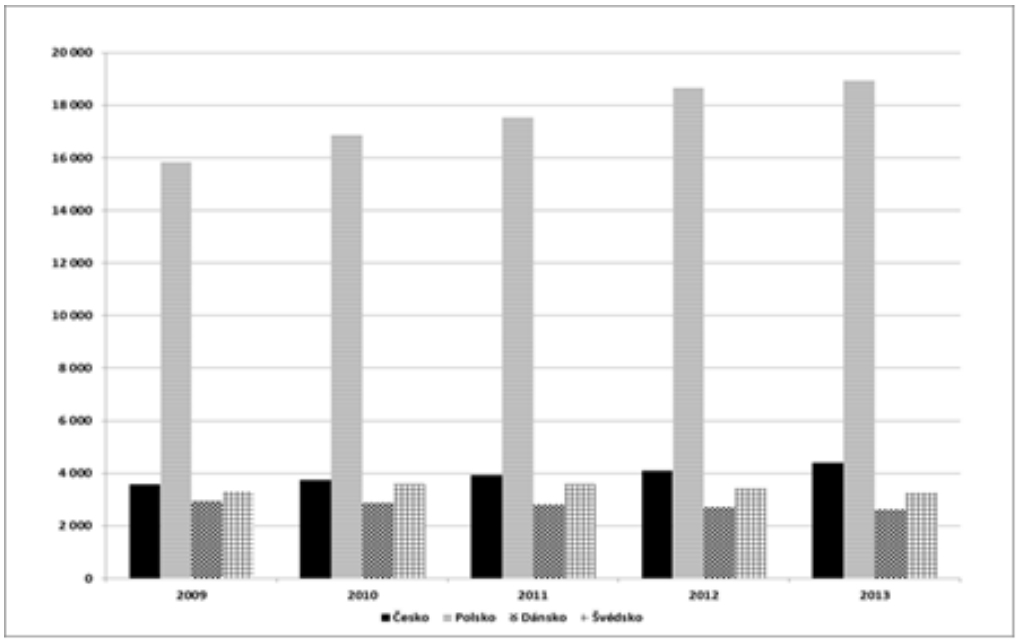
Následující obrázek č. 3 dává informaci o tom, kolik v zemi obíhá platebních karet bez ohledu na to, o jakou formu platební karty (debetní, kreditní, charge) jde. Pro lepší srovnání je použit přepočet počtu karet na jednoho obyvatele, aby bylo vyloučeno zkreslení dané rozdílným počtem obyvatel v jednotlivých zemích.

Obr. 3 – Počet vydaných karet na obyvatele

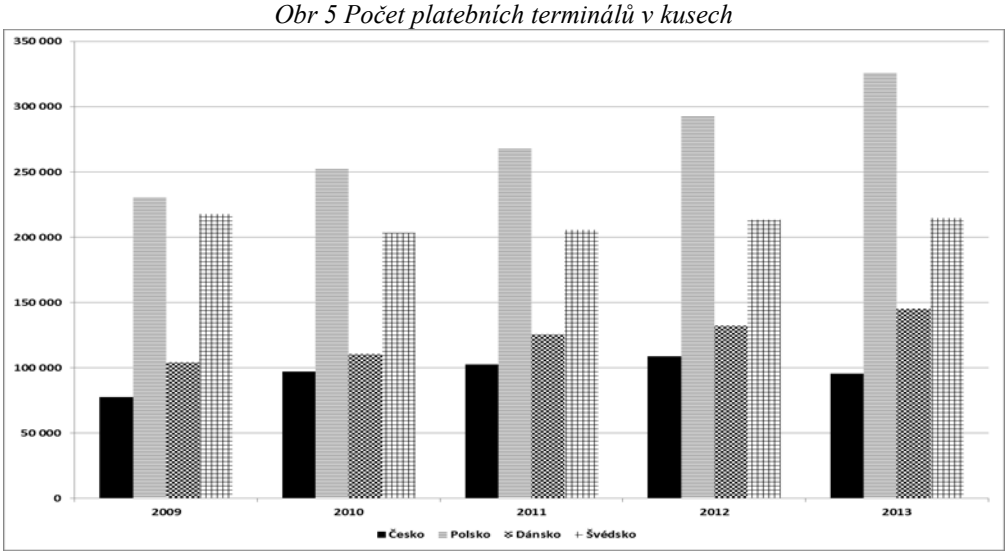


S ohledem na osobní zkušenost řady obyvatel České republiky, kteří mají v peněžence hned několik platebních karet je výsledek poněkud překvapivý, ovšem je nutno si uvědomit, že statistika zahrnuje jak děti do 15 let, tak i obyvatele staršího věku, kteří, když už si kartu pořídí, hospodaří s jednou kartou a více nepotřebují. Druhý překvapivý závěr dává neočekávaně nízké číslo u Švédska – je ovšem pravda, že v tomto státě jsou velmi populární platby mobilním telefonem, které do tohoto čísla nejsou zahrnuty. Výsledek Dánska byl předvídatelný a odpovídá představám o technické úrovni této země. V dalších dvou grafech jsou uvedeny přehledy počtů dvou základních zařízení používaných v souvislosti s platbami platebními kartami – bankomatů a platebních terminálů instalovaných v obchodech a provozovnách služeb.

Obr.4 Počet bankomatů v kusech



Obr 5 Počet platebních terminálů v kusech



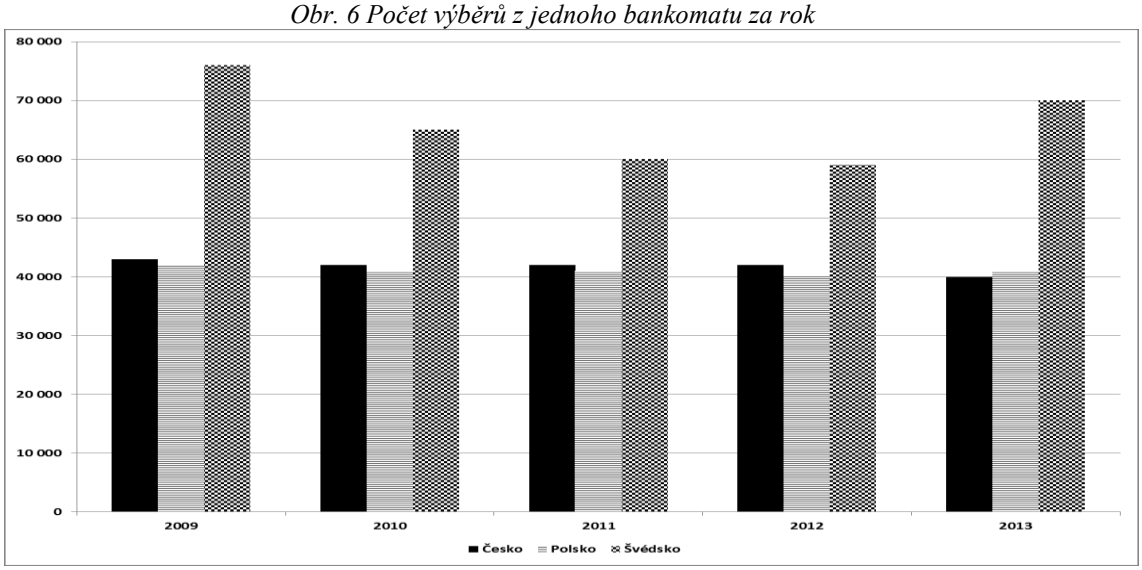
Z údajů na obrázku č. 4 je možno vyvodit dva závěry – saturace bankomaty na českém trhu je na úrovni Švédska, v Dánsku je síť bankomatů s ohledem na poloviční počet obyvatel a menší rozlohu mnohem hustší než u nás. Počet bankomatů v Polsku je ovlivněn jednak rozlohou a jednak čtyřnásobně větším počtem obyvatel, než má Česká republika. Údaje o počtu platebních terminálů jednoznačně potvrzují předpoklad toho, že obě skandinávské země předbíhají Česko i Polsko ve využívání karet jako bezhotovostního platebního nástroje, vezmeme-li v úvahu rozdíly mezi jednotlivými státy co do počtu obyvatel.

3 Vývoj kvalitativních ukazatelů využití platebních karet

Následující tabulky budou zaměřeny na kvalitativní ukazatele využití platebních karet, představované počtem a hodnotou výběrů z bankomatů (což jsou ukazatelé vypovídající o využívání hotovosti v platbách běžných obyvatel) a počtem a hodnotou transakcí na platebních terminálech (což dává povědomí o tom, do jaké míry je hotovost v platebním styku

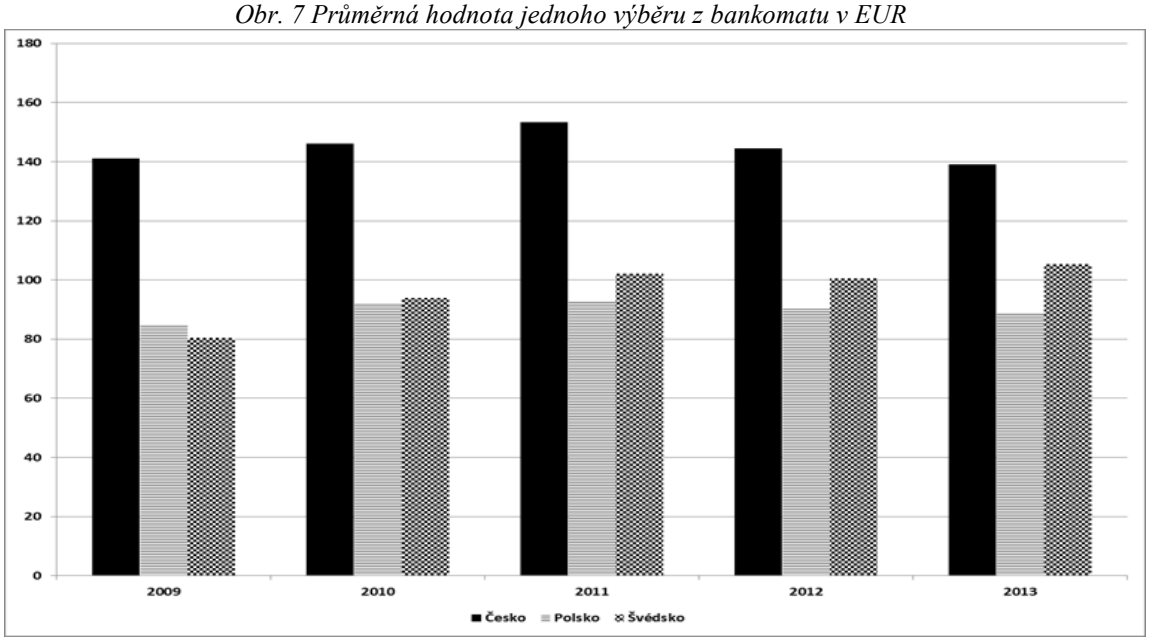
nahrazována bezhotovostním placením. V prvních dvou případech (výběry z bankomatů nejsou ve statistikách ECB k dispozici údaje za Dánsko, obrázek proto uvádí jen údaje za zbývající tři státy.

Obr. 6 Počet výběrů z jednoho bankomatu za rok



Frekvence výběrů hotovostí z bankomatů ve Švédsku při prakticky shodném počtu výběrů jako v Česku neukazuje na to, že by se Švédsko ve srovnání s námi blížilo rychle k bezhotovostní společnosti. Shodný počet výběrů v Česku a Polsku by mohl vést k závěru o shodném využívání bankomatů v obou státech, pokud ovšem nevezmeme v potaz počet bankomatů, který je v Polsku násobně vyšší než u nás. Tyto závěry dostávají ovšem jinou podobu, pokud se podíváme na obrázek č. 7, který ukazuje na to, že ačkoliv švédský spotřebitel chodí k bankomatu častěji než český, Čech si vše vynahradí ve výši výběru. Jestliže vezmeme v potaz, že cenová hladina v běžných obchodech je ve Švédsku vyšší než v Česku, pak docházím k jednoznačnému závěru, že český spotřebitel používá bankomat sice méně často, ale platí hotovostí jednorázově větší částky než jeho švédský protějšek.

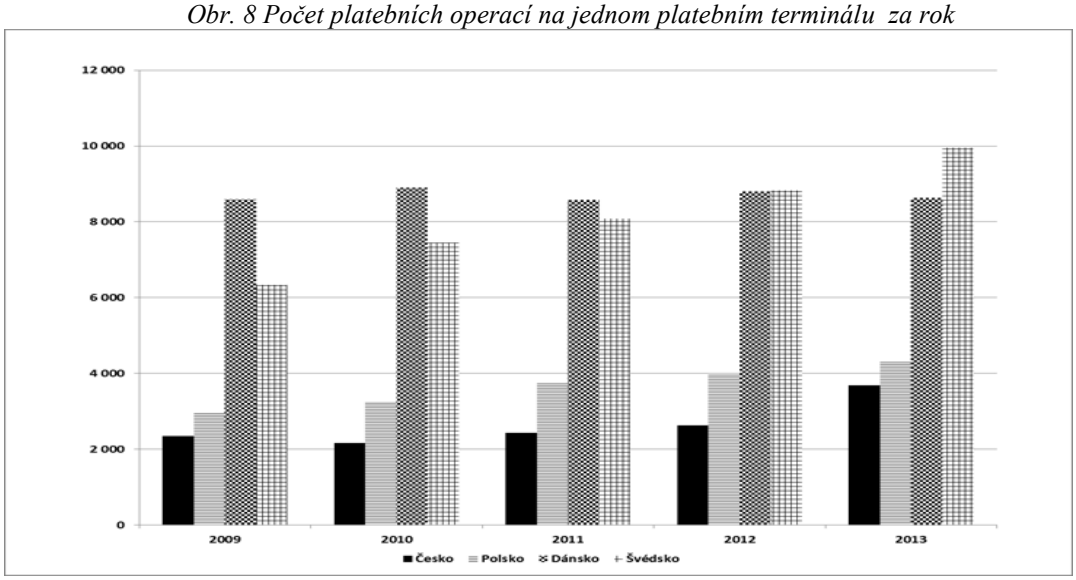
Obr. 7 Průměrná hodnota jednoho výběru z bankomatu v EUR



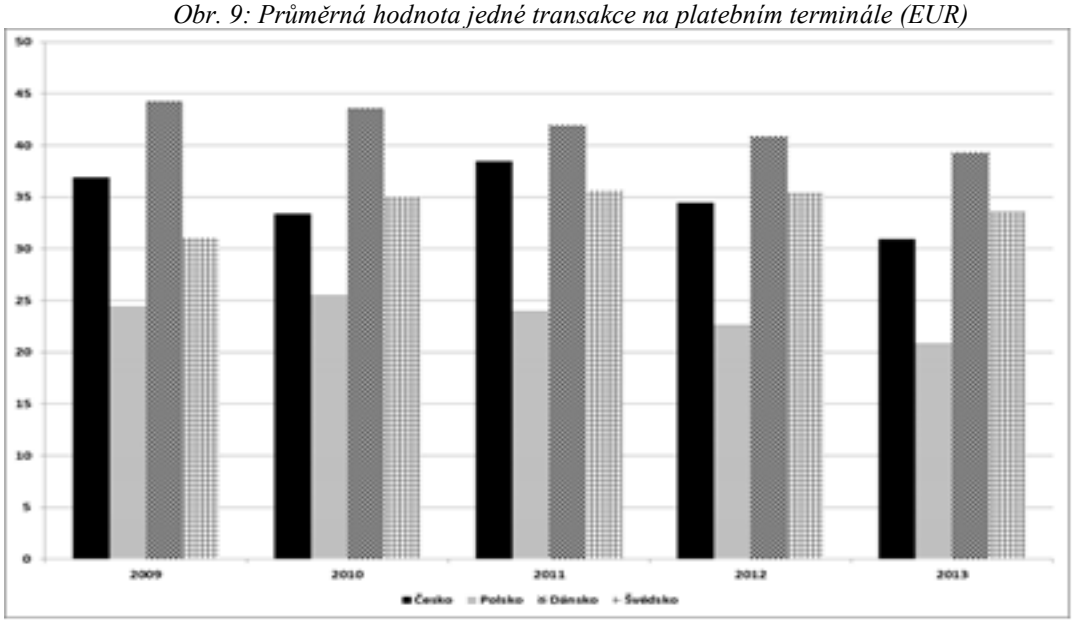
O tom, zda bezhotovostní placení skutečně nahrazuje hotovostní platby vypovídají nejlépe následující dva obrázky, které ilustrují využívání tzv. POS (point of sale) terminálů. Jde o notoricky známé krabičky na pokladně každého hypermarketu, které jsou využívány k placení platební kartou. Jejich počet udával obrázek č. 5. Následující obrázky č. 8 a 9 uvádějí počet transakcí, uskutečněných průměrně za rok na jednom terminálu a hodnotu průměrného nákupu realizovaného na jednom terminále.

Z obou obrázků jednoznačně vyplývá, že Česko a Polsko jsou příkladem států, jejich obyvatelé preferují v platbách hotovostní operace – přestože to tak přu běžné návštěvě kteréhokoliv obchodu dnes nevypadá, v letech 2009 – 2013 byl počet transakcí na jednom terminálu v Česku a v Polsku proti skandinávským státům čtvrtinový, přičemž hodnota jedné transakce byla řádově shodná ve všech státech.

Obr. 8 Počet platebních operací na jednom platebním terminálu za rok



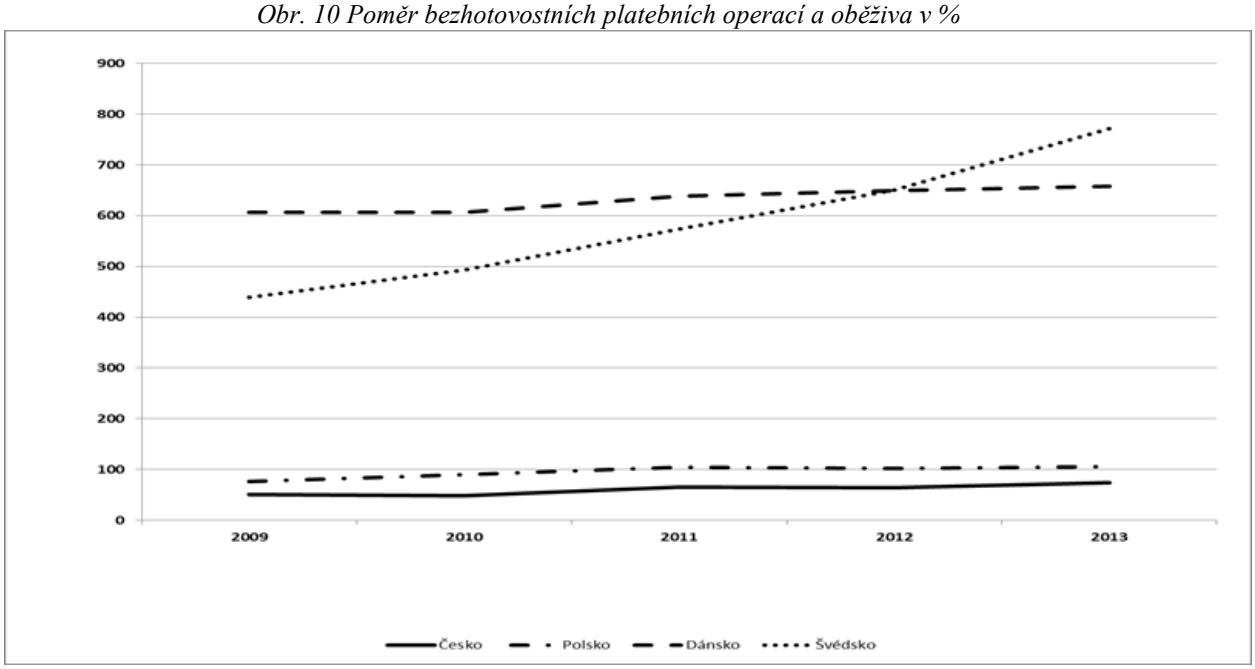
Obr. 9: Průměrná hodnota jedné transakce na platebním terminále (EUR)



Velmi názorně o předchozím závěru vypovídá poslední obrázek č. 10, který uvádí poměr mezi objemem plateb provedených v jednotlivých zemích na platebních terminálech a výší

oběživa vykázaného v nich za stejné období. Zatímco v Česku a v Polsku je objem bezhotovostních plateb roven přibližně výši oběživa, v Dánsku a Švédsku je objem bezhotovostních plateb ročně zaúčtovaných bankami a karetními společnostmi přibližně šestinásobný, přičemž ve Švédsku stabilně roste, což souvisí s poklesem hodnoty oběživa v tomto státě. Tento ukazatel asi nejlépe vypovídá o základním rozdílu ve využívání platebních karet ve střední a severní Evropě.

Obr. 10 Poměr bezhotovostních platebních operací a oběživa v %



4 Závěr

Z jednotlivých dílčích komentářů k datům, vyhodnoceným v příspěvku je možno vyvodit následující závěry:

Přestože jsou severské státy považovány za ekonomiky, které v blízké budoucnosti mohou opustit používání hotovosti, tato doba v nejbližším období rozhodně nenastane. Využívání platebních karet napomáhá rozhodně snížení využívání hotovosti, tento proces ovšem není tak rychlý, jak někteří ekonomové předpokládají.

Severské státy i díky dlouhodobě stabilnějšímu ekonomickému rozvoji mají ve využívání platebních karet před ekonomikami typu Česka a Polska náskok, zejména v oblasti využívání platebních karet jako bezhotovostního platebního styku.

References

[1] Kerles,M. *Zrušte mince i bankovky. Jsoudobré jen pro mafii, tvrdí ekonom* [cit.2015/08/21] Available from Internet: http://byznys.lidovky.cz/zruste-mince-i-bankovky-jsou-dobre-jen-pro-mafii-tvrdi-ekonom-ptm-/statni-pokladna.aspx?c=A150522_145054_statni-pokladna_pave

[2] http://www.ecb.europa.eu/stats/services/sdw/html/index.en.html

Quantitative Analysis of Efficiency of Bonus-Malus Systems in Visegrad countries

Valéria Skřivánková, Barbora Tarbajová [1]

Abstract

The paper analyses and compares the effectiveness of selected bonus- malus systems (BMS) in Slovakia and other Visegrad countries (Czech Republic, Hungary and Poland). We mainly concentrate here on the problem of calculating the average optimal retention in automobile insurance as a suitable criterion of efficiency. We study the dependence of this criterion on the other quantitative criteria which we analyzed in [3] (Skřivánková, Tarbajová, 2014). The BMS are modeled by Markov chains and for the comparison of criteria we use correlation and factor analysis. We also design our own BMS and discuss its advantages and disadvantages.

Key words

Bonus-malus system, Markov chain, efficiency criterion, optimal retention, factor analysis

JEL Classification: C61, C80, G22

1 Introduction

A bonus-malus system (BMS) is a rating system that rewards claim-free policyholders by giving them bonuses (discounts) and penalizes insured (policyholders) for accidents by maluses (surcharges). BMS in automobile insurance (our case) divides drivers by tariff classes, where each class has its own bonus or malus that is applied to the basic premium. A fair tarification consists in the fact that each policyholder is charged a premium that is proportional to the risk that he actually represents. According to his individual claim history, a claim-free year implies a shift of driver to the higher (better) tariff class with lower premium and the reported claims transform him to lower tariff class with higher premium.

A well known side-effect of BMS is the phenomenon „hunger for bonus“, the tendency of policyholders to pay small claims themselves, and not to report them to avoid future premium increases. A well-designed BMS must take „bonus hunger“ into consideration.

In this paper, we calculate the average optimal retention as a suitable criterion of the optimal bonus hunger for selected BMS using an algorithm based on dynamic programming [1]. Further, we study the dependence between this criterion and the other three quantitative criteria of effectiveness which we analyzed in [3], namely the relative stationary average premium, the coefficient of variation of the policyholder´s payments and the elasticity of stationary mean premium with respect to the claim frequency. The BMS are modeled by homogeneous Markov chains and for the comparison of criteria we use correlation and factor

[1] Doc., RNDr. Valéria Skřivánková, CSc., Institute of Mathematics, Faculty of Science, P.J.Šafárik University in Košice, Jesenná 5., 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: valeria.skrivankova@upjs.sk
[2] Mgr. Barbora Tarbajová, Institute of Mathematics, Faculty of Science, P.J.Šafárik University in Košice, Jesenná 5., 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: tarbajova.b@gmail.com
Acknowledgement: This work was partially supported by Slovak grant agency under VEGA No. 1/0344/14 and 1/0806/14.

analysis. According to the results, we also design our own BMS and discuss its advantages and disadvantages.

2 BMS as Markov chain

It is well known that under certain conditions, the BMS can be modeled by Markov chain. Markov chain is a random process $\{ X_t , t \in T\}$ which fulfils the Markovian property:

For every $i_1, i_2, \ldots, i_{n-1}, i, j \in S$ and $t_1, t_2, \ldots, t_{n-1}, s,t \in T$, $t_1 < t_2 < \ldots < t_{n-1} < s < t$ holds

$$P\left(X_t = j \middle| X_{t_1} = x_1, X_{t_2} = x_2, \ldots, X_{t_{n-1}} = x_{n-1}, X_s = i\right) = P\left(X_t = j \middle| X_s = i\right) = p_{i,j}(s,t) \qquad (1)$$

where S is the set of all possible values of X_t (the state space), T represents the time space and $p_{i,j}(s,t)$ is the transition probability from state i to state j in time interval (s,t). If the time space is discrete $T = \{0, 1, 2, 3,\ldots \}$, we get by (1) the n-step transition probabilities $p_{i,j}(k, k+n)$, for $k,n \in T$. If $p_{i,j}(k, k+n) = p_{i,j}(n)$ are independent on k, the Markov chain is called homogeneous and its distribution is given by 1-step transition matrix $P = (p_{i,j}(1)) = (p_{i,j})$, $i,j \in S$ and the initial probability of states $p_j(0) = P(X_0 = j)$. If there exists such $i \in S$ that $p_{i,i} > 0$ (aperiodic Markov chain) and all states are accessible in a finite time (irreducible Markov chain) then there exists a limit probability, called stationary probability: $\lim p_{i,j}(n) = \pi_j$, for $n \to \infty$. It can be proved (see [2]) that if the stationary probability $\pi = (\pi_j), j \in S$ exists, we get it as a unique solution of the system

$$\pi = \pi \cdot P \ , \quad \sum_{j \in S} \pi_j = 1. \qquad (2)$$

Assumptions:

- state j in BMS means that the policyholder belongs to the tariff class $j \in S = \{1,\ldots,K\}$,
- the insurance period (the unit of time) is 1 year,
- all policyholders can be divided into a finite number of tariff classes with homogeneous risk structure,
- the actual class is uniquely defined by the class for the previous period and by the transition rules,
- in BMS all classes are accessible in a finite number of steps,
- there exists a class where all policyholders will be placed after a number of claim-free periods large enough.

Under these assumptions we can model the BMS by a finite homogeneous Markov chain with discrete time, where the distribution is given by initial probability $p_j(0), j \in S$ and the one-step transition matrix $P=P(\lambda)$ depending on risk parameter λ (claim frequency). We suppose that the number of claims Y per period has Poisson distribution with parameter $\lambda > 0$

$$P(Y = k) = p_k(\lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} , \quad \text{for } k = 0,1,2,\ldots \qquad (3)$$

Now, we will model the BMS for three largest insurance companies in Slovakia which use BMS for automobile insurance (Kooperativa, Allianz and Komunálna) representing more than 70% of all insured cars. From foreign insurance companies we will consider Allianz company in Czech Republic, Hungary and Poland, because they also belong to the largest in these countries. For each BMS, we provide the number of classes, all premium levels (bonus/malus percentage), the starting level and a short description of the transition rules: the number of classes increased following a claim-free year, and the number of classes decreased following claims (Sources: [7] -[12]).

Kooperativa:
Number of classes: **12**
Premium levels (%): 160, 150, 140, 130, 120, 110, **100**, 90, 80, 70, 55, 40
Starting level: 100; Claim-free: +1; Each claim: - 3

Komunálna:
Number of classes: **6**
Premium levels (%): **100**, 90, 80, 70, 55, 40
Starting level: 100 or by individual history; Claim-free: +1; Each claim: - 3

Allianz- SK:
Number of classes: **11**
Premium levels (% of basic premium): **100,** 95, 90, 85, 80, 75, 70, 60, 50, 45, 40
Starting level: 100; Claim-free: +1; Each claim: - 3

Allianz- CZ:
Number of classes: **16**
Premium levels (%): 250, 200, 175, 150, 125, **100**, 95,90, 85,80, 75,70, 65,60, 55,50
Starting level: 100; Claim-free: +1; Each claim: - 2

Allianz- HU:
Number of classes: **15**
Premium levels (%): 200, 160, 135, 115, **100**, 95,90, 85,80, 75,70, 65,60, 55, 50
Starting level: 100; Claim-free: +1; Each claim: - 2

Allianz- PL:
Number of classes: **11**
Premium levels (%): 260, 160, **100**, 90, 80, 70, 60, 60, 50, 50, 40
Starting level: 100; Claim-free: +1; Each claim: table

According to the transition rules and using (3) we construct the one-step transition matrices $P(\lambda)$ for all BMS. Then we calculate the stationary probabilities of all states, solving the system (2) at risk parameter $\lambda = 0{,}1$ in program Maple. Here we present only results for the insurance company Allianz- SK, the others can be found in [4]. Symbol $\sum$ in the first column represents the sum of the elements in columns 2 to 11 in the same row.

$$P(\lambda) = \begin{pmatrix} 1-e^{-\lambda} & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-e^{-\lambda} & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-e^{-\lambda} & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-\Sigma & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-\Sigma & 0 & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1-\Sigma & 0 & 0 & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 \\ 1-\Sigma & \frac{1}{2}\lambda^2 e^{-\lambda} & 0 & 0 & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 & 0 \\ 1-\Sigma & 0 & \frac{1}{2}\lambda^2 e^{-\lambda} & 0 & 0 & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} & 0 \\ 1-\Sigma & 0 & 0 & \frac{1}{2}\lambda^2 e^{-\lambda} & 0 & 0 & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & 0 & e^{-\lambda} \\ 1-\Sigma & \frac{1}{6}\lambda^3 e^{-\lambda} & 0 & 0 & \frac{1}{2}\lambda^2 e^{-\lambda} & 0 & 0 & \lambda e^{-\lambda} & 0 & 0 & e^{-\lambda} \end{pmatrix}$$

For the risk parameter $\lambda = 0{,}1$ we get the following constant matrix P :

$$P = \begin{pmatrix} 0{,}0952 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0952 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0952 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0952 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0002 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 \\ 0{,}0002 & 0 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 \\ 0{,}0002 & 0 & 0 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 \\ 0{,}0000 & 0{,}0002 & 0 & 0 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0{,}9048 \end{pmatrix}$$

Solving the system (2) with P we obtain the corresponding stationary distribution:
$\boldsymbol{\pi}$ = (0,0025; 0,0045; 0,0066; 0,0088; 0,0188; 0,0241; 0,282; 0,0863; 0,0781; 0,0706; 0,6716).

3 Average optimal retention

In this section, we will present an optimal strategy of the policyholder to determine the maximum level for the non-reported claims which minimizes the discounted expectation of all his payments. The algorithm is based on dynamic programming under uncertainty (see [1], [5]) and needs some simplifying **assumptions**:

- a retention is computed under infinite-horizon, policyholders are supposed to drive forever,
- a mid-year discount factor is used, i.e. claims are uniformly distributed within the year,
- the optimal strategy is quite insensitive to the type of the loss distribution,
- the claim number over period and the claim severity are independent random variables.

Input:

- discount factor: $\beta = 0{,}9$
- loss distribution: lognormal LN(μ,σ^2) with estimated parameters $\mu = 9{,}2576$, $\sigma^2 = 1{,}3569$
- risk parameter (claim frequency): $\lambda = 0{,}1$.

Formulation of the decision problem:

Let us define the strategy for the policyholder as a vector $\boldsymbol{x} = (x_1, x_2, \ldots, x_K)$, where x_i is the retention limit for tariff class $i \in S = \{1, 2, \ldots, K\}$, i. e. the claims of higher amount as x_i will be reported. So the probability of a claim X not being reported in class $i \in S$ is

$$ {}_N p_i = P(X \le x_i) = \int_0^{x_i} f(x)dx . $$

The probability of reporting k claims with claim frequency λ during one period equals

$$ {}_R p_i^{(k)}(\lambda) = \sum_{n=k}^{\infty} p_n(\lambda) \cdot \binom{n}{k} (1 - {}_N p_i)^k \, {}_N p_i^{n-k} , $$

where $p_n(\lambda)$ is the probability that the policyholder has n accidents over the period (year). The expected value of non-reported claim in class i then is

$$ E({}_N X_i) = E(X_i | X_i \le x_i) = \frac{1}{{}_N p_i} \int_0^{x_i} x \cdot f(x)dx. $$

Because the number of claims and their amounts are independent, by the Wald identity (see [2]), for the total expected payments of the policyholder in class i where the premium is c_i, for this period holds

$$ E(X_i) = c_i + \beta^{1/2} \cdot E({}_N X_i) \cdot (\lambda - {}_R \lambda_i). $$

Denote the vector of discounted expectations of all payments for the policyholder during the period as $\boldsymbol{v}(\boldsymbol{\lambda}) = (v_1(\lambda), v_2(\lambda), \ldots, v_K(\lambda))$, then $v_i(\lambda)$, $i = 1, 2, \ldots, K$, satisfies the set of equations

$$ v_i(\lambda) = E(X_i) + \beta \cdot \sum_{k=0}^{\infty} {}_R p_i^{(k)}(\lambda) \cdot v_{T_k(i)}(\lambda) , \tag{4} $$

$T_k(i) = j$ if the policyholder is shifted from class i to class j reporting k claims over the period.

Suppose the policyholder in class i caused a claim of amount x at time $t \in (0,1)$. Then he has 2 alternatives:

(a) he does not report the accident, so his expectation of total payment discounted at time t is

$$ \beta^{-t} \cdot E(X_i) + x + \beta^{1-t} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} {}_R p_i^{(k)}(\lambda(1-t)) \cdot v_{T_{k+m}(i)}(\lambda), $$

where m is the number of claims already reported during the period,

(b) he reports the accident, so the expectation of his payments at time t is

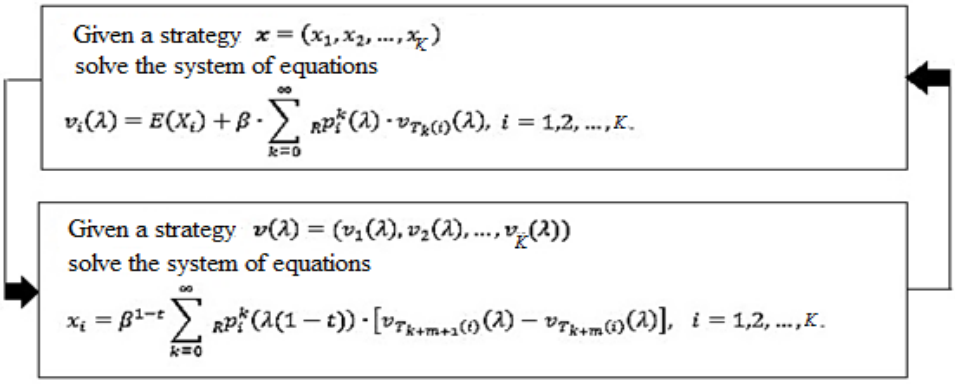
$$ \beta^{-t} \cdot E(X_i) + \beta^{1-t} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} {}_R p_i^{(k)}(\lambda(1-t)) \cdot v_{T_{k+m+1}(i)}(\lambda). $$

The retention limit x_i in class $i = 1,2,\ldots,K$ is the claim amount x for which the two expected values in (a) and (b) are equal, so it holds

$$ x_i = \beta^{1-t} \cdot \sum_{k=0}^{\infty} {}_R p_i^{(k)}(\lambda(1-t)) \cdot \left[v_{T_{k+m+1}(i)}(\lambda) - v_{T_{k+m}(i)}(\lambda) \right]. \tag{5} $$

The system (5) represents K equations with K unknowns x_i, and the solution is a new strategy $\boldsymbol{x} = (x_1, x_2, \ldots, x_K)$ for given $\boldsymbol{v}(\boldsymbol{\lambda})$. The system (4) provides the cost vector $\boldsymbol{v}(\boldsymbol{\lambda})$ for given strategy $\boldsymbol{x}$. Taken together, the two systems consist in 2K equations with 2K unknowns. This system is best solved by approximation using iterations. As an initial strategy, we can choose $\boldsymbol{x}^0 = (0, 0, \ldots, 0)$, the strategy when all claims are reported. Successive insertion of $\boldsymbol{x}$ and $\boldsymbol{v}(\boldsymbol{\lambda})$ into the two systems provides a sequence of improving strategies and decreasing cost, that quickly converges to the optimal solution $\boldsymbol{x}^*$ and $\boldsymbol{v}^*(\boldsymbol{\lambda})$. The algorithm ends if two following strategies are equal. Figure 1 shows the algorithm.

Figure 1: Algorithm to compute optimal retention



We calculated the optimal retention for all classes and in all considered BMS at claim frequency 0,1. As the maximum number of accidents during the period, we considered 10, because the probability of at least 11 claims is very small ($3{,}98.10^{-11}$). Then we state the average optimal retention in concrete BMS as the weighted average of retention x_i with weights π_i, i = 1,2,…,K. These average values are given as percentage of basic premium in considered BMS. The results are in Table 1.

Table 1: Average optimal retention

Kooperativa	Komunálna	Allianz-SK	Allianz-CZ	Allianz-HU	Allianz-PL
124,65	85,27	65,01	24,56	24,57	39,24

4 Measures of Toughness of BMS

In our earlier work (Skřivánková, Tarbajová [3]) we compared BMS by three criteria of effectiveness, more precisely, by the relative stationary average premium (RSAL), the coefficient of variation of the policyholder´s payments (CV) and the elasticity of stationary mean premium with respect to the claim frequency ($\varepsilon(\lambda)$) defined as follows

$$RSAL = \frac{\text{stationary average level} - \text{minimum level}}{\text{maximum level} - \text{minimum level}}, \qquad \varepsilon(\lambda) = \frac{d\overline{C}(\lambda)/\overline{C}(\lambda)}{d\lambda/\lambda}, \qquad (6)$$

where $\overline{C}(\lambda) = \sum_{j \in S} \pi_j(\lambda) \cdot c_j$ is the average stationary premium, and $CV = \frac{\text{standard deviation}}{\text{mean}}$ measures the variability of annual premiums.

In Table 2 we present the calculated values (including that published already in [3]) of the four criteria (measures) of efficiency and for all followed BMS (at λ = 0,1).

Table 2: Values of the four measures in all BMS at λ = 0,1

	Kooperativa	Komunálna	AllianzSK	AllianzCZ	AllianzHU	AllianzPL
RSAL(%)	11,02	16,87	10,70	1,14	1,52	1,6
CV	0,4229	0,3428	0,2590	0,0994	0,0994	0,1906
Elasticity	0,3665	0,2218	0,2161	0,0644	0,0644	0,1286
Retention(%)	124,65	85,27	65,01	24,56	24,57	39,24

Now, we will study the relation between the criteria using correlation and factor analysis. As we can see in Table 3, the measures are highly positively correlated at claim frequency 0,1. But when increasing the risk parameter λ, the value of correlation coefficients are decreasing and at the value about λ = 0,3 they again increase (except RSAL which becomes negative).

Table 3: Correlations (left) and covariances (right) between the four measures

	RSAL	CV	Elast	Retent		RSAL	CV	Elast	Retent
RSAL	1.0000				RSAL	0,0441			
CV	0,8447	1,0000			CV	0,0074	0,0172		
Elasticity	0,7500	0,9732	1,0000		Elasticity	0,0058	0,0148	0,0134	
Retention	0,7945	0,9850	0,9870	1,0000	Retention	0,0208	0,5104	0,4514	0,1557

A system that penalizes claims heavily, will have high RSAL, high premium variability, high elasticity and high average optimal retention. So, the considered four measures represent „measures of toughness“ of BMS. Since the evolution of the criteria in time is changing (see [3]), and the correlations are functions of λ, we search some simple measure of BMS toughness using factor analysis. Factor analysis (FA) is a multivariate statistical method used to identify a relative small number of factors (non-observable variables) that retain as much of the information in the original (observable) variables as possible. The goal of FA is to identify these factors dividing the observed variables into groups which are generated by only one factor on the basis of covariance matrices (see[6]). Detailed calculations one can find in [4], here we present only the main results we get using program STATA.

Table 4: Variance explained by each factor

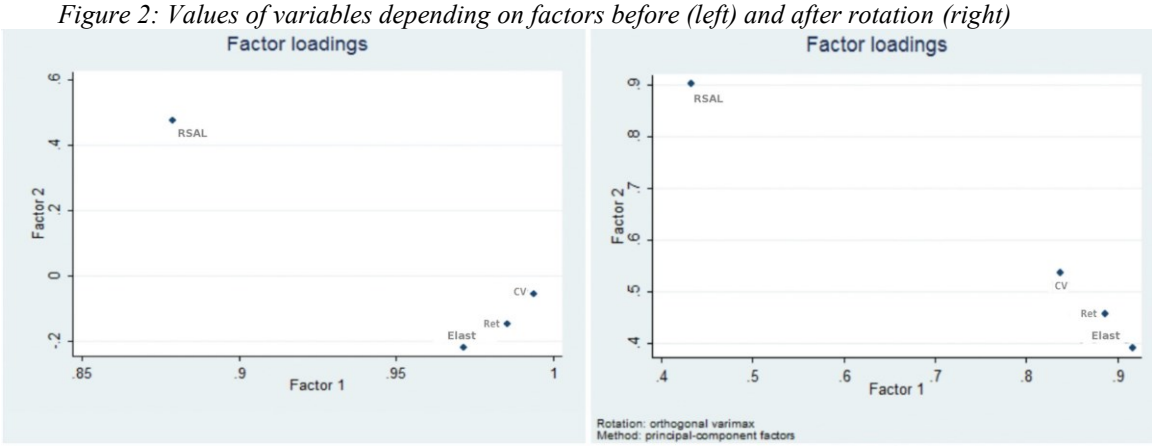
Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	3.67510	3.37334	0.9188	0.9188
Factor2	0.30176	0.28827	0.0754	0.9942
Factor3	0.01349	0.00384	0.0034	0.9976
Factor4	0.00965	.	0.0024	1.0000

Table 5: Correlations between the four variables and factors before (left) and after rotation (right)

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
RSAL	0.8789	0.4765	0.0005
CV	0.9938	-0.0561	0.0092
Elast	0.9715	-0.2214	0.0071
Ret	0.9854	-0.1502	0.0064

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
RSAL	0.4325	0.9013	0.0005
CV	0.8380	0.5373	0.0092
Elast	0.9168	0.3904	0.0071
Ret	0.8863	0.4562	0.0064

Figure 2: Values of variables depending on factors before (left) and after rotation (right)



We consider only the first and second factor (F1, F2) because as we can see on Table 4 these two factors explain 99% of variance. Table 5 shows that F1 is heavily correlated with CV, elasticity and optimal retention, F2 has high correlation only with RSAL. After rotation, the situation is similar: F1 is mostly a combination of CV, elasticity and optimal retention, while F2 is essentially the RSAL. The results are visualized on factor loading plot (Figure2). We will interpret F1 as “index of toughness” and F2 as “index of simplicity”.

To calculate the factor scores for considered insurance companies, we estimate the weights of normalized variables using regression. We obtained weights RSAL(-0,7321), CV(0,3281), Elasticity(0,6443), Retention(0,5090). The factor scores for the first factor are presented in Table 6. Details of the calculations and results for second factor are obtained in [4].

Table 6: First factor scores

	Kooperativa	Komunálna	AllianzSK	AllianzCZ	AllianzHU	AllianzPL
scores	1,9209	- 0,2365	- 0,0588	- 0,7691	- 0,8108	- 0,0458

5 Design of a new BMS

Our aim is to construct relatively simple and on Slovak insurance market competitive BMS with acceptable values of measures of efficiency. The first problem is to choose the number of tariff classes. In considered companies the number is from 6 to 16, their mean value is 11. It is interesting, that the average number in the 30 BMS considered by Lemaire in [1] is also 11. Further, it is very important to have suitable transition rules and premium levels. We considered for the number of tariff classes 10, 11, 12, various bonus/malus rules and premium levels (see [4]). Our design for optimal BMS looks like follows.

Number of classes: **11**

Premium levels (% of basic premium): 200,175,150,125,**100**, 90, 80, 70, 60, 50, 40

Starting level: 100; Claim-free: +1; First claim: -3; Second claim: -4; Third claim: -5

The corresponding transition matrix at claim frequency λ=0,1 and the stationary probabilities at the premium (cost) vector $\boldsymbol{c}$ = (2; 1,75; 1,5; 1,25; 1; 0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4) are below.

$$\bar{P} = \begin{pmatrix} 0{,}0952 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0952 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0952 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0952 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 & 0 \\ 0{,}0047 & 0 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 & 0 \\ 0{,}0002 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 & 0 \\ 0{,}0002 & 0 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0 & 0{,}9048 \\ 0{,}0002 & 0 & 0 & 0{,}0045 & 0 & 0 & 0 & 0{,}0905 & 0 & 0 & 0{,}9048 \end{pmatrix}.$$

$\boldsymbol{\pi}$ = (0,0035;0,0052;0,0072; 0,0121; 0,0187; 0,0240; 0,0280; 0,0858; 0,0776;0,0702;0,6776). The values of efficiency criteria calculated by (6) and using the algorithm on Figure1, are: RSAL(7,10), CV(0,4435-max), Elasticity(0,3667-max), Retention(121,21). The first factor score for our BMS is 1,56 which is higher than in the other six considered systems.

References

[1] Lemaire, J. (1995). *Bonus-malus systems in automobile insurance.* Massachusetts: Kluwer Academic Publishers.

[2] Skřivánková, V. (2004). *Náhodné procesy a ich aplikácie.* Košice: Učebný text na PF UPJŠ v Košiciach.

[3] Skřivánková, V. and Tarbajová, B. (2014). Comparison of bonus-malus systems in V4 countries. In: *Managing and modelling of financial risks.* Ostrava: VŠB-TU of Ostrava, pp. 700-707.

[4] Tarbajová, B. (2015). *Systém bonus-malus v neživotnom poistení.* Košice: Diplomová práca na PF UPJŠ v Košiciach.

[5] Urbaníková, M. (2007). Stochastické metódy v poistení. In: *Trendy ve vzdelávání : informační technologie a technické vzdelání.* Olomouc: Votobia.

[6] Žežula, I. (2012). *Faktorová analýza.* Košice: Učebný text na PF UPJŠ v Košiciach, dostupné na: http://sodezz.upol.cz/data/sodezz-23-01-2012.pdf

[7] www.allianz.hu

[8] www.allianz.pl

[9] www.allianz.sk

[10] http://www.allianz.cz/file/4128/havarijni_pojisteni_vozidel_autopojisteni_NOZ_brozura_grafika_15_11.pdf

[11] http://www.kpas.sk/stranka/povinne_zmluvne_poistenie

[12] http://www.koop.sk/downloads/Zmluvne_dojednania_k_PZP_MV.pdf

Customer loyalty in the banking sector

Marie Slabá [1]

Abstract

Customer loyalty represents an important factor for any institution that is advocated by lots of researches and studies. There are lots of determinants of customer loyalty that are the same for different institutions in different industries – for example customer satisfaction, quality, experiences, etc. Current researches have shown that customer loyalty has its important role in banking sector, too. The purpose of this article and author's research is to reveal essential factors that influence customer loyalty in banking sector. For the statistical analysis three factors – perceived quality, customer satisfaction and banking fees were chosen. The significant relations of each factor with customer loyalty were analysed by regression analysis and correlation coefficient. Two of three stated hypothesis were confirmed based on the author's research at the 99 % confidence level. The author's research indicated that there is a statistically significant relationship between customer satisfaction and loyalty and banking fees and loyalty of customers in banking sector.

Key words

Customer, loyalty, banking sector, customer satisfaction

JEL Classification: M10, G20, G21

1. Úvod

Dnešní podnikatelské prostředí je prostředím, které je poznamenáno celou řadou fenoménů současné doby, ať již je to globalizace, sílící konkurence, IT technologie, turbulence a rychlost změn, nebo finanční a hospodářské krize. Důležitost zákazníků je zdůrazňována v celé řadě výzkumů prováděnými odborníky po celém světě a to právě v návaznosti na výše uvedené faktory (Mohsan et al. 2011). Petruzzellis, Romanazzi a Gurrieri zdůrazňují, že právě faktory jako je globalizace a rostoucí konkurence zvyšují strategickou důležitost spokojenosti zákazníků, která vede k jejich loajalitě (2014). Koncept loajality zákazníků je středem pozornosti zájmu, jak teoretiků, tak praktiků a můžeme nalézt celou řadu výzkumů a odborných statí, které se tomuto fenoménu věnují (Auka, Bosire, Matern 2013, Petruzzellis, Romanazzi, Gurrieri 2014). Loajalita představuje klíčový faktor ve všech oblastech produkce i služeb, bankovní sektor nevyjímaje. Jak uvádí Fragata a Moustakas v oblasti bankovního sektoru se loajalita zákazníků prokazuje jako klíčový prvek dlouhodobých vztahů se zákazníky (2014). Soudobý bankovní sektor musí čelit celé řadě změn a banky nemohou přežít, pokud budou pouze produktově orientované. Stabilní a spokojený zákazník, s kterým si banka vytvoří dlouhodobý vztah, představuje klíčové aktivum každé banky, a proto se věnuje celá řada výzkumů a autorů právě determinantům loajality zákazníků v oblasti bankovního sektoru (Fragata, Moustakas, 2013). Problematice loajality zákazníků v bankovním sektoru se věnují například následující autoři - Manimaran (2010), Dhandabani (2010), Ukenna et al. (2012), Umar et al. (2012), Koçoğlu, Kirmaci (2012), Petruzzellis, Romanazzi, Gurrieri (2014), Bloemer, Ryuter, Peeters (1998), Beerli, Martin, Quintana (2002), Hafeez,

[1] Ing. Marie Slabá, Ph.D., Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, katedra cestovního ruchu a marketingu, Okružní 10, 370 01 České Budějovice, slaba-ma@seznam.cz.

Muhammad (2012), Leverin, Liljander (2006), Mylonakis (2009), Annamalah (2011), Nguyen, Singh (2004), Hassan (2012), Hinson, Mohammed, Mensah (2006) a mnozí další.

V oblasti bankovního sektoru je loajalita zákazníků také chápána jako klíčový prvek dlouhodobé ziskovosti (Ukenna et al. 2012, Ehigie 2006). Nejdůležitější bankovní a finanční instituce po celém světě kladou důraz na zákazníky a považují je za důvod veškerých svých aktivit (Mohsan et al. 2011). Loajalita zákazníků je proto tedy důležitým aspektem, který ovlivňuje existenci všech bankovních institucí, které musí o své zákazníky usilovat v konkurenčním boji, stejně tak, jako jiné subjekty pohybující se na soudobých trzích. Bankovní instituce se v současnosti zaměřují více na udržování dlouhodobých vztahů s loajálními zákazníky, než získávání náhodných a příležitostných transakcí (Bravo, Matute, Pina 2010). Cílem tohoto článku je proto identifikovat základní faktory, které ovlivňují loajalitu zákazníků v oblasti bankovního sektoru na českém trhu.

2. Teoretická východiska

Jelikož tento článek se zabývá problematikou loajality zákazníků, je důležité si nejprve zodpovědět otázku - co je vlastně loajalita zákazníků a jak ji můžeme definovat? Jak již bylo řečeno, zákaznická loajalita je klíčovým prvkem pro každý podnikatelský subjekt působící v jakékoliv sféře. Udržet si stávající loajální zákazníky je finančně mnohem méně náročné, než získat zákazníky nové (Bravo, Matute, Pina 2010). Výzkumy prokázaly, že zvýšení zákaznické loajality o 5 %, může vést ke zvýšení ziskovosti až o 25 % v závislosti na specifikách jednotlivých podnikatelských či nepodnikatelských aktivit daného subjektu. V devadesátých letech například v sektoru zaměřujícím se na využívání kreditních karet, bylo prokázáno, že může dojít až ke zvýšení ziskovosti o 125 % (Reichheld, Sasser 1990).

Zákaznická loajalita je velice často spojována se spokojeností zákazníků, kdy spokojenost zákazníků je považována za primární determinant zákaznické loajality a to nejen v oblasti bankovního sektoru. Spokojenost zákazníků v současném turbulentním a dynamickém prostředí zcela jednoznačně ovlivňuje opakované nákupy zákazníků a naopak nespokojenost může být jedním z hlavních důvodů ke změně poskytovatele služby. Spokojení zákazníci se postupně stávají zákazníky loajálními a na základě výzkumů sdílí svou zkušenost s pěti až šesti dalšími potenciálními zákazníky. Naopak nespokojený zákazník šíří negativní informace mezi mnohem větší spektrum zákazníků (Mohsan, et al. 2011). Spokojený zákazník je tedy nositelem tzv. Word of Mouth, které je považováno za jednu z bezplatných forem marketingové komunikace. Spokojenost zákazníka představuje celkové hodnocení produktu či služby zákazníkem, které je založené na celkových zkušenostech zákazníka s daným produktem či službou (Bontis, Booker, Serenko, 2007).

Loajalita zákazníků je definována jako „závazek zákazníka, který prohlubuje šířku i hloubku vztahů zákazníka se společností“, či jako záměr zákazníka, zůstat trvalým zákazníkem společnosti (Eisingerich and Bell, 2006, p. 89). Pro potřeby bankovního sektoru je možné definovat zákaznickou loajalitu jako nenáhodnou behaviorální odezvu zákazníka s cílem opakované návštěvy bankovní instituce, kterou lze v průběhu času vyjádřit rozhodnutím zákazníka k vytvoření opakovaného bankovního závazku v průběhu určitého časového horizontu (Ukenna et al. 2012, p. 173).

Loajalitu zákazníků ovlivňuje celá řada různých faktorů od spokojenosti zákazníků, jejich očekávání, doporučení, značky atd. Pro bankovní sektor platí jak vybrané obecné faktory ovlivňující loajalitu zákazníků, tak i určité specifické faktory, jako je například výše bankovních poplatků, elektronické, telefonické či on-line bankovnictví, či závazek, který zákazník vůči vlastní bance má. Níže uvedená tabulka shrnuje základní faktory, které ovlivňují loajalitu zákazníků právě v oblasti bankovního sektoru.

Tabulka 1: Faktory ovlivňující loajalitu zákazníků v bankovním sektoru

Autor	Faktory											
	Spokojenost	Vnímaná kvalita	Důvěra	Náklady při změně banky	Online banking	Doporučení	Reputace banky	Velikost banky	Očekávání	Závazek k bance	Dostupnost banky	Poplatky
Ukenna				✓	✓	✓	✓	✓				✓
Bilal	✓	✓	✓	✓						✓		
Jones, Beatty, Mothersbaugh	✓			✓						✓		
Megdadi, Aljaber, Alajmi	✓		✓	✓					✓	✓		
Bravo, Matute, Pina	✓									✓		
Petruzzellis, Romanazzi, Gurrieri	✓	✓			✓		✓					
Nguyen, Singh	✓	✓		✓	✓		✓				✓	✓
Hafeez, Muhhamad	✓	✓										
Dhandabani	✓	✓										
Bontis, Booker, Serenko	✓	✓				✓	✓				✓	

Zdroj: upraveno dle Bilal (2010), Bilal et al. (2010), Ukenna et al. (2012), Jones, Beatty, Mothersbaugh (2002), Megdadi, Aljaber, Alajmi (2013), Bravo, Matute, Pina (2010), Petruzzellis, Romanazzi, Gurrieri (2014), Nguyen, Singh (2004), Hafeez, Muhammad (2012), Dhandabani (2010), Bontis, Booker, Serenko (2007)

Všechny výše uvedené faktory ovlivňují zákaznickou loajalitu v pozitivním směru, tedy čím vyšší je hodnota daného faktoru, tím vyšší je loajalita zákazníka k bankovní instituci. Jedinou výjimkou jsou poplatky za bankovní služby, které jsou v negativním vztahu k zákaznické loajalitě, tedy čím vyšší jsou bankovní poplatky, tím nižší je loajalita zákazníka vůči bance. Nejčastěji uváděné faktory, které mají vliv na zákaznickou loajalitu v bankovním sektoru, jsou spokojenost, vnímaná kvalita, náklady při změně banky, reputace banky a závazek zákazníka k bance.

Vnímaná kvalita je také jedním z faktorů, který dle celé řady autorů (viz tabulka 1) ovlivňuje loajalitu zákazníků. Vnímanou kvalitu můžeme definovat jako celkové hodnocení produktu či služby zákazníkem, kdy zákazník poměřuje výhody, které získává vzhledem k obětovaným aspektům (Dodds, Monroe, Grewal, 1991). Pokud se budeme chtít zabývat reputací jako jedním z faktorů ovlivňujících loajalitu zákazníků k bance, je třeba si uvědomit, že existuje celá řada rozličných definic, které objasňují tento pojem. Reputace je velice často spojována s náhledem různých stakeholderů na organizaci a jednotnou definici v literatuře nenajdeme (Bontis, Booker, Serenko, 2007).

3. Analýza faktorů loajality zákazníků v bankovním sektoru

Cílem tohoto článku je analyzovat základní faktory, které ovlivňují zákaznickou loajalitu v oblasti bankovního sektoru. V této části článku budou prezentovány výsledky výzkumu autorky, který byl zaměřen na oblast bankovního sektoru a zejména pak faktorů, které ovlivňují loajalitu zákazníků vůči bankovním institucím. Ve vlastním výzkumu autorka vycházela z provedené literární rešerše, na jejímž základě byly vytipovány základní faktory ovlivňující zákaznickou loajalitu v bankovním sektoru. Některé faktory jsou shodné s jinými odvětvími, jiné faktory jsou specifické právě pro bankovní sektor.

3.1 Materiál a metody

Data pro tento článek byla sebrána v rámci výzkumu prováděného v Českých Budějovicích a okolí, kde byly náhodně oslovováni muži i ženy různých věkových kategorií. Celkem bylo osloveno 375 respondentů, z nichž 3 uvedli, že služby bankovního sektoru nevyužívají a nevlastní žádný bankovní účet. Z dalších dotazníků bylo 22 vyřazeno kvůli nekompletnosti, či

jiným nedostatkům v rámci jejich vyplnění. Respondenti byli nejprve dotazováni, zda využívají jakékoliv služby v rámci bankovního sektoru a dále byly dotazováni na jednotlivé faktory, které jsou pro ně důležité z hlediska loajality k bance. Dotazování bylo zcela anonymní, respondenti byli dotazováni pouze na základní demografické údaje a to věk, pohlaví a zaměstnání.

Respondentům byl předložen seznam veškerých faktorů, které byly na základě provedené literární rešerše identifikovány. Nejprve měli respondenti pouze označit faktory, které jsou pro ně klíčové a ovlivňují jejich loajalitu vůči jejich bance. Dále pak byly vybrané faktory, které respondenti označili, ohodnoceny na pětibodové stupnici, která měla povahu likertovy škály. Hodnota 1 tedy značila naprostý souhlas, hodnota 2 souhlas, hodnota 3 vyjadřuje neutrální postoj respondenta, hodnota 4 souhlas a hodnota 5 naprostý souhlas. Pouze v případě poplatků byla využita negativní pětibodová škála, jelikož byla předpokládaná reverzní hypotéza – tedy čím vyšší jsou bankovní poplatky, tím nižší je loajalita zákazníka k bance. Jako poslední byli respondenti dotázáni, zda se považují za loajálního zákazníka své banky. I tento faktor je ohodnocen na pětibodové škále.

Jak již bylo výše řečeno, za jeden z hlavních determinantů zákaznické loajality je považována spokojenost zákazníků, na niž je kladen velký důraz i v oblasti bankovnictví. Vlivu spokojenosti zákazníků na loajalitu zákazníků v bankovním sektoru se věnují výzkumy například Mohsana (Mohsan et al. 2012), nebo Bontise, Bookera a Serenka (2007), či Sivadasse a Baker-Prewitta (2000). Proto také spokojenost zákazníků bude využita i ve vlastním výzkumu autorky. Jak uvádí Bontis, Booker a Serenko (2007) samotná spokojenost zákazníků je navázána na vnímanou kvalitu poskytované služby, a proto také dalším faktorem, který bude ve výzkumu autorky zkoumán je vnímaná kvalita. Pro tyto dva faktory budou stanoveny hypotézy o vzájemné závislosti těchto faktorů a loajality zákazníků. Dále pak z vlastního výzkumu vyplynulo, že pro české zákazníky jsou klíčovým faktorem i bankovní poplatky. Pro tyto tři faktory (spokojenost, vnímaná kvalita a bankovní poplatky), budou na základě provedeného výzkumu testovány následující hypotézy:

1. Vnímaná kvalita, vs. loajalita zákazníků:
    a. H0: Mezi vnímanou kvalitou bankovních služeb a loajalitou zákazníků existuje významná pozitivní statistická závislost
    b. H1: Mezi vnímanou kvalitou bankovních služeb a loajalitou zákazníků neexistuje významná pozitivní statistická závislost.
2. Spokojenost, vs. loajalita zákazníků:
    a. H0: Mezi spokojeností zákazníků a loajalitou zákazníků existuje významná pozitivní statistická závislost
    b. H1: Mezi spokojeností zákazníků a loajalitou zákazníků neexistuje významná pozitivní statistická závislost.
3. Bankovní poplatky, vs. loajalita zákazníků:
    a. H0: Mezi výší bankovních poplatků a loajalitou zákazníků existuje významná negativní statistická závislost (tedy čím vyšší bankovní poplatky, tím nižší loajalita zákazníka)
    b. H1: Mezi výší bankovních poplatků a loajalitou zákazníků neexistuje významná negativní statistická závislost

3.2 Výsledky provedeného výzkumu

Cílem provedeného výzkumu bylo identifikovat, jaké faktory ovlivňují loajalitu zákazníků v bankovním sektoru na českém trhu a dále pak zodpovědět hypotézy stanovené autorkou. Výzkumu se zúčastnilo celkem 64 % žen a 46 % mužů. 38 % respondentů se pohybovalo ve věkovém rozmezí 20-34 let, 29 % respondentů spadalo do věkové skupiny 35-54 let.

Následující tabulka shrnuje základní faktory, které byly respondenty identifikovány, jejich četnost, minimální, maximální a průměrnou hodnotu vypočtenou z pětibodové hodnotící škály i směrodatnou odchylku v rámci hodnocení jednotlivými respondenty. V tabulce je zahrnuta i loajalita jako závislá proměnná na ostatních faktorech a její hodnocení, které bylo provedeno stejným způsobem a bude využito k dalším statistickým výpočtům.

Tabulka 2: Faktory ovlivňující loajalitu zákazníků v bankovním sektoru

Zkoumaný faktor	Absolutní četnost	Relativní četnost (v%)	Minimální hodnota	Maximální hodnota	Průměr	Směrodatná odchylka
Spokojenost	350	100	3	5	4,15	0,73
Vnímaná kvalita	350	100	2	5	4,04	0,87
Náklady při změně banky	125	38	1	5	3,42	1,26
Důvěra	275	79	2	5	3,15	0,94
Internetové bankovnictví	199	57	1	5	3,24	1,86
Doporučení	129	37	2	5	3,27	1,12
Reputace banky	298	85	3	5	3,98	0,97
Velikost banky	134	38	1	5	3,41	1,28
Očekávání	27	8	1	4	2,37	0,93
Závazek k bance	311	89	3	5	4,12	0,79
Dostupnost banky	146	41	1	5	2,74	2,54
Poplatky	341	97	3	5	4,13	0,75
Loajalita	350	100	2	5	4,11	0,77

Zdroj: vlastní výzkum

Jak je vidět z výše uvedené tabulky, všichni respondenti označili pouze spokojenost a vnímanou kvalitu, dále pak 97 % respondentů označilo bankovní poplatky. V rámci těchto faktorů byla vypočtena nejvyšší průměrná hodnota, ve všech případech přesahující hodnotu 4 a nejmenší směrodatná odchylka, ve všech případech nižší než 0,9. Dalším faaktorem, který zaznamenal jak nízkou směrodatnou odchylku (nižší než 0,8) a vysokou průměrnou hodnotu (4,12) byl závazek k bance. Téměř u všech zkoumaných faktorů se vyskytly všechny odpovědi tedy od naprostého souhlasu až po naprostý nesouhlas. Jelikož loajalita a faktory, které ji v bankovním sektoru ovlivňují, je velice individuální a subjektivní faktor (Mohsan et al. 2011), není tedy tato skutečnosti nijak překvapivá.

Nejvíce různorodé byly zřejmě odpovědi v případě velikosti a dostupnosti banky, nákladů při změně banky a internetového bankovnictví. Internetové bankovnictví považují někteří respondenti za klíčový prvek jejich loajality k bance a v případě absence tohoto prvku jsou ochotni banku i opustit, jiní respondenti však internetové bankovnictví vůbec nevyužívají a není pro ně faktorem, který by ovlivňoval jejich loajalitu k bankovní instituci. Jak by se dalo předpokládat, důležitost tohoto faktoru se odlišuje v závislosti na věku respondentů. Nejméně důležitým faktorem je internetové bankovnictví pro osoby starší 64 let. V této věkové skupině žádný respondent neoznačil tento faktor. Ve věkové skupině 55-64 let pouze 12 % respondentů označilo internetové bankovnictví. Za to však ve věkové skupině 25-34 let uvedlo celý 68 % respondentů, že souhlasí, nebo naprosto souhlasí, že internetové bankovnictví představuje důležitý faktor přispívající k jejich loajalitě vůči jejich bankovní instituci. Toto také odpovídá celorepublikovému trendu. Na základě výzkumů Českého statistického úřadu z roku 2014 bylo potvrzeno, že internetové bankovnictví nejvíce využívají muži a ženy ve věkové skupině 25-54 let – a to 59,5 % žen a 61,5 % mužů, přičemž v počtu uživatelů internetu je toto procento ještě vyšší a to 65,4 % žen a 67,4 % mužů (Český statistický úřad 2014). Dále se také prokázalo, že v případě, že respondent považuje za důležitý faktor internetové bankovnictví, neklade důraz na dostupnost banky a to v celých 59 % případů.

Dále budou ověřeny stanovené hypotézy. V případě první hypotézy zkoumající závislost mezi vnímanou kvalitou a loajalitou, není možné jednoznačně tuto hypotézu potvrdit, jelikož hodnota korelačního koeficientu vypočteného v rámci regresní analýzy je rovna pouze 0,572. Vypočtená hodnota R^2 je rovna pouze 32,69 %, což znamená, že lineární regresní model vysvětluje pouze 32,69 % proměnlivosti loajality v závislosti na vnímané kvalitě bankovní služby. První hypotéza o závislosti loajality na vnímané kvalitě je proto zamítnuta a byla potvrzena alternativní hypotéza, že neexistuje statisticky významná závislost mezi vnímanou kvalitou bankovní služby a loajalitou zákazníka.

U druhé hypotézy, která zkoumala vzájemnou závislost mezi spokojeností zákazníků a loajalitou zákazníků, je p-hodnota ve výsledné tabulce ANOVA nižší než 0,01 a proto tedy existuje významná statistická závislost mezi loajalitou a spokojeností zákazníků na hladině významnosti 99 %. Výsledná hodnota korelačního koeficientu, která je rovna 0,761, indikuje středně silnou závislost mezi zkoumanými proměnnými.

Hodnota odpovídajícího t-testu v případě poslední hypotézy je nižší než 0,01. Bylo tedy prokázáno, že čím vyšší jsou bankovní poplatky, tím nižší je loajalita zákazníka vůči bance, což dokazuje i hodnota R^2 = 85,38 %. Na základě provedené regresní analýzy je tedy možné konstatovat, že mezi bankovními poplatky a loajalitou zákazníka vůči bankovní instituci je signifikantní závislost, která byla ověřena na hladině významnosti 99 %.

Závěr

Cílem tohoto článku bylo identifikovat základní faktory, které ovlivňují zákaznickou loajalitu v bankovním sektoru na českém trhu. Tohoto cíle bylo dosaženo na základě provedené literární rešerše a následného vlastního výzkumu autorky. U vybraných tří faktorů, které byly identifikovány jako klíčové na základě provedené literární rešerše týkající se loajality zákazníků v bankovním sektoru i na základě vlastního výzkumu autorky, bylo cílem prokázat pomocí regresní analýzy, zda opravdu existuje signifikantní statistická závislost mezi úrovní daného faktoru a zákaznickou loajalitou.

Provedený výzkum odhalil skutečnost, že v rámci bankovního sektoru existuje celá řada faktorů, které mají značný vliv na zákaznickou loajalitu. Mezi nejvýznamnější můžeme zařadit – vnímanou kvalitu, spokojenost zákazníků a bankovní poplatky, které jsou však v negativním vztahu k zákaznické loajalitě, tedy, čím vyšší jsou bankovní poplatky, tím nižší je zákaznická loajalita. Dalšími faktory, které byly respondenty nejčastěji uváděny, jsou závazek k bance, reputace banky, důvěra a internetové bankovnictví.

Ze stanovených hypotéz byly potvrzeny 2. Regresní analýza potvrdila závislost loajality zákazníka na spokojenosti zákazníka a závislost loajality zákazníků v bankovním sektoru na výši poplatků. Obě tyto hypotézy byly potvrzeny na hladině významnosti 99%. Přestože některé zahraniční výzkumy – jako např. Petruzzellis, Romanazzi, Gurrieri (2014), Nguyen, Singh (2004), Hafeez, Muhammad (2012), Dhandabani (2010), Bontis, Booker, Serenko (2007) uvádí, že vnímaná kvalita je důležitým faktorem zákaznické loajality v bankovním sektoru, hypotéza o vzájemné závislosti loajality a vnímané kvality však potvrzena na základě regresní analýzy a korelačního koeficientu nebyla. Z tohoto důvodu by bylo vhodné se v dalším výzkumu zaměřit na vnímanou kvalitu bankovním služeb.

References

[1] Annamalah, S., et al. (2011). Service Quality Transformation and its Impact on Customer Satisfaction and Loyalty in Malaysian Retail Banking Sector. *World Applied Sciences Journal*, 15 (10), p. 1361-1368.

[2] Auka, D.O., Bosire, J.N. and Matern, V. (2013). Perceived service quality and customer loyalty in retail banking in Kenya. *British Journal of Marketing Studies*, 1(3), p. 32-61.

[3] Beerli, A., Martin, J.D. and Quintana, A. (2002). A model of customer loyalty in the retail banking market. *European Journal of Marketing*, 38(1/2), p. 253-275.

[4] Bilal, A. (2010). Determinants of customer loyalty and proposing a customer loyalty model for the banking sector of Pakistan. *Management & Marketing Journal*, 8(1), p. 73-90.

[5] Bilal, A., et al. (2010). Determinants of customer loyalty in the banking sector: The case of Pakistan. *Journal of Business Management*, 4(6), p. 1040-1047.

[6] Bloemer, J., De Ruyter, K. and Peeters, P. (1998). Investigating drivers of bank loyalty: the complex relationship between image, service quality and satisfaction. *International Journal of Bank Marketing*, 16(7), p. 276-286.

[7] Bontis, N., Booker, L.D. and Serenko, A. (2007). The mediating effect of organizational reputation on customer loyalty and service recommendation in the banking industry. *Management Decision*, 45 (9), p. 1425-1445.

[8] Bravo, R., Matute, J. and Pina, J.M. (2010). Linking corporate image to expressions of loyalty: a study applied to financial brands. In the 6th *International Conference Thought Leaders in Brand Management* (February 2010). Available at: http://www.brand-management.usi.ch/Abstracts/Monday/Brandimage/Monday_Brandimage_Bravo.pdf

[9] Český statistický úřad. 2014. *Využití vybraných on-line služeb.* Available at: https://www.czso.cz/documents/10180/25708997/3000029907.pdf/00c688b8-7152-4557-87df-0375168a2f28?version=1.1

[10] Dhandabani, S. (2010). Linkage between service quality and customers loyalty in commercial banks. *International Journal of Management & Strategy*, 1(1), p. 1-22.

[11] Dodds, W.B., Monroe, K.B. and Grewal, D. (1991). Effects of price, brand, and store information on buyers product evaluations. *Journal of Marketing Research*, 28(3), p. 307-319.

[12] Ehigie, B.O. (2006). Correlates of customer loyalty to their bank: A case study in Nigeria. *International Journal of Bank Marketing*, 24 (7), p. 69-85.

[13] Eisingerich, A. B., and Bell, S. J. (2006). Analysis paper Relationship marketing in the financial services industry: The importance of customer education, participation and problem management for customer loyalty. *Journal of Financial Services Marketing*, 10 (4), p. 86 – 97.

[14] Hafeez, S. and Muhammad, B. (2012). The Impact of Service Quality, Customer Satisfaction and Loyalty Programs on Customer's Loyalty: Evidence from Banking Sector of Pakistan. *International Journal of Business and Social Science*, 3(16), p. 200-209.

[15] Hassan, M., et al. (2012). Measuring Customers Loyalty of Islamic Banking in Bahawalpur Region. *International Journal of Learning & Development*, 2(2), p. 101-111.

[16] Hinson, R., Mohammed A. and Mensah R. (2006). Determinants of Ghanaian bank service quality in a universal banking dispensation. *Banks and Bank Systems*, 1(2), p. 69-81.

[17] Jones, M.A., Beatty, S.E., & Mothersbaugh, D.V. (2002). Why customers stay: measuring the underlying dimensions of services switching costs and managing their differential strategic outcomes. *Journal of Business Research*, 55(6), p. 441-450.

[18] Koçoğlu, D. and Kirmaci, S. (2012). Customer relationship management and customer loyalty; a survey in the sector of banking. *International Journal of Business and Social Science*, 3(3), p. 282-291.

[19] Leverin, A. & Liljander, V. (2006). Does Relationship Marketing Improve Customer Relationship Satisfaction and Loyalty? *International Journal of Bank Marketing*, 24(4), p. 232-251.

[20] Manimaran, S. (2010). Linkage between service quality and customers loyalty in commercial banks. *Journal of Marketing & Communication*, 6(1), p. 26-39.

[21] Megdadi, Y.A.A., Aljaber, J.R.A. and Alajmi, K.S. (2013). An Examine Proposed Factors Affecting Customer Loyalty toward the Financial Services of Jordanian Commercial Banks: Empirical Study. *International Journal of Business and Social Science,* 4(10), p. 142-149.

[22] Mohsan, et al. (2011). Impact of Customer Satisfaction on Customer Loyalty and Intentions to Switch: Evidence from Banking Sector of Pakistan. *International Journal of Business and Social Science,* 2(16), p. 263-270

[23] Moustakas, E, Fragata, A. (2013). Investigating the Determinants of e-Banking Loyalty for Large Business Customers: Two Empirical Models. *Journal of Economics, Business and Management*, 1(2), p. 204-208.

[24] Mylonakis, J. (2009). Bank satisfaction factors and loyalty: a survey of the Greek bank Customers. *Innovative Marketing*, 5(1), p. 16-25.

[25] Nguyen, T. and Singh, M. (2004). Impact of Internet Banking on Customer Satisfaction and Loyalty: A Conceptual Model. In The Fourth International Conference on Electronic Business (ICEB2004) Proceedings / Beijing. Avalilable at: http://iceb.nccu.edu.tw/proceedings/2004/Paper/EN134-paper.pdf

[26] Petruzzellis, L., Romanazzi, S. and Gurrieri, A.R. (2014). Loyalty and customer satisfaction in retail banking the role of social network. Available at: http://www.escp-eap.net/conferences/marketing/2008_cp/Materiali/Paper/It/Petruzzellis_Romanazzi_Gurrieri.pdf

[27] Reichheld, F., Sasser, W. E. (1990). Zero defections: quality comes to services. *Harvard Business Review*, 68 (September-October), p. 105-111.

[28] Sivadass, E., and Baker-Prewitt, J. L. (2000). An Examination of the Relationship between Service Quality, Customer Satisfaction, and Store Loyalty. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 28(2), p. 73-82

[29] Ukenna, S., et al. (2012). Drivers of Bank Loyalty among Students in Nigeria: Positing the 12-Point Student Customer Bank Loyalty Index Model. *American Journal of Business and Management,* 1(3), p. 172-176.

[30] Umar, T.R. et al. (2012). The Practicality and Application of Aaker's Customer Based Brand Equity Model in the Nigerian Banking Sector. *American Journal of Economics*, 2012 (June), p. 149-152.

The predictive model of financial health for companies in the construction sector

Ondřej Slavíček [1]

Abstract

Based on the credibility and bankruptcy models that use financial analysis tools, it is possible to infer about company's financial health. Among the best known are the Kralicek's quick test, Solvency index, Altman Z-score of bankruptcy, credibility IN indices, Taffler's model and Argenti's model. Nevertheless these generic models do not reflect the specifics of individual industries. The purpose of this paper is to suggest own prediction model for small companies operating in the construction sector in ČR. The suitable financial indicators will be selected based on the discriminant analysis. Moreover the predictive capability of suggested model will be compared to existing generic models.

Key words

Predictive models, Financial Indicators, Discriminant analysis, Financial health

JEL Classification: C35 G33 M21

1. Úvod

Na základě predikčních modelů, využívajících nástrojů finanční analýzy, je možné usuzovat o finančním zdraví podniků. Tyto predikční modely mají za cíl vyjádřit finanční zdraví podniku pomocí souhrnného ukazatele, respektive na základě tohoto ukazatele podnik označit za zdravý nebo ohrožený bankrotem. Predikčních modelů existuje celá řada, většinou se ale jedná o modely obecné, a proto se lze domnívat, že nepostihují specifika jednotlivých odvětví. Proto je cílem článku sestavit predikční model pro malé podniky z oblasti stavebnictví ČR, vystihující všechna specifika tohoto oboru, na základě kterého by bylo možné zařadit podnik se známými hodnotami poměrových ukazatelů mezi podniky finančně zdravé (bonitní) nebo ohrožené bankrotem (bankrotní). Jako souhrnný ukazatel finančního zdraví zkoumaného podniku bude sloužit hodnota Fisherovy lineární diskriminační funkce.

Tento článek obsahuje stručný přehled predikčních modelů ve světě a v ČR, dále je představena diskriminační analýza, na jejímž základě bude vystavěn predikční model. V další části příspěvku je věnována pozornost výběru vhodných ukazatelů, odhadu parametrů modelu a vyčíslena predikční schopnost modelu. Na závěr je nově představovaný model porovnán s běžně užívanými predikčními modely.

1.1 Historie predikčních modelů

Historie predikčních modelů sahá do třicátých let dvacátého století. První modely byly založeny na analýze jednoho faktoru či poměrového ukazatele, takovým modelem je například model FitzPatrika z roku 1932 (FitzPatrik, 1932) nebo model Smithe a Winakora z roku 1935 (Smith, Winakor, 1935). Až v roce 1968 byl Altmanem (Altman, 1968) publikován první vícerozměrný predikční model založený na diskriminační analýze. Tento model byl založený na 5 poměrových ukazatelích, sestaven byl pro výrobní podniky a přesnost modelu byla 79%. Od té doby do roku 2007 vzniklo více jak 165 predikčních modelů, jak uvádí Bellovary (Bellovary, Giacomino, Akers, 2007), a to s různým počtem

[1] Mgr. Ondřej Slavíček, Ústav matematiky a kvantitativních metod, Fakulta ekonomicko-správní, Univerzita Pardubice, email: Ondrej.Slavicek@upce.cz

prediktorů. Prvním modelem založeným na diskriminační analýze se 100% přesností, která byla měřena rozdělením souboru na trénovací a testovací, byl model Mariase z roku 1980 (Taffler, 1984). Tento model byl založen na 4 ukazatelích a byl sestaven pro výrobní a distribuční firmy Velké Británie. Kromě modelů založených na diskriminační analýze jsou i modely založené na logitové regresi, model s nejlepší přesností 98% Damboleny a Shulmana (1988), probitové regresi, nejlepší model s přesností 84% Skogsvika (1990) nebo neuronových sítích, první model s 100% přesností Messiera and Hansena (1988).

V česku jsou nejznámějšími autory predikčních modelů manželé Neumaierovi. Ti vytvořili celkem čtyři indexy IN, označené podle roku vzniku. První představený index IN95 (Neumaierová, Neumaier, 1995) se od již známých predikčních modelů liší zařazením ukazatele, který popisuje schopnost firmy splácet závazky. Následoval index IN99, který slouží jako indikátor tvorby hodnoty. (Neumaierová, Neumaier, 2002) Kombinací prvních dvou modelů potom vznikl v roce 2002 model IN01. Posledním v řadě je index IN05, který vznikl aktualizací indexu IN01, uskutečněné na datech pro průmysl za rok 2004. (Neumaierová, Neumaier, 2005) Konstrukce indexů IN99, IN01 a IN05 je založena na diskriminační analýze. Stejně je tomu i u modelu Karase a Režňákové z roku 2013 (Karas, Režňáková, 2013). Tento model je vytvořen pro průmyslové podniky ve formě akciových společností a při jeho tvorbě vycházeli autoři ze souboru 32 bankrotních a 175 prosperujících podniků.

Dalším příkladem českého predikčního modelu je „Mikroekonomický skóringový model úpadku českých podniků“ autorů Valeckého a Slivkové z roku 2012 (Valecký, Slivková, 2012). Tento model je založen na reálných finančních datech 400 českých podniků a k tvorbě modelu je využita logistická regrese. Stejnou metodu pro tvorbu svého modelu použili i Jakubík a Teplý (2011).

Kromě tvorby vlastních modelů se řada prací věnuje i porovnání existujících modelů. Na vzorku stavebních firem rozdělených podle velikosti, se podobností jednotlivých modelů zabývali Slavíček a Kuběnka (2014) nebo Delina a Packová (2013), kteří porovnávali vybrané modely na vzorku slovenských firem.

2. Diskriminační analýza

Představovaný model je založen na diskriminační analýze. Cílem diskriminační analýzy je odvození diskriminační funkce, neboli nalezení takové kombinace p sledovaných proměnných, u které bude možné prohlásit, že statisticky významně separuje H uvažovaných skupin. Kritériem přitom bude dosažení maximální míry meziskupinové variability $Q_B(Y)$ odvozené z matice **B**, která vyjadřuje meziskupinovou variabilitu

$$\mathbf{B} = \sum_{h=1}^{H} \mathbf{n}_h \, (\bar{\mathbf{x}}_h - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_h - \bar{\mathbf{x}})^T, \tag{1}$$

kde $\bar{\mathbf{x}}_h$ je vektor průměrů sledovaných proměnných v h-té skupině a $\bar{\mathbf{x}}$ je vektor průměrů sledovaných proměnných za všechna pozorování, a minimální míry vnitroskupinové variability $Q_E(Y)$ odvozené z matice **E** vyjadřující vnitroskupinovou variabilitu

$$\mathbf{E} = \sum_{h=1}^{H} \sum_{i=1}^{n_h} (\mathbf{x}_{ih} - \bar{\mathbf{x}}_h) \, (\mathbf{x}_{ih} - \bar{\mathbf{x}}_h)^T, \tag{2}$$

kde $\mathbf{x}_{ih}$ je vektor hodnot i-tého pozorování v h-té skupině. Sledovaného kritéria bude dosaženo v případě maximalizace podílu

$$F = \frac{Q_B(Y)}{Q_E(Y)}. \tag{3}$$

Řešením této úlohy jsou vlastní vektory $\mathbf{b}_j, \mathbf{b}_j^T = [b_{j1}, b_{j2}, \dots, b_{jp}]$ matice $\mathbf{BE}^{-1}$ příslušné vlastním číslům λ_j. Tyto vlastní vektory představují, spolu s konstantami c_j, koeficienty Fisherových lineárních diskriminačních funkcí. Tyto rovnice jsou potom ve tvaru

$$Y_j = c_j + b_{j1}x_1 + b_{j2}x_2 + \cdots + b_{jp}x_p, \tag{4}$$

kde $j = 1, \dots, s$ a $s = \min\{p; H - 1\}$. Koeficient b_{jk} diskriminační funkce Y_j lze chápat jako individuální vliv k-té původní proměnné na j-tou diskriminační funkci za předpokladu, že jsou ostatní původní proměnné konstantní.

K identifikaci vlivu původních proměnných na diferenciaci skupin byly použity standardizované koeficienty diskriminační funkce a_{jk}. Ty byly získány vynásobením nestandardizovaných koeficientů b_{jk} směrodatnými odchylkami vyjadřujícími vnitroskupinovou variabilitu příslušné původní proměnné. Vliv původní proměnné na diferenciaci skupin je tím větší, čím větší je absolutní hodnota příslušného standardizovaného koeficientu. Znaménko naznačuje, zda je tento vliv pozitivní nebo negativní. Více o diskriminační analýze je možné dozvědět se například v Hebák a kol. (2004), Meloun a Militký (2012) nebo Stankovičová a Vojtková (2007).

Vzhledem k tomu, že cílem je rozdělit podniky do dvou kategorií, bude k vyjádření celkové variability původních proměnných stačit pouze jedna diskriminační funkce. Tu budeme dále označovat Y, její nestandardizované koeficienty budeme označovat b_k a standardizované koeficienty budeme označovat a_k.

2.1 Klasifikace objektů

Označme nejprve hodnotu Fisherovy lineární diskriminační funkce pro i-tý podnik Y_i. Tuto hodnotu lze vypočítat podle vztahu:

$$Y_i = c + \sum_{k=1}^{p} b_k x_k. \tag{5}$$

Pro vytvoření pravidla pro klasifikaci podniků do skupin je nutné vypočítat průměrné hodnoty diskriminačních skóre v jednotlivých skupinách $h = 1,2$, a to podle vzorce:

$$\bar{y}_h = c + \sum_{k=1}^{p} b_k \bar{x}_{hk}, \tag{6}$$

kde c a b_k jsou koeficienty Fisherovy lineární diskriminační funkce a $\bar{x}_{hk}$ je průměrná hodnota k-té původní proměnné u podniků v h-té skupině. Na základě těchto průměrů se dále vypočítá kritická hodnota diskriminačního skóre Y_{krit} jako:

$$Y_{krit} = \frac{1}{2}\sum_{h=1}^{2} \bar{y}_h. \tag{7}$$

Tato hodnota tvoří hranici, na základě které je podnik zařazen do skupiny bankrotních nebo do skupiny bonitních podniků, a to porovnáním Y_i a Y_{krit}.

3. Odhad parametrů predikčního modelu

V této kapitole bude pozornost věnována výběru vhodných ukazatelů, odhadu parametrů predikčního modelu a srovnání úspěšnosti nového modelu s běžně užívanými modely.

3.1 Datový soubor

Pro analýzu byla použita data získaná z databáze Magnusweb. Jednalo se o firmy z oboru stavebnictví, CZ-NACE sekce F, s 10 až 49 zaměstnanci. Jednalo se tedy o malé podniky bez rozlišení na fyzickou a právnickou osobu. Za bankrotní byly označeny podniky, které jsou v databázi označeny jako podniky v úpadku. Hodnoty ukazatelů použitých pro výpočty se vztahují k roku 2013. Po vyřazení podniků s neúplnými záznamy byl k dispozici soubor 1292 podniků, z nichž pouze 11 bylo bankrotních. Z důvodů velkého rozdílu v počtu bankrotních a zdravých podniků nebyly pro vytvoření modelu použity všechny zdravé podniky, ale pouze 22 z nich. Těchto 22 podniků bylo ze všech 1281 zdravých podniků vybráno zcela náhodně, čímž by neměla být zaznamenána újma na obecnosti. Celkem tedy k vytvoření modelu posloužilo 33 podniků. Poměr bankrotních a zdravých podniků byl 1:2.

3.2 Poměrové ukazatele

Analýza byla založena na dvanácti nejčastěji používaných poměrových ukazatelích. Jednalo se o ukazatele rentability, aktivity, likvidity a zadluženosti. Definici ukazatelů s přidělením do jednotlivých skupin je možné najít v tabulce 1. Hlavním požadavkem na dané ukazatele je dostatečná schopnost separace podniků na bonitní a bankrotní. Průměrná hodnota ukazatele pro skupinu bankrotních podniků by se měla statisticky významně lišit od průměrné hodnoty ukazatele pro skupinu bonitních podniků. Vzhledem k tomu, že Shapiro-Wilkův test neprokázal normální rozdělení hodnot jednotlivých ukazatelů ve skupinách, byl pro prokázání rozdílu ve skupinách zvolen Mann-Whitneyův test. P-hodnota tohoto testu je uvedena ve sloupečku významnost v tabulce 1. Aby byl ukazatel pro analýzu vhodný, musí být příslušná p-hodnota menší než hladina významnosti, která byla zvolena $\propto = 0{,}05$.

Tabulka 1: Poměrové ukazatele

Skupina ukazatelů	Ukazatel	Výpočet	Významnost
Ukazatele rentability	NI – Návratnost investic	(celkové CF / celková aktiva) %	0,008412
	ROE – Rentabilita vlastního jmění	*(čistý příjem po zdanění / vlastní jmění) %*	*0,078967*
	ROA – Rentabilita aktiv	(HV za běžnou činnost / celková aktiva)%	0,008412
Ukazatele aktivity	*OKP – Obrátka krátkodobých pohledávek*	*t * krátkodobé pohledávky / tržby*	*0,491825*
	OKZ – Obrátka krátkodobých závazků	t * krátkodobé závazky / tržby	0,00117
	OZ – Obrátka zásob	t * zásoby / tržby	0,01983
Ukazatele likvidity	L1 – Okamžitá likvidita	fin. majetek / (kr. závazky + běžné bankovní úvěry + kr. fin. výpomoc)	0,00225
	L2 – Pohotová likvidita	((fin. majetek + kr. pohledávky) / (kr. závazky + běžné bankovní úvěry + kr.	0,000044

		fin. výpomoc)	
	L3 – Běžná likvidita	(oběžná aktiva / (kr. závazky + běžné bankovní úvěry + kr. fin. výpomoc))	0,001739
Ukazatele zadluženosti	CZ – Celková zadluženost	(cizí zdroje / celková aktiva) %	0,000071
	FKCZ – Finanční krytí cizích zdrojů	(celkové CF / cizí zdroje) %	0,005307
	KSA – Krytí stálých aktiv	((vlastní jmění + dlouhodobé cizí zdroje) / stálá aktiva)	0,004181

Zdroj: vlastní zpracování.

Z p-hodnot v tabulce 1 vyplývá, že ukazatele rentabilita vlastního jmění a obrátka krátkodobých pohledávek nesplňují požadavek na statisticky významnou separaci sledovaných skupin. Proto byly tyto dva ukazatele z následující analýzy vynechány.

3.3 Výběr ukazatelů do modelu

Výběr vhodných ukazatelů byl prováděn na základě standardizovaných koeficientů diskriminační funkce a_k a celkové pravděpodobnosti správného zařazení. Ze všech ukazatelů byly postupně odebírány ty, které mají v absolutní hodnotě nejmenší hodnotu koeficientu a_k a to tak dlouho, dokud se nezhoršila celková pravděpodobnost správného zařazení. Vývoj celkové pravděpodobnosti správného zařazení při vylučování jednotlivých ukazatelů je možné vidět v tabulce 2.

Tabulka 2: Standardizované koeficienty diskriminační funkce

Ukazatel	a_k	$\lvert a_k \rvert$	Pst
L3	−7,364	7,364	66,67
L2	6,355	6,355	69,70
CZ	−1,645	1,645	81,82
NI	−1,257	1,257	90,91
FKCZ	0,977	0,977	90,91
ROA	0,541	0,541	90,91
L1	−0,334	0,334	90,91
DOZ	−0,332	0,332	90,91
DOKZ	−0,277	0,277	90,91
KSA	−0,030	0,030	90,91

Zdroj: vlastní výpočty.

Vzhledem k vývoji hodnot ve sloupečku Pst v tabulce 2 byly pro konstrukci modelu vybrány první čtyři ukazatele. Ukazatel L3 a L2 patří mezi ukazatele likvidity, ukazatel CZ patří mezi ukazatele zadluženosti a ukazatel NI patří mezi ukazatele rentability. Do modelu tedy nebyl vybrán žádný z ukazatelů aktivity.

Predikční model je tvořen Fisherovou lineární diskriminační funkcí. Její koeficienty b_k plní v modelu funkci vah jednotlivých ukazatelů. Jejich hodnoty, včetně konstanty c, můžeme nalézt v tabulce 3.

Tabulka 3: Prosté koeficienty diskriminační funkce

Ukazatel	Konst. c	L2	L3	NI	CZ
$\boldsymbol{b_k}$	3,450	0,914	-0,954	-0,018	-0,045

Zdroj: vlastní výpočty.

Rovnice je tedy ve tvaru:

$$Y = 3{,}450 + 0{,}914 \cdot L2 - 0{,}954 \cdot L3 - 0{,}018 \cdot NI - 0{,}045 \cdot CZ \quad (8)$$

Jako kritérium zařazení sledovaného podniku do jedné ze dvou skupin slouží kritická hodnota diskriminačního skóre Y_{krit} vypočítaná podle (7). Pro její výpočet bylo nutné podle (6) vypočítat průměrné hodnoty diskriminačních skóre v jednotlivých skupinách $\bar{y}_h$. Ty, společně s Y_{krit}, můžeme najít v tabulce 4.

Tabulka 4: Průměrné hodnoty diskriminačního skóre

Skupina	$\bar{y}_h$
Bankrot	-1,4762
Bonita	0,7381
Y_{krit}	-0,3691

Zdroj: vlastní výpočty.

Závěr je tedy takový, že jestliže hodnota Fisherovy lineární diskriminační funkce $Y_i \leq Y_{krit}$, patří podnik mezi podniky ohrožené bankrotem. Je-li $Y_i > Y_{krit}$ můžeme tvrdit, že podnik bankrotem ohrožen není.
Pro zhodnocení kvality modelu byla sestavena klasifikační matice, kterou je možné vidět v tabulce 5.

Tabulka 5: Klasifikační matice

		předpovězená klasifikace		
		Bankrot	Bonita	Pst
pozorovaná klasifikace	Bankrot	9	2	0,82
	Bonita	1	21	0,95
	Celkem			0,91

Zdroj: vlastní výpočty.

Pravděpodobnost, že podnik bude na základě modelu zařazen do správné kategorie je 0,91, přičemž pravděpodobnost, že podnik ohrožený bankrotem bude zařazen mezi bankrotní je 0,82 a pravděpodobnost, že podnik, který není ohrožen bankrotem bude zařazen mezi bonitní je 0,95.

3.4 Srovnání s existujícími modely

Pro porovnání s nově vytvořeným modelem byl vybrán model Altmanova Z´ score (Altman, 1983) jako zástupce bankrotních modelů a index IN05 manželů Neumaierových (Neumaierová, Neumaier, 2005), jako zástupce bankrotně-bonitních modelů. Kritériem srovnání je pravděpodobnost správného zařazení podniku do příslušné skupiny. Oba modely, na rozdíl od představovaného modelu, pracují s tzv. šedou zónou. Jestliže model přiřadí podnik do šedé zóny, neposkytuje nám tím žádnou informaci. Při výpočtu pravděpodobnosti byly podniky zařazené pomocí modelů Z´ a IN05 do šedé zóny nejprve vynechány a následně

považovány za špatně zařazené. Ke srovnání bylo využito souboru 33 podniků, na základě kterého byl vytvořen představovaný model. Výsledky srovnání jsou v tabulce 6.

Tabulka 6: Porovnání úspěšnosti modelů

	Nový model	Altman Z´		IN05	
Šedá zóna	Nemá	Vynechána	Chyb. klas.	Vynechána	Chyb. klas.
Bankrot	0,82	1,00	0,55	1,00	0,82
Bonita	0,95	0,70	0,32	0,67	0,36
Celkem	0,91	0,81	0,33	0,81	0,52

Zdroj: vlastní výpočty.

Z tabulky 6 vyplývá, že představovaný model má nejvyšší jak celkovou pravděpodobnost správné klasifikace, tak i pravděpodobnost správného zařazení podniku mezi bonitní, bez ohledu na to, zda s podniky spadajícími u modelů Z´ a IN05 do šedé zóny zacházíme jako se špatně klasifikovanými nebo je úplně vynecháme. Pouze pravděpodobnost zařazení podniku s finančními problémy mezi bankrotní je u modelů s šedou zónou vyšší, ale to jen v případě, že podniky nalézající se v šedé zóně do výpočtu pravděpodobnosti nezahrnujeme, což však modely Z´ a IN05 značně zvýhodňuje. Na závěr tedy můžeme konstatovat, že nově představený model je v predikci bonity a bankrotu pro malé podniky ze stavebnictví přesnější než běžně užívané modely Z´ a IN05.

4. Závěr

Příspěvek se věnoval vytvoření predikčního modelu finančního zdraví pro podniky z oboru stavebnictví. Představený model je založen na diskriminační analýze. Z původního počtu dvanácti poměrových ukazatelů byly do modelu vybrány čtyři. Ze skupiny ukazatelů likvidity to byla běžná a okamžitá likvidita, ze skupiny ukazatelů zadluženosti to byla celková zadluženost a ze skupiny ukazatelů rentability to byla návratnost investic, přičemž vyjmenované pořadí odpovídá důležitosti jednotlivých ukazovatelů. Na základě těchto ukazatelů byl sestaven model a určena hraniční hodnota, která rozděluje finančně zdravé podniky od podniků ohrožených bankrotem. Dále byla úspěšnost nového modelu (91 %) porovnána s modely Z´ (81 %) a IN05 (81%), čímž došlo k potvrzení domněnky, že model sestavený na vzorku firem z jednoho odvětví bude lépe odrážet specifika tohoto odvětví než modely obecné.

References

[1] Altman, E. I. 1968. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate

bankruptcy. *The Journal of Finance* 23(4): 589-609.

[2] Altman, E. I. 1983. Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy. New York: John Wiley and Sons. ISBN 978-0-471-69189-1.

[3] Bellovary, J. L., Giacomino, D. E., Akers, M. D. 2007. A review of bankruptcy prediction studies: 1930 to present. *Journal of Financial education*, 2007, 1-42.

[4] Dambolena, I. G., Shulman, J. M. 1988. A primary rule for detecting bankruptcy: Watch the cash. *Financial Analysts Journal*, 1988, 44.5: 74-78.

[5] Delina, R., Packová, M. 2013. Validácia predikcných bankrotových modelov v podmienkach SR. *E+ M Ekonomie a Management*, 2013, 3: 101.

[6] FitzPatrick, P. J. 1932. A Comparison of the Ratios of Successful Industrial Enterprises With Those of Failed Companies. *The Certified Public Accountant* Beaver 1968. Journal of Accounting Research. (In three issues: October, 1932, p. 598-605; November, 1932, p. 656-662; December, 1932, p. 727-731)

[7] Hebák, P., et al. 2004. Vícerozměrné statistické metody (1). 1. vyd. Praha: Informatorium, 2004, 239 s. ISBN 80-733-3025-3.

[8] Jakubík, P., Teplý, P. 2011. The JT index as an indicator of financial stability of corporate sector. *Prague Economic Papers* 2: 157–176.

[9] Karas, M., Režňáková, M., 2013. Bankruptcy Prediction Model of Industrial Enterprises in the Czech Republic. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 2013, vol. 7, no. 5, pp. 519-531, ISSN: 1998-0140.

[10] Kuběnka, M., Slavíček, O. 2014. Detekce vazeb mezi bonitními a bankrotními modely. In *Managing and modelling of financial risks: 7th international scientific conference*. Ostrava: Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, 2014. s. 426-433. ISBN 978-80-248-3631-7.

[11] Meloun, M., Militký, J., 2012. *Kompendium statistického zpracování dat*. Vyd. 3., V nakl. Karolinum 1. Praha: Karolinum, 2012, 982 s. ISBN 978-80-246-2196-8.

[12] Messier, J.W., Hansen, J. 1988. Inducing rules for expert system development: An example using default and bankruptcy data. *Management Science* 34(12): 1403-1415.

[13] Neumaier, I., Neumaierová, I. 1995 Zkuste spočítat svůj INDEX IN 95. *Terno*, 1995, 5: 7-10.

[14] Neumaierová, I., Neumaier, I. 2002 Výkonnost a tržní hodnota firmy: GRADA Publishing, a.s. 2002, ISBN 80-247-0125-1.

[15] Neumaier, I., Neumaierová, I. 2005. Index IN05. In: Evropské finanční systémy: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference. 2005. p. 143-148.

[16] Skogsvik, K. 1990. Current cost accounting ratios as predictors of business failure: The Swedish case. *Journal of Business Finance & Accounting* 17(1): 137-160.

[17] Smith, R., Winakor, A. 1935. Changes in Financial Structure of UnsuccessfUl *Industrial Corporations.* Bureau of Business Research, Bulletin No. 51. Urbana: University of Illinois Press.

[18] Stankovičová, I., Vojtková, M. 2007. Viacrozmerné štatistické metódy s aplikáciami. *Iura Edition, Bratislava*, 2007.

[19] Taffler, R. J. 1984. Empirical models for the monitoring of UK corporations. *Journal of Banking & Finance*, 1984, 8.2: 199-227.

[20] Valecký, J., Slivková, E. 2012. Mikroekonomický scoringový model úpadku českých podniků. *Ekonomická revue-CEREI*, 2012, 15.3: 15-26.

Forecasts of payment card payments against the changes in the infrastructure of the payment system in Poland

Ewelina Sokołowska, Jerzy Witold Wiśniewski [1]

Abstract

Dynamic development of cashless payments makes business transactions safer and more transparent. The subject of this work is the payment card market in Poland during the years 2004 – 2014. Payment card payments per 1 device used for payment card transactions have been examined against the development of the infrastructure used for this type of payments. Econometric models describing the mechanisms of the changes in the values of payment card payments and explaining the variability of the numbers of the devices and of the payment-card-enabled posts as well as variability of the number of transaction merchants were constructed. The empirical models were used for estimation of adequate quarterly forecasts of the elements on the payment card market, for the years 2015, 2016. It can be estimated, that fast development of infrastructure will be accompanied by a decrees of the charges on the devices.

Key words

econometric forecasting, payment cards, econometric model

JEL Classification: G21, C1, C5, G17

1. Introduction

Beginning of the 21st century brought rapid development of the financial innovations market (Sokołowska 2014, 2015). Payment card market constitutes one of the areas of this market. There has been a rapid increase of cashless transactions realized on the market using payment cards[2]. Many factors determine the paste of the changes occurring on the payment card market. First of all, bank account owners must have debit cards or credit cards. Development of infrastructure for cashless payments using payment cards is necessary. This infrastructure is made of the facilities allowing such transactions, the devices allowing realization of the payments, and the merchants. All these infrastructure components in Poland have been developing quite rapidly.

The methods of payment card payments, globally, belong to online payments (Vincent, O. R., Folorunso, O. & Akinde, A. D. (2010). Studies indicate that during the years 1987 – 2004, within 11 EU countries, the number of payment card payments increased by 140% (Bolta and Humprey 2007). The purpose of this work is to describe the volatility mechanisms of the payment card payments, in connection with the development of the infrastructure necessary for this type of transactions, as well as estimation of quarterly forecasts for the years 2015, 2016. To do this, quarterly time series of the payment card market from the period between

[1] Dr Ewelina Sokołowska, University of Gdańsk, ewelina.sokolowska@ug.edu.pl; Prof. Jerzy Witold Wiśniewski, Nicholas Copernicus University, jerzy.wisniewski@umk.pl

[2] Debit cards are dominant in Poland. About ten times more debit cards are being used than credit cards. Also, the revenues from using debit cards are proportionally bigger in comparison with the payments using credit cards.

the 4th quarter of 2004 and the 4th quarter of 2014, available on the Polish National Bank website, were used. Stochastic econometric equations will be the tools used for description and forecast. Calculations were done using the GRETL package.

2. An econometric model of payment cards payments calculated per one device

An attempt was made to describe the intensity of realizing payment card payments using payment card devices. The variable Vncu provides information on the average quarterly value of payment card payments per one device (in thousands PLN). It is worth noting, that during the decade between 2004 and 2014, the number of the devices increased from 143 thousands in the 4th quarter of 2004 to nearly 400 thousands in the 4th quarter of 2014. The number of payment cards in the 4th quarter of 2004 exceeded 16 million, while in the 4th quarter of 2014 the number of these cards reached over 36 million. The value of the payments using payment cards increased from 43 billion PLN in the 4th quarter of 2004 to over 121 billion PLN in the 4th quarter of 2014.

The impact of the components of the infrastructure serving payment card payments on the value of the transactions per one device installed (Vncu) was examined. The following will be the eqution's explanatory variables:

urz – the number of the devices used for payment card transactions (in thousands),

plac – the number of the facilities where payment card payments can be realized (in thousands),

akcep – the number of payment card merchants (in thousands).

The effect of a simultaneous impact of the variables urz, plac, akcep on the variable Vncu, as well as these variables' delays from 1 to 4 quarters were examined. Autoregressions up to and including the 4th order as well as the trend and seasonal fluctuations were considered in the equation. As a result of eliminating the variables that were statistically insignificant at a significance level not exceeding 5%, an empirical equation presented in table 1 emerged. The following proved to be statistically significant: autoregressions of the first and second orders, seasonal fluctuations (see: Wiśniewski, 2009, 2013) in the first and second quarter (dq1, dq2), the simultaneous and the delayed by 1 quarter number of the devices (urz, urz_1), the number of the facilities delayed by 2 and 3 quarters (plac_2, plac_3), as well as the number of merchants delayed by 2 quarters (akcep_2). The equation has very good stochastic properties, with particularly high value of the R-squared exceeding 97%. As such, this equation can be a good toll for forecast estimation of the variable Vncu.

Table 1. Equation of the dependent variable (Y): Vance

Variable	*Coefficient*	*Std. Error*	*t-Statistic*	*p value*	
const	30,838	18,5646	1,6611	0,1078	
urz	−1,61747	0,171781	−9,4159	<0,0001	***
urz_1	1,96139	0,209264	9,3728	<0,0001	***
plac_2	−1,51773	0,384694	−3,9453	0,0005	***
plac_3	0,471283	0,229539	2,0532	0,0495	**
akcep_2	1,23355	0,524145	2,3534	0,0259	**
dq1	−32,4394	2,89868	−11,1911	<0,0001	***
dq2	35,7983	4,06304	8,8107	<0,0001	***
Vncu_1	1,07332	0,0800823	13,4028	<0,0001	***
Vncu_2	−0,167671	0,0755616	−2,2190	0,0348	**

Mean dependent variable	354,7162	Stand.dev.dep.variable	28,74487
Sum squared resid.	880,9563	S.E. of regression	5,609164
R-squared	0,971184	Adjusted R-squared	0,961922
F(10, 38)	104,8540	p-value for F-test	3,66e-19
Log likelihood	−113,6447	Crit. inform. Akaike	247,2894
Crit.Bayes. Schwarz	263,6652	Crit. Hannan-Quinn	253,1158
Autocor.resid.coef.- rho1	−0,086360	Durbin h-stat.	−0,612148

Source: own calculations using the GRETL package

Application of the empirical equation presented in table 1 for forecast estimation of Vncu requires having the extrapolators of the variables urz, plac, akcep, in subsequent quarters of 2015, 2016.

3. The autoregressive-trend structure of the elements constituting payment cards infrastructure

The autoregressive-trend structure of the variables urz, plac, akcep was examined, taking into account quarterly seasonal fluctuations . The results of the calculations are presented in tables 2, 3 and 4. Each of those variables is characterized by a different internal structure. The number of the devices (urz) is only characterized by a first-order autoregression and by a negative seasonal deviation in the first quarter. Specificity of the number of the facilities (plac) involves occurrence of only one first-order autoregression. The number of the merchants (akcep) is characterized by autoregressions of the first and the third orders as well as by a linear upward trend.

Table 2. Equation of the dependent variable (Y): urz

Variable	*Coefficient*	*Std. Error*	*t-Statistic*	*p value*	
const	−3,81155	3,53672	−1,0777	0,2881	
dq1	−5,16279	2,0744	−2,4888	0,0174	**
urz_1	1,04938	0,0144042	72,8522	<0,0001	***

Mean dependent variable	238,7634	Stand.dev.dep.variable	66,69053
Sum squared resid.	1188,831	S.E. of regression	5,668383
R-squared	0,993146	Adjusted R-squared	0,992776
F(3, 40)	2680,760	p-value for F-test	9,22e-41
Log likelihood	−124,5945	Crit. inform. Akaike	255,1889
Crit.Bayes. Schwarz	260,2556	Crit. Hannan-Quinn	257,0209
Autocor.resid.coef.- rho1	0,045354	Durbin h-stat.	0,288045

Source: own calculations using the GRETL package

Table 3. Equation of the dependent variable (Y): plac

Variable	*Coefficient*	*Std. Error*	*t-Statistic*	*p value*	
const	−2,58779	2,74573	−0,9425	0,3519	
plac_1	1,03873	0,0146449	70,9275	<0,0001	***

Mean dependent variable	185,2870	Stand.dev.dep.variable	52,13172
Sum squared resid.	794,6106	S.E. of regression	4,572833
R-squared	0,992503	Adjusted R-squared	0,992306
F(2, 40)	5030,717	p-value for F-test	5,41e-42
Log likelihood	−116,5370	Crit. inform. Akaike	237,0740
Crit.Bayes. Schwarz	240,4517	Crit. Hannan-Quinn	238,2953
Autocor.resid.coef.- rho1	−0,067561	Durbin h-stat.	−0,429136

Source: own calculations using the GRETL package

Table 4. Equation of the dependent variable (Y): akcep

Variable	*Coefficient*	*Std. Error*	*t-Statistic*	*p value*	
const	2,82696	4,16359	0,6790	0,5018	
time	0,347091	0,180781	1,9200	0,0633	*
akcep_1	0,604348	0,127997	4,7216	<0,0001	***
akcep_3	0,326121	0,12737	2,5604	0,0151	**

Mean dependent variable	102,3772	Stand.dev.dep.variable	27,42896
Sum squared resid.	414,6633	S.E. of regression	3,492274
R-squared	0,985104	Adjusted R-squared	0,983789
F(4, 38)	749,4876	p-value for F-test	4,13e-31
Log likelihood	−99,32740	Crit. inform. Akaike	206,6548
Crit.Bayes. Schwarz	213,2051	Crit. Hannan-Quinn	208,9854
Autocor.resid.coef.- rho1	0,040171	Durbin h-stat.	0,403071

Source: own calculations using the GRETL package

Each of the empirical equations presented in tables 2, 3 and 4 is characterized by a high level of adjustment to authentic data, which is evidenced by the values of the R-squared coefficient adequately equal to 0.993146, 0.992503 and 0.985104. What is more, there is no autocorrelation of the random component, while the explanatory variables are statistically significant at a significance level of $p < 0,05$. Consequently, each of the considered equations from tables 2, 3, and 4 can be used for forecast estimation. These extrapolators ought to be characterized by a high accuracy level. Fulfillment of the condition of an adequate accuracy will allow application of the extrapolators urz, plac and akcep into forecast estimation of $Vncu_{Tp}$. The symbol T represents the forecasted period, while the index p represents the prognosis of a given variable.

4. Forecasts of the components of payment card infrastructure

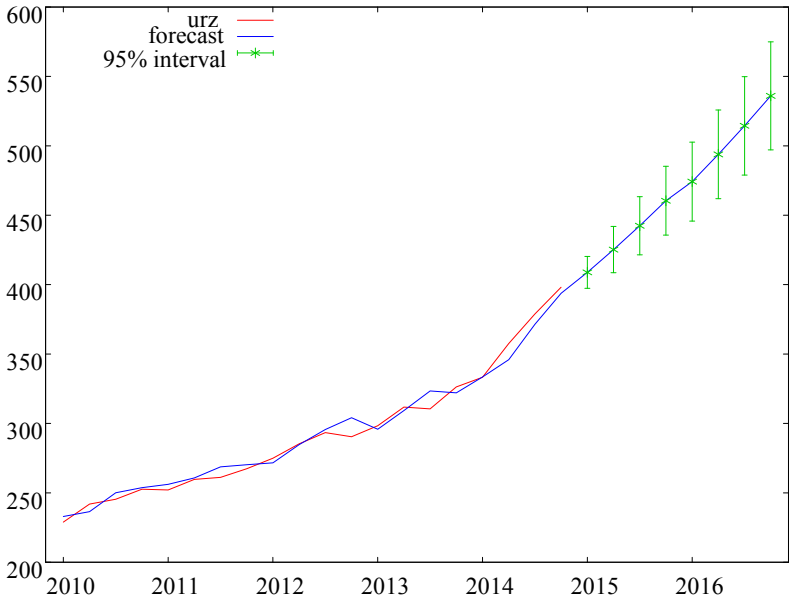
The empirical equations presented in table 2, 3 and 4 were used to extrapolate the values of the variables. Thereby, the extrapolative prognoses urzTp, placTp, akceptTp were obtained. Average relative prediction error was estimated for each forecast (Wiśniewski, 2009, p. 211, 212). Table 5 and figure 1 present forecasts of the number of the devices used for payment card payments. A significant increase in the value of this variable can be expected. Accuracy of the forecasts is quite high, since relative prediction errors are range from 1.39% in the first quarter of 2015 to 3.58% in the fourth quarter of 2016.

Table 5. Forecasts of the number of the devices allowing payment card payments urz_{Tp} (in thousands)

Forecasted period	*Forecast of urz_{Tp}*	*Average prediction error*	*Relative prediction error*
2015:1	408,86	5,67	1,39
2015:2	425,24	8,22	1,93
2015:3	442,43	10,32	2,33
2015:4	460,46	12,22	2,65
2016:1	474,23	14,02	2,96
2016:2	493,83	15,77	3,19
2016:3	514,41	17,49	3,40
2016:4	536,00	19,21	3,58

Source: own calculations using the GRETL package

Figure 1. Forecasts of the number of the devices allowing payment card payments urz_{Tp} (in thousands)



Source: own calculations using the GRETL package and table 5

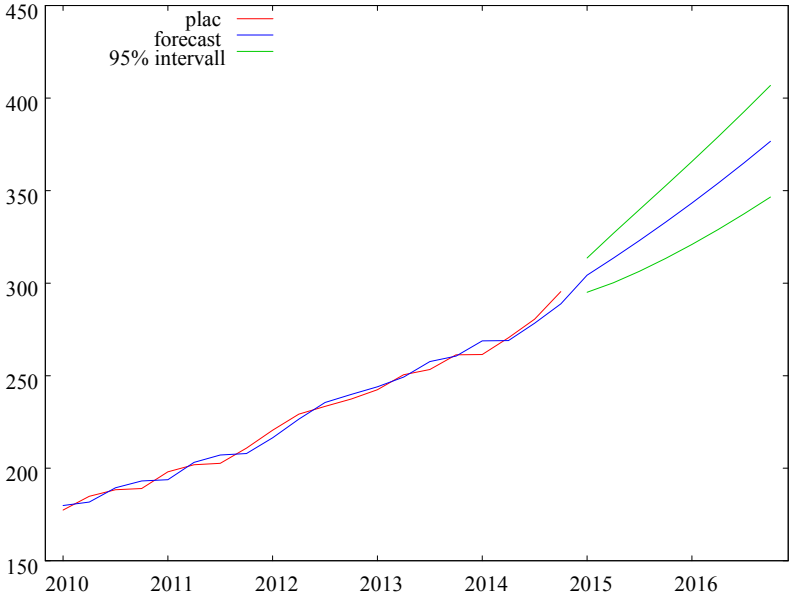
Table 6 and figure 2 present forecasts of the number of Polish facilities in which it is possible to realize payment card payments. A significant increase in the summer of such facilities can be expected, which will contribute to further popularization of cashless payments. Forecasts of the number of facilities $plac_{Tp}$ are characterized by significant accuracy of the estimations. The relative prediction errors are low: ranging from 1.5% in the first quarter of 2015 to 3.95% in the fourth quarter of 2016.

Table 6. Quarterly forecasts of the number of facilities $plac_{Tp}$ realizing payment card payments in Poland, during the years 2015, 2016 (in thousands)

Forested period	*Forecast of $plac_{Tp}$*	*Average prediction error*	*Relative prediction error*
2015:1	304,30	4,57	1,50
2015:2	313,50	6,59	2,10
2015:3	323,05	8,24	2,55
2015:4	332,97	9,70	2,91
2016:1	343,28	11,06	3,22
2016:2	353,98	12,37	3,49
2016:3	365,10	13,64	3,74
2016:4	376,65	14,89	3,95

Source: own calculations using the GRETL package

Figure 2. Quarterly forecasts of the number of facilities $plac_{Tp}$ realizing payment card payments in Poland, during the years 2015, 2016 (in thousands)



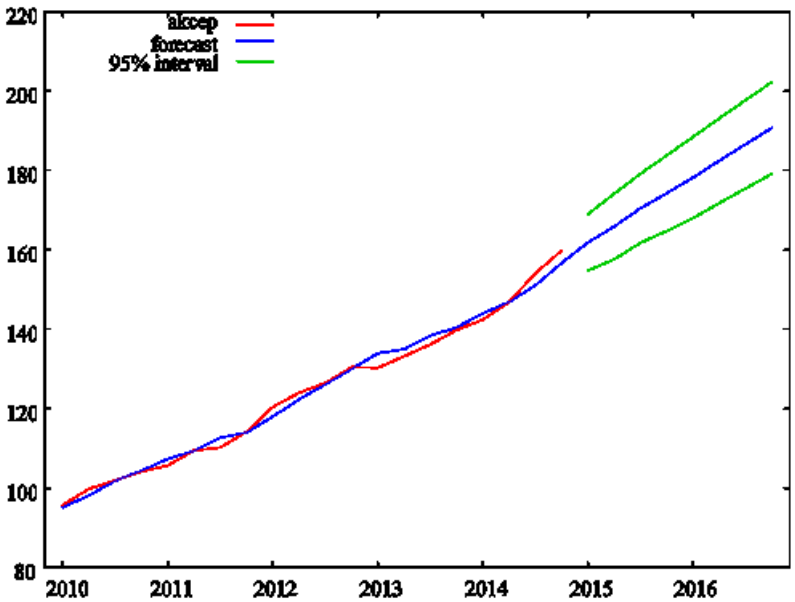
Source: own calculations using the GRETL package

Table 7. Quarterly forecasts of the number of the merchants accepting payment card transactions ($akcept_{Tp}$), during the years 2015 – 2016 (in thousands)

Forested period	*Forecast of $akcept_{Tp}$*	*Average prediction error*	*Relative prediction error*
2015:1	161,84	3,49	2,16
2015:2	165,82	4,08	2,46
2015:3	170,42	4,28	2,51
2015:4	174,22	4,68	2,69
2016:1	178,16	5,03	2,82
2016:2	182,39	5,26	2,88
2016:3	186,53	5,48	2,94
2016:4	190,66	5,69	2,99

Source: own calculations using the GRETL package

Figure 3. Quarterly forecasts of the number of the merchants accepting payment card transactions ($akcept_{Tp}$), during the years 2015 – 2016 (in thousands)



Source: own calculations using the GRETL package

5. Forecasts of the intensity of using payment card devices for realization of payment card payments

Extrapolative forecasts urzTp, placTp, akceptTp were used to estimate the forecasts of the exploitation intensity of the devices VncuTp, during the years 2015, 2016. The results of these forecasts are presented in table 8 and on figure 4. Forecasts of VncuTp are characterized by high precision, since the relative prediction errors range from 1.98% in the first quarter of 2015 to 4.37% in the fourth quarter of 2016.

Table 8. Quarterly forecasts of the exploitation intensity of the devices used for realization of payment card payments ($Vncu_{Tp}$), during the years 2015, 2016 (in thousands PLN per 1 device)

Forecasted period	*Forecast of $Vncu_{Tp}$*	*Average prediction error*	*Relative prediction error*
2015:1	283,02	5,61	1,98
2015:2	314,42	8,23	2,62
2015:3	316,34	9,91	3,13
2015:4	312,79	11,06	3,54
2016:1	284,84	11,89	4,17
2016:2	313,10	12,49	3,99
2016:3	311,38	12,95	4,16
2016:4	304,06	13,29	4,37

Source: own calculations using the GRETL package

In connection with the expected further growth in the number of the payment cards on Polish market, the possibilities to realize payments using payment cards will increase. Significant development of the infrastructure serving this type of payments will contribute to that. A systematic increase in the amounts of payment card payments in Poland, up to the

level of nearly 125 billion PLN in the fourth quarter, will be accompanied by a decrease in the turnovers per 1 device. It can be expected, that during the years 2015, 2016, the charges on one device will oscillate around 300 thousands PLN quarterly, with adequate seasonal fluctuations. The increase in the number of the devices will be significantly faster than the increase of the revenues on the payment card market. Hence such expectations regarding the charges on the devices.

Figure 4. Quarterly forecasts of the exploitation intensity of the devices used for realization of payment card payments ($Vncu_{Tp}$), during the years 2015, 2016 (in thousands PLN per 1 device)

Source: own calculations using the GRETL package

6. Conclusions

The dynamics of payment cards in Poland indicate a significant increase of the payment card revenues. It forces the market participants to develop appropriate infrastructure, which would allow payment card holders to realize cashless payments. However, competition in the form of cell phone payments has emerged. Thus, it is necessary to examine the development of the payment card market, including their new variants, as well as to carefully observe the development of cell phone payments.

Possibly quite fast emergence of new tools for cashless payments cannot be excluded. This would decrease the demand for cash operations in banks. As such, the demand for money in the form of notes and coins most likely will decrease. These are the consequences of modern technologies.

References

[1] Bolt, W., D. Humphrey and R.A. Uittenbogaard (2005), 'The Effect of TransactionPricing on the Adoption of Electronic Payments: A Cross-Country Comparison', DNB Working paper No. 71/Dec 2005.

[2] Li, X., Gupta, J. N. D., & Koch, J. V. (2006). Effect of technological breakthroughs on electronic markets. *Electronic Commerce Research*, *6*(3–4), pp. 389–404. CrossRef

[3] Sokołowska, E. (2015). Innovations in the Payment Card Market: The Case of Poland. *Electronic Commerce Research and Applications*.

[4] Sokołowska E. (2014). Alternative investments in wealth management. A comprehensive study of the Central and Eastern European market. Springer 2014.

[5] Sokołowska E. (2014). The Role and Nature of Alternative Investments in Wealth Management. Springer 2014,

[6] Ustawa z dnia 30 sierpnia 2013 r.o zmianie ustawy o usługach płatniczych (The Act of 30 August, 2013, ammending the Law on Payment Services) (University Journal, No. 199, Item 1271st.)

[7] Vincent, O. R., Folorunso, O., & Akinde, A. D. (2010). Improving e-payment security using Elliptic Curve Cryptosystem. *Electronic Commerce Research*, *10*(1), 27-41.

[8] Wiśniewska, E. (2003). Rynek instrumentów pochodnych w oczach polskiego społeczeństwa. *Rynek Terminowy*, (3), 47-57.

[9] www.bankerme.com/bme/2003/may/visa_cards_special_2.asp, May 2003.

[10] Wiśniewski J. W. (2009): *Mikroekonometria*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.

[11] Wiśniewski J. W.: *Correlation and regression of economic qualitative features*, LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, 2013.

[12] Zinman, Jonathan, "Debit or Credit?," 2005. Working paper, Dartmouth University.

Venture capital and private equity in financing the SME sector in Central and Eastern Europe: evidence from Poland

Andrzej Sołoma, Maciej Wesołowski [1]

Abstract

Venture capital (VC) and private equity(PE) funds constitute an alternative to traditional external sources of enterprise financing, such as bank loans. This paper aims to examine VC and PE investment strategies and its implications for SMEs in Poland. The statistical data used in the article has been based on publications of the Polish Private Equity Association and reports of the European Private Equity and Venture Capital Association. The data indicate the following key results. First, we find that Poland PE shows a tendency towards concentration of investment on later stages of company development. Observations of Central and Eastern Europe markets also indicate limited preoccupation of PE funds with investment in start-up and early- stage entrepreneurial firms. Second, our results show that many PE firms presented in Poland are growing in size and, consequently, are aiming to employ capital in larger buyout transactions to improve deal economics. This pattern of investment is not effective in closing equity gap for start-up and early- stage entrepreneurial firms.

Key words

venture capital, private equity, small and medium –sized enterprises, Poland

JEL Classification: G 24

1. Intruduction

Problems with access to capital continue to be a challenge for firms from the small and medium-sized enterprise (SME) sector in Poland. Venture capital (VC) and private equity(PE) funds constitute an alternative to traditional external sources of enterprise financing, such as bank loans. Private equity funds are pools of capital managed in general as closed-end, fixed-life funds making primarily equity capital investments into enterprises. And in this regard, private equity sector in Europe comprises a broad spectrum of investment funds in terms of their size, legal structure and investment strategies. Investors allocating funds to private equity in Central and Eastern Europe (CEE) include: banks, corporate investors, funds of funds, government agencies insurance companies, pension funds, private individuals and other asset managers. This paper aims to examine VC and PE investment strategies and its implications for SMEs in Poland. Our analysis builds on an important literature in entrepreneurial finance and VC finance. The statistical data used in the article has been based on publications of the Polish Private Equity Association and reports of the European Private Equity and Venture Capital Association. The statistics contained in this article are based on the "market" approach. Market statistics are an aggregation of figures according to the location of the

[1] Andrzej Sołoma PhD, Faculty of Economics, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Oczapowskiego 4, 10-719 Olsztyn, Poland; e-mail: soloma@uwm.edu.pl, Ing. Maciej Wesołowski PhD, Faculty of Technical Sciences University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland;e-mail: mwesolowski@uwm.edu.pl

portfolio company. At European level, this relates to investments in European companies regardless of the location of the private equity firm.

2. Literature review

Definitions of venture capital and private equity have differed over time and across countries. According to the European Private Equity and Venture Capital Association (EVCA), private equity is equity capital provided to enterprises not quoted on a stock market. Private equity includes the following investment stages: venture capital, growth capital, replacement capital, rescue/turnaround and buyouts. The definition of venture capital, as it is used by EVCA comprises three types of investing — seed, start-up, and later stage venture investment. Seed and start-up financing together are often referred to as early stage financing. Metrick and Yasuda (2011) state that venture capitalists perform three main functions, which are (1) screening potential investments and deciding on companies to invest in, (2) monitoring these companies and providing value-added services for them, and (3) exiting their investments in these companies by selling their stake to public markets or to another buyer. Investors have a given timeframe to make an investment and get the return from it, as their activity is usually to generate profits and redistribute them (Demaria, 2013). In order to be able to achieve it, private equity investors are focus on value creation of portfolio company.

Private equity funds are pools of capital managed in general as closed-end, fixed-life funds making primarily equity capital investments into enterprises. PE funds are typically established as limited partnerships. As stated by Cumming and Johan (2014), a limited partnership is a contract between institutional investors who become limited partners who have right as partners but exchange management rights over the fund for limited liability and the fund manager who is designated the general partner (the partner that take on the responsibility of day-today operations and management of the fund). The profits are shared on a pro rata basis as per the contract terms. Small and medium-sized enterprises may finance their operations internally from reinvestment of their profits or they must seek external capital.

As far as firms' preferences for raising capital are concerned, literature in finance has suggested "pecking order" theory. The pecking order theory postulates that firms first preference of financing is from internal sources, then from external debt and only as a last resort from new external equity (Myers and Majluf,1984). For example, Cosh et al. (2009) argue that the firms prefer to finance their growth internally by reinvesting their profits because it is less costly than seeking external finance. According to Ridding et al. (2012), pecking order theory seems to hold for small businesses. However, their findings indicate that young enterprises that seek growth are more likely to apply for external debt capital than small businesses that not have growth intentions. Yet, commercial lenders are less likely to approve loan applications from early stage growth firms due to relatively higher costs of resolving information asymmetry. Unlike large firms, small firms often do not have audited financial statements and do not have tangible assets for banks to obtain collateral. There is recognition in the literature that venture capitalists are specialized to overcome information asymmetry problems through the use of staged financing, private contracting, screening, and active monitoring (Popov and Roosenboom, 2013; Berger and Udell, 1998). Additionally, venture capitalists determine the time and form of exit channel. Exits are central to the venture capital process because financial returns are primarily derived from capital gains upon sale, and not dividends on equity. Even though exit strategies are placed as the last part of the process, they are so crucial that they are already planned prior to the initial investment (Sołoma, 2014). A PE fund's decision whether to invest in a potential portfolio company depends on the risk – rate of return ratio, and especially on whether the obtained rate of return matches the incurred

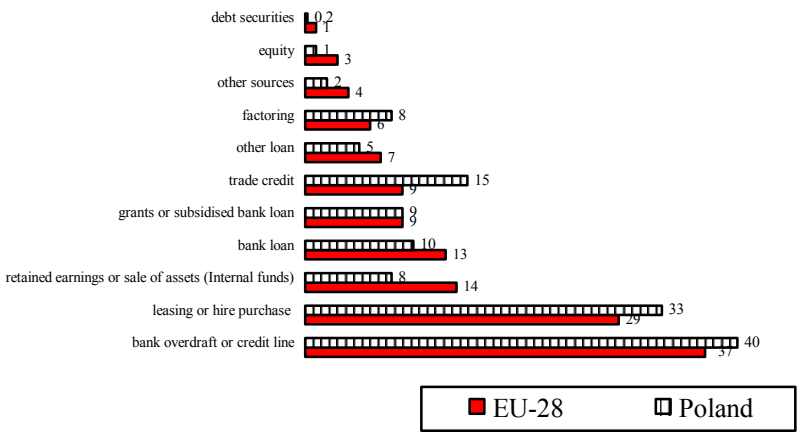
risk. As argued by Zmeškal and Dluhošová (2013), criteria used in financial decision making should be based on the proper analytical methods of financial analysis.

Globalization and integration of international capital markets have greatly expanded the choices available to firms seeking equity capital. Several factors have contributed to the growth of the international private equity market in the CEE region: the internationalization of capital sources, growth of GDP, need for risk diversification, deal opportunities, increasing opportunities for exiting investments due to a well-developed stock market that permits exit through an IPO and the perception of the increasing difficulty of finding attractive private equity investments in the home market (Sołoma, 2013).

3. The effect of private equity involvement on innovation and on the economy in Europe

European private equity firms provide financing to about 5,000 companies per year, of which 85% are Small and Medium-sized Enterprises (*EVCA Yearbook*, 2014). Private equity firms foster innovation and successful patenting: directly, by allocating more funds to research and development for new products and processes in the investee companies, and indirectly, by supporting start-up young firms, which tend to be more innovative than the average firm. For example, private equity-backed companies account for less than 6% of total private sector employment in Europe, yet they account for up to 12% of all industrial innovation (Popov and Roosenboom, 2009). Previous studies suggest that private equity is likely to have a positive effect on the economy during recession when access to capital is limited (Demaria, 2013; Kaplan and Strömberg, 2009). Based on panel of 21 European countries and 20 industries over the 1998–2008 period, Popov and Roosenboom (2013) argue that venture capital investment is conducive to bringing new ideas to the marketplace in the shape of young companies. Christofidis and Debande (2001) state that venture-backed companies directly contribute to the development of new technology applications and boost innovation in Europe and in the US. Additionally, venture capital has a long tradition of syndicating deals and attracting additional investors within subsequent rounds of financing. Private equity firms can also play a important role in the internationalization efforts of portfolio companies. For example, Lockett et al. (2008) argue that venture capital firms' active participation in the management of investee companies can provide both strategic and operational guidance on trade exports. Yet, for acquiring funds, debt financing is the most frequently used method by European SMEs (Figure 1).

Figure 1: Sources of finance used by SMEs in the EU-28 and Poland in 2014 (in %)



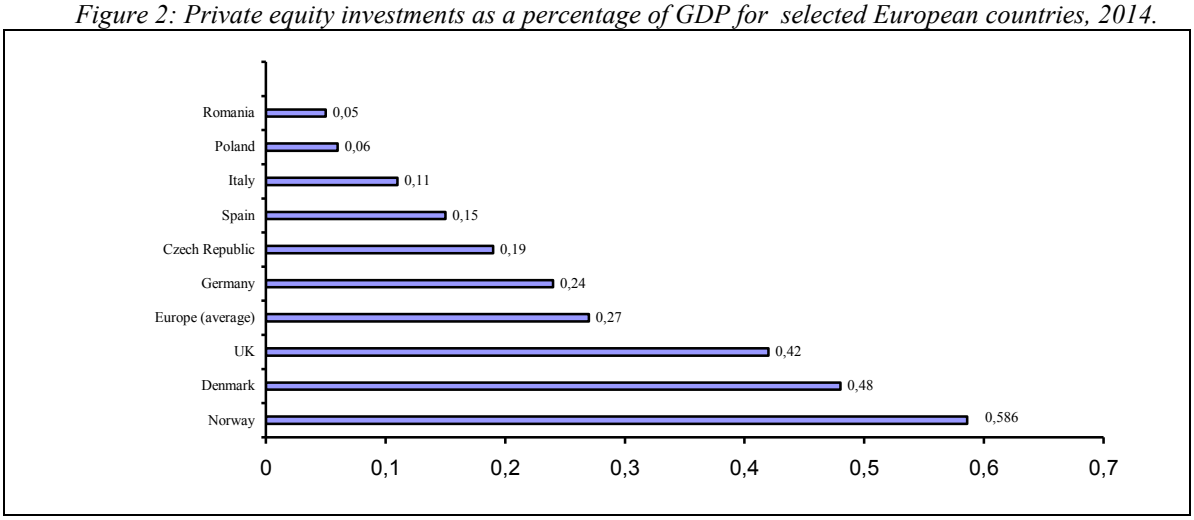
Source: Doove et al. (2014).

In 2014, the ECB and the European Commission conducted the Survey on the Access to Finance of Enterprises (SAFE). The survey covered the EU-28 Member States, Iceland and Montenegro. In 2014, but also in 2013, finding customers was the most pressing problem amongst SMEs in EU-28. However, micro enterprises consider the problem of access to external finance the most pressing, whereas large enterprises find it least pressing. Bank overdraft, credit line and leasing have been used most often as a source of external financing between April and September 2014: 37% of all EU-28 SMEs used bank overdraft or credit line and 29% used leasing. Internal funds were used by 14% of the SMEs compared with 8% in Poland (Figure 1).

4. Venture capital and private equity investment structure and functioning in Poland

The Private Equity and Venture Capital (PE/VC) financial model was initially developed in the US. The PE/VC investments have been made in Poland since 1990s. Comparison of PE investments activity to gross domestic product (GDP) reveals the growth level of country market. The ratio of PE investment value to GDP in Poland decreased from 0.17% GDP in 2008 to 0.06% in 2014 (Figure 2). This means Poland figure was a quarter of the European average of 0.27% in 2014.

Figure 2: Private equity investments as a percentage of GDP for selected European countries, 2014.



Source: Own research based on EVCA Yearbook 2014

The 2008 financial crisis has transformed the financial environment and has influenced private equity markets worldwide. The crisis strongly impacted the PE in Poland: the market is down in both the investment value and the fundraising value. In the years 2008 through 2013, fundraising for Poland amounted to € 2.2 bn. The fundraising indicators reached its top in 2008 (€ 0.76 bn) and they have not returned to the pre-crisis amounts since (Table 1). Investors allocating funds to PE in Poland include: government agencies, funds of funds, banks, corporate investors, insurance companies, pension funds, private individuals and other asset managers. Funds of funds have been the leading source of capital for PE funds investing in Poland between the years 2008 and 2012. In 2013, government agencies (including structures such as the European Bank for Reconstruction and Development, European Investment Fund and national institutions) became the largest source of capital with 41.7% of the total capital raised versus 2.6% in 2008 (Table 1). Reading the fundraising data by

geographic sources of funds raised paints a slightly different picture. In total, domestic investors accounted for just 14% of capital raised in 2013.

Table 1: Sources of capital raised for Poland venture capital and private equity in 2008-2013 (in € million)

Sources of capital:	2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	€	%	€	%	€	%	€	%	€	%	€	%
Banks	104.5	13.7	35.3	24.3	0.0	0.0	25.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Corporate investors	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	3.3	1.2	0.3	0.0	0.0	6.5	2.5
Endowments and foundations	119.5	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5	18.2	5.1	1.1	0.3	0.1
Funds-of-funds	254.5	33.5	25.8	17.8	50.0	43.6	223.7	50.6	131.3	27.0	61.6	23.6
Government agencies	20.0	2.6	25.0	17.2	58.8	51.3	0.0	0.0	70.7	14.6	108.8	41.7
Insurance companies	25.0	3.3	38.0	26.2	0.0	0.0	5.0	1.1	49.8	10.3	6.6	2.5
Pension funds	157.5	20.7	3.7	2.5	0.0	0.0	1.0	0.2	37.8	7.7	23.7	9.1
Private individuals	3.0	0.4	8.6	5.9	1.1	1.0	0.0	0.0	9.5	2.0	15.0	5.7
Other asset managers	32.0	4.2	1.8	1.3	0.0	0.0	75.0	17.0	41.3	8.5	2.8	1.1
Sovereign wealth funds	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.2	69.6	14.3	1.3	0.5
Other sources	44.4	5.8	7.1	4.8	1.0	0.8	30.1	6.8	70.4	14.5	34.6	13.2
Total- new funds raised	760.4	100.0	145.3	100.0	114.7	100.0	442.6	100.0	485.5	100.0	261.2	100.0

Source: Own research based on EVCA Yearbook 2014.

In the years 2009 through 2013, PE funds operating in Poland tried to reduce risk by avoiding investment in enterprises with a short activity history (Table 2)

Table 2: Type of PE investment by stage focus in Poland, 2009-2013 (in € million)

	2009		2010		2011		2012		2013	
	€	% *	€	%	€	%	€	%	€	%
Seed	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.1	2.7	0.6	1.6	0.4
Start-up	0.5	0.2	1.5	0.2	10.7	1.6	2.9	0.6	4.9	1.3
Later-stage venture	0.6	0.2	1.3	0.2	15.2	2.2	3.4	0.7	9.1	2.4
Total Venture	1.1	0.4	2.8	0.4	26.6	3.9	9.0	1.9	15.6	4.1
Growth	63.8	23.3	114.5	17.4	162.9	23.9	104.0	22.0	150.4	39.6
Rescue/ Turnaround	6.1	2.2	3.1	0.5	1.9	0.3	3.1	0.7	0.0	0.0
Replacement capital	0.1	0.0	16.1	2.5	0.0	0.0	25.7	5.4	8.2	2.2
Buyout	203.4	74.1	520.5	79.2	487.2	71.9	331.1	70.0	205.8	54.1
Total	274.5	100.0	657.0	100.0	678.6	100.0	472.9	100.0	380.0	100.0

* % of total

Source: Own research based on EVCA Yearbook 2014.

As in Poland, CEE venture investments were almost entirely comprised of start-up and later stage venture investments, while seed investments remained at very low levels (Table 3). This can be explained by the fact that managers of global funds that operate in Poland act similarly as in other countries in this region. Many of the trends observed in Poland are also reported in CEE region, such as a mismatch in valuations leading to prolonged negotiations and aborted deals, as well as the scarcity of, and strong competition for, quality businesses. The latter continued to highly profitable exits in 2014, such as Mid Europa Partners 's sale of

its minority stake in T-Mobile Czech Republic (TMCZ) to Deutsche Telekom for €828 million, Hannover Leasing GmbH 's sale of its 100% shareholding in Palladium shopping mall (Czech Republic) to Union Investment Real Estate GmbH for € 565million and BlackRock Inc' sale of its 100% shareholding in Rondo 1 office building (Poland) to Deutsche Asset & Wealth Management for €300million (*Emerging Europe:M&A Report 2014/15*, 2015).

Table 3: Type of private equity investment by stage focus in the CEE region (in % of total investment).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Seed	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.5
Start-up	2.4	0.4	2.1	4.2	7.2	4.1
Later-stage venture	5.0	1.3	2.7	3.0	2.6	3.8
Total Venture	7.6	1.8	5.1	7.6	10.2	8.4
Growth	28.9	15.9	40.6	21.6	20.3	33.1
Rescue/ Turnaround	0.0	0.3	0.4	0.2	0.3	0.9
Replacement capital	0.2	7.0	2.9	1.8	4.2	3.1
Buyout	63.3	75.1	51.1	69.0	65.0	54.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Own research based on data obtained from Central and Eastern Europe Annual Statistics EVCA Special Papers 2008-2014.

Given the increasing interest in the CEE region which became less risky after joining the EU, and which was showing relatively fast growing rates as well as the shift of investments towards buyouts, in 2007 London-based Mid Europa Partners has launched the region's first, more than €1.5 billion PE fund. Large regional funds that were similar to Mid Europa Partners facilitated re-entrance to the region of new funds sourced by American investors (Karsai, 2009). Poland is regarded as high growth emerging economy, where fund managers typically seek fast-growing companies to finance. Many PE firms presented in Poland are growing in size and, consequently, are aiming to employ capital in larger buyout transactions to improve deal economics. In the 2008-2013 period, 370 companies located in Poland received PE investments exceeding EUR 3 billion. In this period, the average buyout value of PE investment in Poland was € 24.5 million (Table 4). In the 2008-2013 period, a total of 1176 companies located in the CEE region received PE investments exceeding EUR 9 billion.

Table 4: Investment value and number of companies receiving private equity, 2008-2013

	Poland		CEE	
	Investment value (in € million)	Number of companies	Investment value (in € million)	Number of companies
Seed	9.2	48	21.1	92
Start-up	31.0	77	220.2	310
Later-stage venture	65.3	59	263.7	181
Total Venture	105.5	184	505.0	583
Growth	618.0	76	2369.5	328
Rescue/ Turnaround	14.2	5	23.6	10
Replacement capital	50.1	11	296.5	29
Buyout	2310,7	94	6058.3	226
Total	3098.5	370	9252.9	1176

Source: Own research based on data obtained from Central and Eastern Europe Annual Statistics EVCA Special Papers 2008-2014.

In 2015, 47 private equity firms were located in Poland. For example, Enterprise Investors is the oldest and one of the largest private equity and venture capital firms in Poland. Active since 1990, the firm has raised eight funds with total capital exceeding EUR 2 billion. These funds have invested EUR 1.6 billion in 134 CEE companies across a range of sectors and exited 108 companies with total gross proceeds of EUR 2.2 billion. Based in Poland, Innova Capital is one of the most active middle-market private equity firms in CEE region. Innova Capital invests in companies with enterprise values normally ranging from €50 to €125 million. The typical investment horizon is from three to five years, and exit by either sale to a strategic investor or via an initial public offering of shares. Innova Capital has invested almost € 600m, in 40 companies, across 10 countries in the region.

The development of the Polish PE sector is affected by regulatory changes in terms of capital gains taxation, levels of administrative burdens, changes in investment regulations for private pension funds, labour market flexibility and shareholder rights protection. An additional significant aspect of private equity financing is the demand-side aspect in a regional context. According to Polish Private Equity and Venture Capital Association, there is aversion on the part of some SMSs to welcome equity investors as the entrepreneurs are lacking practical knowledge on this alternative form of financing. Moreover, many entrepreneurs show long-term reluctance to share participation in the management with external investors.

5. Conclusions

The data indicate the following key results. First, we find that Polish PE market shows a tendency towards concentration of investment on later stages of company development. The CEE and Poland private equity market remained dominated by buyouts in the 2008- 2013 period. Second, our results show that the crisis strongly impacted the PE market in Poland: the market is down in both the investment value and the fundraising value. Yet, many PE firms presented in Poland are growing in size and, consequently, are aiming to employ capital in larger buyout transactions to improve deal economics. This pattern of investment is not effective in closing equity gap for start-up and early- stage entrepreneurial firms. Third, for acquiring funds, debt financing is the most frequently used method by European SMEs in 2014. Bank overdraft, credit line and leasing have been used most often as a source of external financing.

References

[1] Berger, A. N. and Udell, G. F. (1998). The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking & Finance*, 22, p. 613-673.

[2] Christofidis, C. and Debande, O. (2001). Finacing inovative firms throught venture capital. *PJ / Industry & Services. European Investment Bank*, p.4.

[3] Cosh, A., Cumming, D.J. and Hughes, A. (2009). Outside entrepreneurial capital. *The Economic Journal* 119(540), p.1494-1533.

[4] Cumming, D.J. and Johan, S.A.(2014).*Venture capital and private equity contracting. An international perspective*, *2nd ed.* London: Elservier, p.79.

[5] Demaria, C. (2013). *Introduction to private equity. Venture, Growth, LBO& Turn-Around Capital*. Chichester: John Wiley & Sons, p. 20-23.

[6] Doove, S. , Gibcus, P. , Kwaak, T. , Smit, L. and Span, T. *Survey on the access to finance of enterprises (SAFE) Analytical Report 2014* European Commission Brussels, November 2014.

[7] *Emerging Europe: M&A Report 2014/15*. (2015). Retrieved from http://: www.cmslegal.com

[8] *European Private Equity & Venture Capital Association (EVCA) Yearbooks 2008-2014*. Retrieved from: http://www.evca.eu.

[9] Kaplan, S. and Strömberg, P. (2009). Leveraged buyouts and private equity. *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 121-146.

[10] Karsai, J. (2009). The End of the Golden Age - The Developments of the Venture Capital and Private Equity Industry in Central and Eastern Europe, *IEHAS Discussion Papers*, No. MT-DP - 2009/1,p.15.

[11] Lockett, A. , Wright, M. , Burrows, A. and Paton, D. (2008). The export intensity of venture capital backed companies. *Small Business Economics*, June, 31(1), pp. 39–58.

[12] Myers, S. C. and Majluf, N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, June, p.187–221.

[13] Metrick, A. and Yasuda, A. (2011). *Venture capital & the finance of innovation.* New York: John Wiley & Sons, p. 3 –19.

[14] Popov, A., Roosenboom, P. (2009). Does private equity investment spur innovation? Evidence from Europe. *ECB Working Paper Series,* No 1063 p.4.

[15] Popov A. and Roosenboom, P. (2013).Venture capital and new business creation. *Journal of Banking & Finance,* 37 p. 4695–4710.

[16] Riding, A., Orser, B. J., Spence, M. and Belanger, B. (2012). Financing new venture exporters. *Small Business Economics,* 38, p.147–163.

[17] Sołoma, A. (2014). Exit strategies for private equity portfolio companies in the markets of Central and Eastern Europe. The case of Poland. *Conference Proceedings of the 8th International Days of Statistics and Economics, Prague,*p. 1397-1406.

[18] Sołoma, A.(2013). Venture capital and private equity markets: a comparison between Poland and Czech Republic. *Conference Proceedings of the International Conference Hradec Economics Days 2013. Economic Development and Management of Regions*, Hradec Králové: Gaudeamus, p. 368-373.

[19] Zmeškal, Z. and Dluhošová, D. (2013). Deviation analysis method of the present value measure – generalised approach. *Financial Management of Firms and Financial Institutions 9th International Scientific Conference PROCEEDINGS* (Part III) Ostrawa: VŠB - Technical university of Ostrava, p.1105.

Typology of Consumer Behaviour on the Mortgage Market[1]

Vojtěch Spáčil [2]

Abstract

This contribution deals with consumer behaviour on the mortgage market. Based on data coming from mortgage contracts the typology of consumers has been developed. Instead of typically applied demographic variables the segmentation concentrates on behaviouristic factors. Classification of consumers, respectively households, has focused on two main criteria: type of housing and purpose for mortgage contract. The paper analyses the impact of contract factors (loan size, term, fixed rate, LTV, total income) on main segmentation criteria. For each type of typology the discriminant function(s) has been constructed.

Key words

Consumer behaviour, typology, mortgage market, discriminant function, buying motives

JEL Classification: C38, G21, M31

1. Introduction

Traditionally, consumer attitude in the financial services sector was characterised by consumer inertia and passivity. However, deregulation in the financial services sector and the emergence of new forms of technology, such as smartphone- and computer-based banking, have created highly competitive market environment which could have a market impact upon consumer's attitudes and how they make purchases of financial products. In particular, financial providers are less certain of retaining their customers or utilising the traditional banker customer relationship. Financial providers must, therefore, attempt to better understand customer attitudes in an attempt to influence and determine consumers' buying and decision making styles (Howcroft, Hewer, Hamilton, 2003).

2. Literature review

2.1 Consumer mortgage shopping behaviour

In the real estate finance literature, consumer´s choice of a mortgage loan is conceptualized as a function of the loan-to-value ratio, the likelihood of prepayment, the points-interest-rate tradeoff and the type mortgage (fixed and adjustable). Source of uncertainty, including future interest rates, housing prices, and general economic conditions, are other factors in the mortgage decision (Follain, 1990). Previous researchers have tended to focus on only one dimension of the decision. Yang (1992) for example, focused on estimating the points-

[1] This paper was supported within Operational Program Education for Competitiveness – Project No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296 and within the project SGS Nákupní chování Generace Y v mezinárodním kontextu – project registration number SP2015/118.

[2] Doc. Ing. Vojtěch Spáčil, CSc., Department of Marketing and Business, Faculty of Economics, VŠB-Technical University Ostrava. E-mail: vojtech.spacil@vsb.cz

interest-rate trade-off for purchase money and refinancing mortgages. Lino (1992) on the other hand analyzed consumers´ choice of a fixed or adjustable rate mortgage based on the consumers´ assessment of interest rate risks. It is, however, critical to investigate all the elements of a loan to obtain a full understanding of consumer shopping behavior for mortgage loan.

Stiegler (1961) work concerning with the economics of information has brought theoretical basis for consumer´s information search behavior when faced with choosing a home mortgage loan. According to the Stigler, market price dispersion is the major reason for consumers to engage in information search. Consumers can close the price gaps by searching for price information, but at some costs in terms of time and money. A consumer will search for lower prices as long as marginal benefits from additional search exceed the marginal costs of search.

Chang and Hanna (1992) discussed the benefit and costs of search for credit (general credit, not specific to home mortgage loans. Immediate benefits include lower interest rates and finance charges, indirect benefits include better money management, greater savings and convenience from using appropriate credit, and gains in financial knowledge and experience gathered from the search process. The costs of search include the opportunity cost of time and physical and mental effort in search process. They noted that in today´s complex financial market, the cost of information search may be much greater for a money borrower than a goods buyer because the cost of this service is often not fully or clearly disclosed until the time of application.

Psychological dislike or enjoyment of search influences consumers´ perception of the benefits and costs of search (Babin, Darden & Grittin, 1994). Also high risk consumers may be less willing to engage in search in order to avoid being turned down. On the other hand, if they are turned down or obtain a smaller loan than needed, they may be forced to engage in further search activities.

It might be important to distinguish between information search behavior by refinancers and other mortgage borrowers, since their behaviors are governed by different situations. Unlike purchase-money mortgage borrowers whose home buying activities compete with their time devoted to mortgage shopping activities, refinancers usually have a longer lead time and more flexibility to engage in information search activities. Refinancing also suggests that consumers have experience with the mortgage loan process at least once with current mortgage, unlike first time home buyers. On the other hand, compared with refinancers, homebuyers have more recent exposure to real estate agents who may serve as an information and referral use (Lee, Hogarth, 2000).

3. Research Methodology

3.1 Data

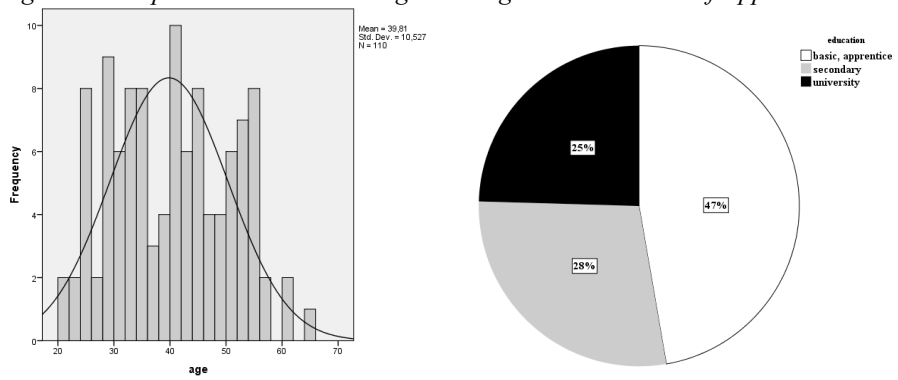
Data for research has been obtained from internal database of mortgage broker. The database comprised detailed mortgage contract information. Data from internal record can be split into three categories: (1) applicant profile, (2) loan size and contract conditions, (3) purpose (motive) for arranging mortgage contract. Applicant profile is described via demographic variables (gender of applicant, age of applicant, education of applicant, net income of applicant, net income of co-applicant, working status of applicant, working status of co-applicant) and geographic variable (place of actual permanent residence). Majority of variables depicting the applicant profile are nominal in nature. Loan size and contract conditions (term, fixed rate, loan-to value) represent the other data category. All variables included in that category are ratio ones. Purpose (motive) for arranging mortgage contract was

searched by three questions and answers were expressed in nominal variables. Not all variables contained in internal applicant record will be used in data analysis.

3.2 Sample

Sample includes 110 cases which represent mortgage contracts signed within 2013 – 2015 period. Sample structure reflects population structure (see figure 1) no matter it is not fully representative due to internal record from just one mortgage broker.

Figure.1: Sample Structure According to the Age and Education of Applicant



3.3 Method for Data Analysis

There are two key statistical methods for building customer typology. Both cluster analysis and discriminant analysis are concerned with classification. Discriminant analysis, however, requires prior knowledge of the cluster or group membership for each object or case included, to develop the classification rule. In contrast, cluster analysis there is no a priori information about the group or cluster membership for any of the objects. Given that the purpose for arranging mortgage contract was selected priori as a criterion for customer typology the discriminant analysis will be applied for that case (Malhotra, Birks, 2006).

The discriminant model involves linear combinations of the following form [1]:

$$D = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + b_kX_k \qquad [1]$$

where D = discriminant score
b = discriminant coefficients or weights
X = predictor or independent variable

4. Research Findings

First step in the discriminant analysis is to formulate the criterion variable and independent variables. The criterion variable must consist of two or more mutually exclusive and collectively exhaustive categories. As a criterion variable purpose for mortgage loan was chosen. There were two options how to define purpose for mortgage loan. First option is based on type of housing (flat, family house) which should be financed. Second purpose for mortgage loan concerns with buying motives (purchase of finished flat or house, building new house or reconstructing old one, refinancing mortgage). Definition of predictor variables (loan size, total income of household, mortgage term, fixed rate of mortgage, LTV) was based on author´s experience.

4.1 Typology Based on Type of Housing

4.1.1 Group Statistics for Typology Based on Type of Housing

The differences between defined clusters of customer (those who would like to live in a flat and those who prefer to live in the family house) are basically observed by examining the group means and standard deviations (see table 1). It appears that two groups are more widely separated in terms of loan size and total income of household than other variables.

Table 1: Group Statistics for Purpose for Mortgage Loan (Type of Housing)

purpose2		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise) Unweighted	Valid N (listwise) Weighted
flat	loan size	957679	483908	56	56
	total income	24774	9896	56	56
	term	22,77	7,44	56	56
	fixed rate	4,93	0,37	56	56
	LTV	85,98	11,30	56	56
family house	loan size	2228519	975582	54	54
	total income	37102	13671	54	54
	term	23,56	6,69	54	54
	fixed rate	5,28	,88	54	54
	LTV	83,33	9,52	54	54
Total	loan size	1581545	994117	110	110
	total income	30826	13365	110	110
	term	23,15	7,06	110	110
	fixed rate	5,10	,69	110	110
	LTV	84,68	10,50	110	110

The significance of the univariate F ratios indicates that, when the predictors are considered individually, only loan size, total income and fixed rate significantly differentiate between those who prefer to live in a flat and those who prefer to live in the family house (see table 2).

Table 2: Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
loan size	,588	75,725	1	108	,000
total income	,785	29,514	1	108	,000
term	,997	,340	1	108	,561
fixed rate	,935	7,458	1	108	,007
LTV	,984	1,762	1	108	,187

The pooled within-groups correlation matrix indicates low correlation between the predictors, just with exception of two cases. Multicollinearity is observed for two pairs of variables - mortgage term and LTV, respectively between loan size and total income (see table 3).

Table 3: Pooled Within-Groups Matrices

		loan size	total income	term	fixed rate	LTV
Correlation	loan size	1,000	,452	,151	-,037	,262
	total income	,452	1,000	-,407	,157	-,295
	term	,151	-,407	1,000	-,180	,649
	fixed rate	-,037	,157	-,180	1,000	-,180
	LTV	,262	-,295	,649	-,180	1,000

4.1.2 Discriminant Function for Type of Housing

The estimate of discriminant function coefficients can be calculated based on two broad approaches. The direct method involves estimating the discriminant function so that all the predictors are included simultaneously. In this case, each independent variable is included, regardless of it discriminating power. An alternative approach is the stepwise method. In stepwise discriminant analysis, the predictor variables are entered sequentially.

Due to multicollinearity mentioned for two pairs of variables the stepwise method was chosen as an approach for estimate of discriminant function coefficients. Predictors were chosen in two steps based on their ability to discriminate between groups. An F ratio has been calculated for each predictor by conducting a univariate analysis of variance in which the groups are treated as the categorical variable and the predictor as the criterion variable. The predictor with the highest F ratio (loan size) is the first to be selected for inclusion in the discriminant function. A second predictor (LTV) is added based on the highest partial F ratio (see tables 4 and 5).

Table 4: Variables Entered in Discriminant Function

Step	Entered	Wilks' Lambda							
						Exact F			
		Statistic	df1	df2	df3	Statistic	df1	df2	Sig.
1	loan size	,588	1	1	108,000	75,725	1	108,000	,000
2	LTV	,546	2	1	108,000	44,428	2	107,000	,000

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

Table 5: Characteristics for Entered Variables

Step		Tolerance	F to Remove	Wilks' Lambda
1	loan size	1,000	75,725	
2	loan size	,931	85,711	,984
	LTV	,931	8,131	,588

In table 6 there are computed standardized canonical discriminant function coefficients. Predictor with relatively large standardized coefficient (loan size) contributes more to the discriminating power of the function than predictor with relatively smaller coefficient (loan-to-value). The model is statistically significant based on Wilks´ lambda statistic (see table 7).

Table 6: Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
loan size	1,026
LTV	-,409

Table 7: Test of statistical significance of the discrimination function

Test of Function	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,546	64,686	2	,000

The eigenvalue which represents the ratio between-group to within-groups sums of squares is 0,830 and it accounts for 100 % of explained variance (see table 8). The canonical correlation associated with this function is 0,674. The square of this correlation $(0,674)^2$ = 0,47, indicates that 47% of the variance in dependent variable (type of housing) is explained by this model.

Table 8: Eigenvalue for Discriminant Function

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,830[a]	100,0	100,0	,674

4.2 Typology Based on Purpose (Buying Motives) for Mortgage

4.2.1 Group Statistics for Typology Based on Purpose for Mortgage (Buying Motives)

There are three options for criterion (dependent) variable which expresses purpose for mortgage: purchase flat or house, building new house and refinancing the mortgage. As it has been found in tab.1 for type of housing, also in that case these three groups are more widely separated in terms of loan size and total income of household than other variables (see table 9).

Table 9: Group Statistics for Purpose for Mortgage Loan (Buying Motives)

purpose3		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise) Unweighted	Valid N (listwise) Weighted
purchase	loan size	1410741	878117	54	54
	total income	27201	11625	54	54
	term	25,93	5,91	54	54
	fixed rate	4,96	,47	54	54
	LTV	90,28	8,32	54	54
building	loan size	2364815	1102603	27	27
	total income	35181	12457	27	27
	term	24,89	5,40	27	27
	fixed rate	5,22	,64	27	27
	LTV	83,33	8,66	27	27
refinancing	loan size	1170345	660105	29	29
	total income	33521	15631	29	29
	term	16,38	5,96	29	29
	fixed rate	5,24	,99	29	29
	LTV	75,52	8,90	29	29
Total	loan size	1581545	994117	110	110
	total income	30826	13365	110	110
	term	23,15	7,06	110	110
	fixed rate	5,10	,69	110	110
	LTV	84,68	10,50	110	110

The significance of the univariate F ratios indicates that, when the predictors are considered individually, only fixed rate does not significantly differentiate among all three categories of consumers (see table 10).

Table 10: Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
loan size	,786	14,559	2	107	,000
total income	,926	4,249	2	107	,017
term	,664	27,100	2	107	,000
fixed rate	,962	2,141	2	107	,123
LTV	,652	28,502	2	107	,000

The pooled within-groups correlation matrix shows low correlation between the predictors, just with exception of two cases. Multicollinearity is observed for two pairs of

variables - mortgage term and LTV, respectively between loan size and total income (see table 11). This was also observed in the case of type of housing.

Table 11: Pooled Within-Groups Matrices

		loan size	total income	term	fixed rate	LTV
Correlation	loan size	1,000	,633	,044	,123	,129
	total income	,633	1,000	-,318	,212	-,243
	term	,044	-,318	1,000	-,099	,482
	fixed rate	,123	,212	-,099	1,000	-,125
	LTV	,129	-,243	,482	-,125	1,000

4.2.2 Discriminant Function for Purpose of Mortgage (Buying Motives)

Because of three categories for criterion variable (purchase, building and refinancing the mortgage) two discriminant functions can be estimated. Due to multicollinearity mentioned for two pairs of variables the stepwise method was chosen as an approach for estimate of discriminant function coefficients. Three predictor variables (LTV, loan size and term) have been included in discrimination functions (see table 12).

Table 12: Variables Entered in Discriminant Function

		Wilks' Lambda							
						Exact F			
Step	Entered	Statistic	df1	df2	df3	Statistic	df1	df2	Sig.
1	LTV	,652	1	2	107,000	28,502	2	107,000	,000
2	loan size	,511	2	2	107,000	21,109	4	212,000	,000
3	term	,442	3	2	107,000	17,660	6	210,000	,000

The first function has the highest ratio between–groups to within-groups sum of squares. The second function, uncorrelated with the first, has the second highest ratio. Both functions are statistically significant (see table14).

Table 13: Standardized Canonical Discriminant Functions Coefficients

	Function	
	1	2
loan size	,122	,896
term	,582	,394
LTV	,557	-,626

Table 14: Test of statistical significance of the discrimination functions

Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1 through 2	,442	86,604	6	,000
2	,744	31,389	2	,000

The eigenvalue for the first function is 0,684 and it accounts for 66,5 % of explained variance. The square of canonical correlation (0,637)2 = 0,41, indicates that 41% of the variance in dependent variable (purpose for mortgage) is explained by this model (see table 15).

The eigenvalue for the second function is 0,345 and it makes 33,5 % of explained variance. The square of canonical correlation (0,506)2 = 0,26, indicates that 26% of the variance in dependent variable (purpose for mortgage) is explained by this model (see table 15).

Table 15: Eigenvalues for Discriminant Functions

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,684[a]	66,5	66,5	,637
2	,345[a]	33,5	100,0	,506

5. Conclusion

The typology of clients for mortgage contracts was developed via discriminant function. Type of housing and purpose for mortgage contract (buying motives) were tested as the criterion. Five independent variables were used in the discriminant model. Due to multicollinearity the stepwise method was chosen as an approach for estimate of discriminant function coefficients. Loan size and LTV have been appeared as the variables entered in all three constructed discriminant functions. Both variables reflect income status of household (no matter if co-applicant has own income), customer preferences (flat or family house), customer approach (buying, building or reconstruction) and anticipation of household development.

Discriminant function describing the relationship among type of housing and independent variables is characterized by eigenvalue which imply superior function. Eigenvalue is substantially higher than in the case of discriminant functions concerning with purpose of mortgage contract (buying motives). Also the level of explained variance is slightly higher for type of housing. This is due to the fact that mean differences for loan size are relatively higher in the case of type housing (see table 1). Loan size is more affected by decision what type of housing (flat or family house) will be chosen than by purpose for mortgage contract (purchase of finished flat or house, building new house or reconstructing old one, refinancing mortgage). Buying motives hiding selected type of housing bring ambiguity to the characteristics of statistical variables (mean, standard deviation) (see table 9) and affect fewer tangible results of discriminant functions in that case.

References

[1] Babin, B. J., Darden W.R. and Griffin M. (1994) Work and/or Fun: Measuring Hedonic and Utilitarian Shopping Value. *Journal of Consumer Research*, 20(3), p.644 – 656.

[2] Follain, J.R. (1990) Mortgage Choices. *Journal of American Real Estate and Urban Economics Association*, 18(2), p.125 – 144.

[3] Howcroft, B., Hewer, P. and Hamilton, R. (2003) Consumer Decision-Making Styles and the Purchase of Financial Services. *The Service Industry Journal*, 23(3), p. 63-68.

[4] Chang, Y. R. and Hanna S. (1992) Consumer Credit Search Behaviour. Journal of Consumer Studies and Home Economics, 16, p. 207 – 227.

[5] Lee, J. and Hogarth, J. M. (2000) Consumer Information Search for Home Mortgages: Who, What, How Much and What Else? *Financial Services Review*, 9, p. 277 – 293.

[6] Lino, M. (1992) Factors Affecting Borrower Choice between Fixed and Adjustable Mortgages. *Journal of Consumer Affairs*, 26(2), p. 262-273.

[7] Malhotra, K. N. and Birks, D. F. (2006) *Marketing Research. An Applied Approach*. 2nd ed. Harlow: Prentice Hall.

[8] Simion, D., Toba, D. and Barbu, D. (2009) Analysis and Modelation of the Consumer Behaviour of Financial Products on the Romanian Capital Market. *Economic Theories - International Economic Relations,* 12(4), p. 125-135.

[9] Yang, T. L. (1992) Self-Selection on the Fixed Rate Mortgage Market. *Journal of American Real Estate and Urban Economics Association,* 20(3), p.359-391.

Deflation: Will the Euro Area be the Next Japan?

Lenka Spáčilová [1]

Abstract

Current inflation trends fuel fears that the euro area may slide toward deflation. Global supply-side factors, including a deceleration in energy and food prices, have played the most important role in this process. In this paper we discuss some parallels between the current situation in the euro area and Japan's experience of deflation. We have found that the stock indexes were still after eight years below their peak levels. The pace of economic recovery was lower and rate of unemployment in euro area was higher than in Japan. Contrary to Japan, real rates have remained negative in the euro area since 2009. Nevertheless Japanese stimulus of monetary base has been significantly larger than the one implemented by the euro area. According to us, the risk of deflation in euro area intensifies due to the lack of interaction of monetary and fiscal policy.

Key words

Deflation, euro area, Japan, monetary policy, quantitative easing, interest rates.

JEL Classification: E 31

1. Introduction

In recent months, concerns about the risk of deflation in European Union have increased. Inflation in the euro area has been below the European Central Bank's target for almost two years now and is also expected to remain at a very low level in the near future. Also in the other European Union countries, inflation, as measured by the Harmonised Index of Consumer Prices (HICP), has recently declined to an average of less than 1 percent.

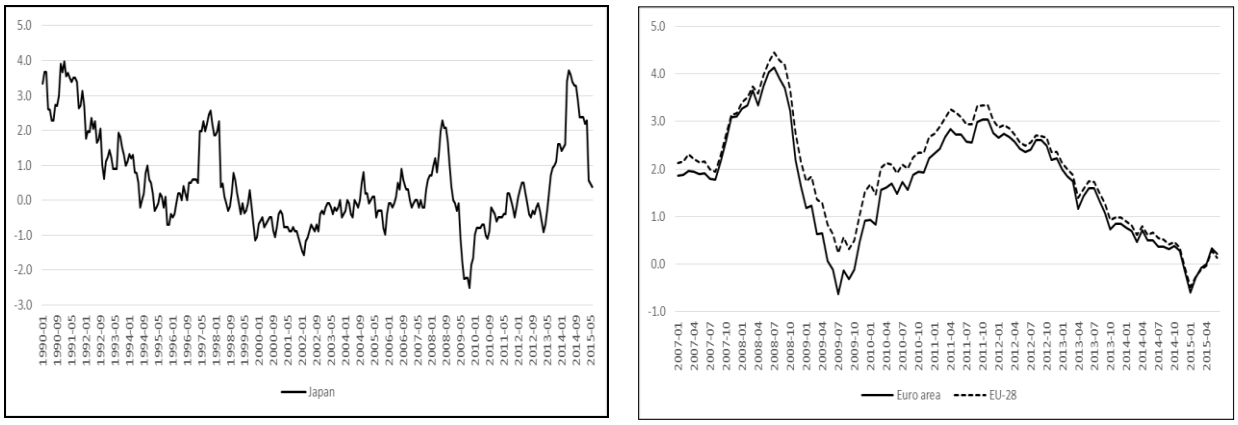
During the 1990s, it was widely believed that deflation was mostly Japan's problem. Japanese prices have been falling since the early 1990s (see Figure 1). However, with the beginning of the third millennium, fears by deflation began raising in different parts of the world. This was the first time in 2002 – 2003 in connection with the recession, which came after the bursting of the dotcom bubble. In the middle of 2003, headline inflation fell to unusually low levels in industrial and emerging countries. Some countries in Asia (China, Japan, Hong Kong, Singapore and Taiwan) had experience with deflation.[2] This situation raised fears of global deflationary pressures. Even the European Central Bank (ECB) was worried. In May, 2003, the ECB announced that instead of defining "price stability" as a CPI inflation rate below 2%, the aim was to achieve an inflation rate close to 2%.

The worldwide financial crisis, falling asset values, and an associated collapse in business and consumer confidence, have once again raised the spectre of deflation (see e. g. Spáčilová, 2009). Some of the countries affected by the financial crisis had a negative inflation rate. For example, in March 2009, it was USA (-0.8%), Switzerland (-0.7%), Japan and some euro area countries (Ireland, Spain, Luxembourg, Portugal).

[1] Ing. Lenka Spáčilová, Ph. D., Department of Economics, Faculty of Economics, VŠB - Technical University of Ostrava, e-mail: Lenka.Spacilova@vsb.cz.

[2] The Czech Republic had also experienced a periods of very low or negative rate of inflation in 2003.

Figure 1: Rate of Inflation in Japan (1991-2015), in the Euro Area and EU-28 (2007-2015), Year-over-Year



Percent per annum Source: www.statbureau.org, ec.europa.eu/Eurostat

The consequences of financial crisis still persist in European Union. A weak recovery affects current inflation trends especially in the euro area. Figure 1 shows that headline inflation has been on a downward trend in the euro area since late 2011. The long-running disinflationary trend culminated in a year-on-year decline inflation in the first quarter of 2015. In January 2015, annual consumer price inflation was negative (at –0.6% for the euro area and –0.5% for EU-28), as we can see in Figure 1. This was the lowest rate recorded since July 2009. In January 2015, negative annual rates were observed in twenty-three EU Member States. The lowest annual rates were registered in Greece (-2.8%) and Bulgaria (-2.3%). Positive annual rates (<1%) were recorded in Malta, Austria, Romania, Sweden and United Kingdom.

This development sparked fears that the euro area or the European Union as a whole could fall into a deflationary spiral like Japan.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 discusses what we mean by deflation and looks at some of its economic effects. Section 3 describes the pre-deflation development in the Japan. In Section 4 we compare some indicators associated with deflation in Japan and in the euro area. Section 5 concludes.

2. Deflation and its Implications

According to mainstream economist, deflation is defined as a general decline in prices, with emphasis on the word ‘general’. A situation where we observe declines in the prices of some products such as oil, or in a particular sector, such as housing or transport, does not qualify as deflation in this sense. Deflation occurs only when price declines are so widespread that broad-based indexes of prices, such as the Consumer Price Index (CPI) or the GDP deflator, register ongoing declines lasting for a longer period.

In November 2013, Mario Draghi has described deflation in the euro area as a situation where price level declines occur 1) across a significant number of countries; 2) across a significant number of goods; and 3) in a self-fulfilling way.

Deflation can be ‘good’ or ‘bad’. Good deflation could be caused by a sudden, large expansion in aggregate supply arising, for example, from rapid growth in productivity and broadly declining costs. By contrast, negative demand-side shocks are much more dangerous and more likely to kick off the adverse dynamics of a deflation spiral as falling prices are accompanied by declining demand, falling employment and output. Such a shock could reflect a severe cyclical downturn, the bursting of an asset price bubble, or excessively tight policies.

As we summarized in Spáčilová (2004), some of the costs and benefits of deflation are not qualitatively different from the costs and benefits of inflation. For example, menu costs (costs of changing prices) apply symmetrically to price increases and to price cuts. Inflation and deflation also create a problem of uncertainty about the future path of process. However, there are some reasons why deflation is not just inflation with the sign reversed. In the presence of nominal wage rigidities and the zero lower bound of nominal interest rates, deflation can increase the real cost of labour and capital and thereby increase unemployment and reduce competitiveness.

Deflation also deteriorate financial distress by redistributing of wealth from debtors to creditors. That is because deflation increases the real burden of debt. Redistribution from debtors to creditors associated with unanticipated deflation is more likely to lead to default and bankruptcy than redistribution from creditors to debtors associated with unanticipated inflation. Disruption of the financial system puts additional downward pressure on investment, demand und unemployment.

The prospect of falling prices (deflation) could suppress domestic demand, if it prompts households and firms to postpone consumption and investment in anticipation of further price easing. It means a risk of sliding into self-reinforcing deflationary spiral.

In some ways, moderate deflation can be more damaging than moderate inflation. This is one of the reason for the fear of deflation.

3. Japanese Path to Deflation

After World War II, Japan was one of the fastest growing economy in the world. Japan's high rate of growth form the mid-1950s through the early 1970s is known as 'Japanese miracle'. In the mid-1970s, a significant slowdown in industrial production accompanied by extra high rate of inflation was recorded in connection with the first oil shock. This experience with high inflation caused the Japanese economy to reduce dependence on oil, reduce energy-intensive industries and the development of new industries focused on electric products and computers. Japan developed an export-oriented economy. Structural changes in the Japanese economy led to economic growth of around 5 percent with moderate inflation. The period from 1987 to 1989 was characterized by coexistence of three factors indicative of a bubble economy, that is, a marked increase in asset prices, an expansion in monetary aggregates and credit, and an overheating economy. The economic expansion during the bubble period is the second longest after the expansion of the late 1960s and real GDP and industrial production grew at an average annual rate of 5.5 percent and 7.2 percent, respectively. (Okina et al., 2001)

From 1985 to 1989, Japan's Nikkei stock index tripled to 39,000. By 1989, Japanese officials became increasingly concerned with the country's growing asset bubbles and the Bank of Japan (BoJ) decided to tighten its monetary policy. Soon after, the Nikkei stock and real estate bubble burst. During the subsequent period of the bursting of the bubble from the early 1990s, Japan experienced a plummet in asset prices, the accumulation of huge nonperforming assets and resulting difficulties faced by financial institutions, and a prolonged recession. According to Takatoshi and Mishkin (2004), the economy was stagnant from 1992 to 1994, with the growth rate below 1.2 percent. The CPI inflation rate declined from just above 2% in beginning of 1992 to negative rate in mid-1995. The Bank of Japan responded by gradually lowering of discount rate to 0.5% in September 1995. As a result of the Asian currency crisis, the Japanese economy was hit by banking crisis. Three large banks failed and other banks limited lending. The resulting effects on aggregate demand pushed the Japanese

economy into deflation. In the early 2000s, the phrase "lost decade" began to be applied to Japan's economic performance over the course of the 1990s.

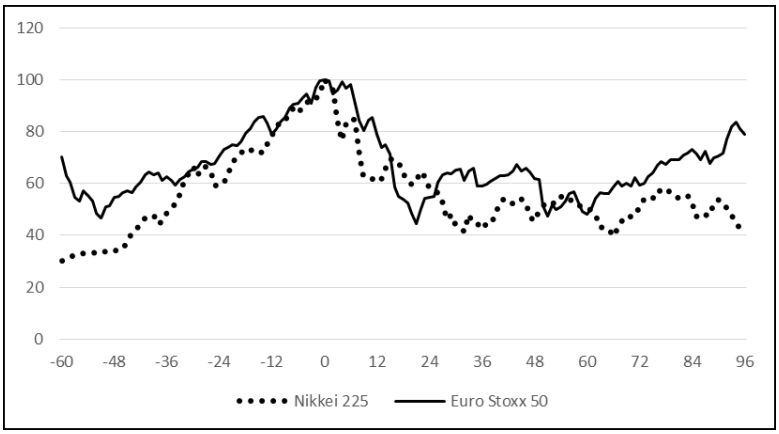
4. Comparison of Japan and Euro Area

As the right side of the Figure 1 shows, inflation in euro area and in European Union as a whole declines from 2012. In recent months, the rate of inflation was very low or negative and the fears of deflation in European Union increased. This development evokes a parallels between the current situation in Europe and Japan's situation in 1990s. Therefore we now compare some indicators of macroeconomic development. Due to diversity of EU countries, we focus only on the euro area. Moreover, the situation in European Union as a whole is largely determined by development in the euro area.

By comparison, we used the following procedure. With using the output gap, we found a peak of economic activity in Japan and in the euro area. The peak of economic activity in Japan occurred in December 1989. For the euro area the peak occurred in June 2007. For a purpose of comparison of Japan and the euro area, we recalculated some macroeconomic variables on indexes. So we can observe the development of indicators in months (or years) before and after the peak.

As we noted in Section 3, at the beginning of the lost decade in Japan was inflating and then bursting of asset bubble. Figure 2 shows the trend in equity prices in Japan and the euro area. As we can see in figure, a rise and thereafter a drop in prices of equities in the euro area was similar to that seen in Japan. Five years after the peak, stock prices in both areas were approximately 50% below the peak. Later there was a moderate growth of EURO STOXX 50, whereas stagnation of Nikkei 225.

Figure 2: Equity Prices in Japan and Euro Area, index



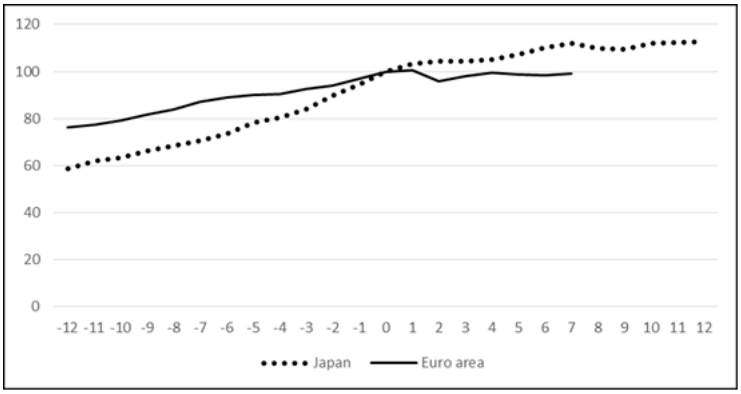
Note: There are months before and after the peak on the horizontal axis.
Nikkei 225: 100 = December 1989, EURO STOXX 50: 100 = June 2007
Source: FRED, ECB, own calculations

Deflation has often, but not always, been associated with poor economic performance. Weak demand have eases inflation and may send it to negative territory. For example, Bordo and Redish (2003) show that periods of deflation are characterized by weaker and more volatile output growth.

Figure 3 shows real GDP evolution in Japan and in the euro area. Euro area real GDP grew in years after the peak at a slower pace than in Japan. Data show that real GDP for the euro area is barely at its pre-crisis level. We can see, Japan's GDP grew with slight fluctuations a

little faster than Eurozone's GDP today. Yet Japan has not been able to break out of deflation for many years. Moreover, the slower growth in China could contribute to weakening of economic activity in the world and also in the euro area.

Figure 3: Real GDP in Euro Area and Japan, index

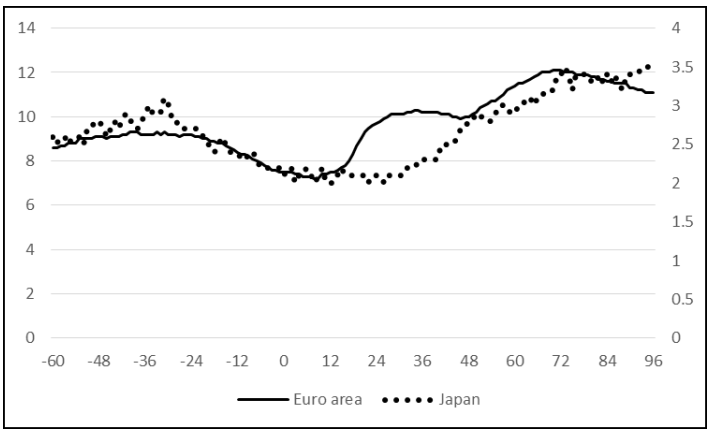


Note: There are years before and after the peak on the horizontal axis.
Japan: 100 = 1990, Euro area: 100 = 2007
Source: OECD, own calculations

Deflation also aggravates fighting with unemployment. When demand drops and nominal wages are sticky, inflation is a tool to lowering the real wages that firm pay. Given sticky nominal wages, near zero inflation in the euro area is not helping to resolve the severe unemployment problem there. The rate of unemployment in the euro area and in the EU is at high level. In June 2015, the rate of unemployment was 11.1% in the euro area and 9.6 % in European Union as a whole. It remains at the same level for several months.

The rate of unemployment in the euro area and also in Japan was rising after the peak. It culminated approximately six years after the peak in the euro area and then slightly decreased. Whereas, unemployment in Japan continued to grow. However, the rate of unemployment in the euro area is almost three times higher than in Japan.

Figure 4: Unemployment in Euro Area and Japan, %

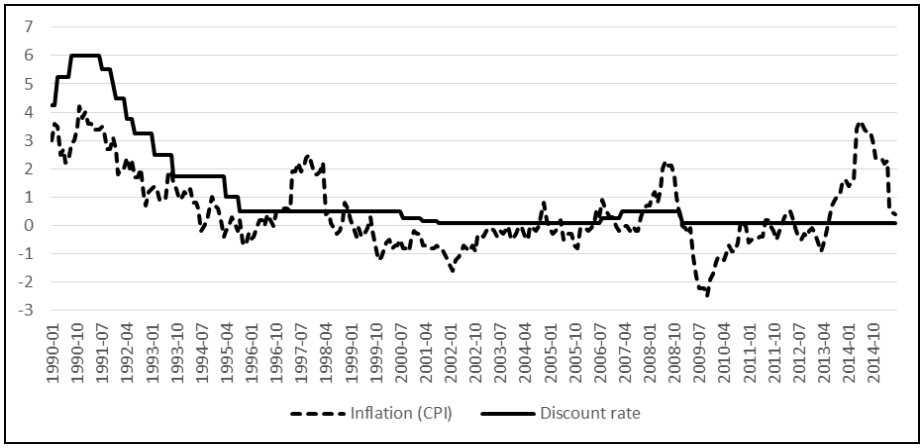


Note: There are months before and after the peak on the horizontal axis.
Left scale for Eurozone's unemployment, right scale for Japan's.
Japan: 100 = December 1989, Euro area: 100 = June 2007
Source: OECD, own calculations

What can be done by macroeconomic policy to reduce the likelihood of sustained deflation? The macroeconomic policy remedies are aggressive monetary policy, including through nonconventional methods, and fiscal expansion.

As Figure 5 shows, the Japan's policy rate remained higher than CPI almost throughout the 1990s, leaving real interest rates (nominal rates adjusted for inflation) too high during the period. It took the Bank of Japan more than a year to cut interest rates after the asset bubble burst in 1990 (first rate cut occurred in July 1991). A key interest rate was not cut to below 1% until 1995 when headline CPI was first flirting with zero. Moreover, it took eight years (February 1999) for the Bank of Japan to adopt a zero interest rate policy.

Figure 5: Discount Rate and Rate of Inflation in Japan, January 1990 - June 2015, %



Source: Bank of Japan

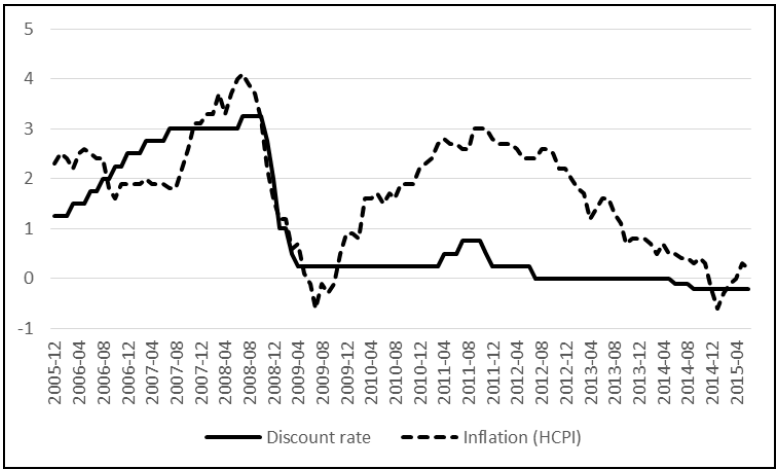
Later, the zero interest rate policy was rescinded in 2000, as the economic situation displayed signs of gradual recovery. However, the situation has not improved greatly and the Bank of Japan introduced a new monetary policy, the quantitative easing policy, in March 2001, and again implemented zero interest rate policy. In 2006, the Bank of Japan exited quantitative easing and ended the zero interest rate policy, because it seemed that deflation had ended. Following the global financial crisis, the Bank of Japan introduced its comprehensive monetary easing policy in October 2010 (see Figure 7) to respond to the re-emergence of deflation and a slowing recovery. One key measure was an asset purchase program that involved government bonds as well as private assets. The zero interest rate policy was in effect from October 2010 and it is still now.

Compared with the Bank of Japan, the European Central Bank reacted much more quickly. ECB started cutting nominal rates in October 2008 (after an increase in July 2008, weeks before the Lehman Brothers collapse). Contrary to Japan, real rates have remained negative in the euro area since 2009 (Figure 6).

As noted above, the Bank of Japan put in place a quantitative easing framework in 2001. Following the adoption of a policy of quantitative easing, the monetary base grew in Japan through 2002-03, but it dropped in 2006 (see Spáčilová, 2010). With the beginning of the financial crisis in 2007, the monetary base of some central banks (e. g. Bank of England, Federal Reserve System) expanded sharply. The Bank of Japan followed initially in a more gradual way but has recently moved to a more forceful base expansion. This can be seen from Figure 7, which shows the development of the monetary base from 2007 to the present in Japan and the euro area. We can see extremely aggressive quantitative easing policy from the Bank of Japan in 2013. In October 2014, the Bank of Japan decided to accelerate the pace of

increase in the monetary base at an annual pace of about 80 trillion yen (an addition of about 10-20 trillion yen compared with the past).

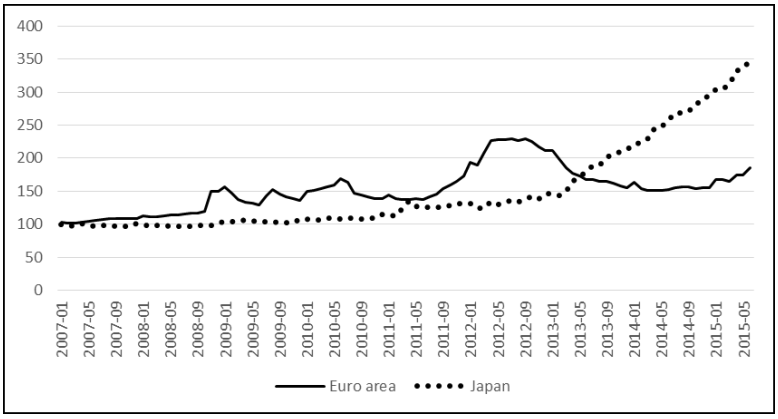
Figure 6: Discount Rate and Rate of Inflation in the Euro Area, December 2005 - June 2015, %



Source: European Central Bank

In comparison with the Bank of Japan, the ECB started early, but the expansion of monetary base remained fairly moderate until the end of 2011, when the bank flooded the banking system with term liquidity. However, in 2013, when BoJ implemented aggressive quantitative easing, monetary base of ECB decreased, as Figure 7 shows. In January 2015 the ECB made a step forward to bring the size of its balance sheet roughly to the 2012 level.

Figure 7: Monetary Base of ECB and BoJ, January 2007 – June 2015, index



Source: Bank of Japan, European Central Bank, own calculations

5. Conclusions

Japan suffered from mild deflation, with some exceptions, for almost twenty years. Euro area inflation has been falling steadily for previous three years and at the beginning of 2015 achieved negative rates. This raises concerns that the EU could follow Japan, because falling into a deflation trap is quite easy, but escaping from it can be extremely challenging.

Deflationary pressures in the euro area are driven by weak economic activity and by change in energy prices which has been on a downward trend for more than a year. For preventing of

these deflationary pressures, the interaction of supportive monetary and fiscal policies is necessary. It suggests that quantitative easing needs to go hand-in-hand with fiscal stimulus.

As shown above, the Bank of Japan was relatively slow in lowering policy rates and increasing monetary base. Japanese interest rates remained above the inflation rate throughout the 1990s. ECB reacted much more quickly than the Bank of Japan and euro area interest rates have been below inflation until now. However, the difference is in the scale of quantitative easing in previous three years - the monetary base of BoJ is growing much faster. Using of fiscal policy in fight with deflation is problem of the euro area due to the lack of fiscal union.

There is a relatively high risk that situation in the euro area will lead to a slide into deflation and Japan's deflation experience demonstrate that it is hard to escape from the deflation trap unless the root causes of deflation are solved by unconventional macroeconomic policies.

References

[1] Bordo, M. D. and Redish, A. (2003). Is Deflation Depressing? Evidence from the Classical Gold Standard. *NBER, Working Paper* No. 9520.

[2] Buiter, W. H. (2003). Deflation. Prevention and Cure. *NBER*, July 2003, pp. 1-75.

[3] Eijffinger, S. (2009). Deflation or Stagflation in the Eurozone? *VOX*, January [online] [cit. 2015-05-04]. Available from Internet: http://www.voxeu.org

[4] Feldstein, M. (2002). Deflation. *BIS Review* 70/2002.

[5] Goodfriend, M. (2001). Financial Stability, Deflation, and Monetary Policy. *Federal Reserve Bank of Richmond, Working Paper,* No. 01-01.

[6] Kumar, M. S. (2003). Deflation. The New Threat? *Finance & Development*, June 2003, pp. 16-19.

[7] Okina, K., Shirakawa, M. and Shiratsuka, S. (2001). The Asset Price Bubble and Monetary Policy: Japan's Experience in the Late 1980s and the Lessons. *Monetary and Economic Studies. Bank of Japan.* Volume 19 (2), pp. 395-450.

[8] Saraceno, F. (2015). Challenges for the ECB in Time of Deflation. *International Labour Office*, Working Paper No. 183.

[9] Spáčilová, L. (2004). Why Should We Worry about Deflation? *Econ ´04 (Selected Research Papers)*, Technical University Ostrava, Faculty of Economics, Volume 11, pp. 347-355.

[10] Spáčilová, L. (2009). *Finanční krize a hrozba deflace.* In: Pribula, M. (ed), Podnikanie - inovácie –spoločnosť No2. Prešov: Vysoká škola medzinárodného podnikania ISM Slovakia v Prešove, str. 147-157.

[11] Spáčilová, L. (2010). *Japonsko a deflace.* Ekonomické znalosti pro tržní praxi. 1. vyd., Olomouc: Societas Scientiarum Olomoucensis II, str. 371-378.

[12] Takatoshi, I. and Mishkin, F. S. (2004). Two Decades of Japanese Monetary Policy and the Deflation Problem. *NBER Working Paper*, No. 10878, October.

An empirical study of online auction markets efficiency

Anna Sroczynska-Baron [1]

Abstract

Nowadays online auctions become more and more popular. There are millions of participants. Information of products and historical prices are available to them thanks to new technology. The main aim of this work is to check if online auction markets are still inefficient and it is possible to gain abnormal profit. Data used in the researches come from Polish biggest online auction market – Allegro.pl. The possibility of calendar effects on Polish service will be checked.

Key words

efficiency, calendar effect, on-line auction

JEL Classification: C49, G19

1. Introduction

Nowadays, there is a great development of Informatic Technologies and reacher access to Internet in such countries like Poland. It is estimated by Central Statistical Office that 77% of household in Poland have at least one computer and 74% have Internet access [report 2014]. In this situation on – line shopping market has been evolving. One of its part are on – line auctions services. Nearly 55% of users of Internet in Poland use it to buy subjects [report 2014]. Service Ebay.com is the biggest one in the world. It was established in 1995 and it works in 20 countries. You can buy nearly everything – sometimes really strange items – for example the most expensive donut was exposed on auction for 5000$ (but it was charity campaign), window which the murderer used to shoot Kennedy sold for 3 million dollars or irrational jar with ghost (as it was written in the description) for 51000 dollars. Above all, people use to buy everything they need in "normal" life – it is estimated that more than 10 million objects are sold per day and there are more than 120 million users all over the world by Ebay.com. Of course small users do not possess a great quantity of money but commonly they create very important market. On – line auctions seem to be important tool of C2C on e – market.

This work is connected with the discussion about efficiency of on – line auctions. There are a lot of works deal with the problem of efficiency of stock exchange markets [Buczek 2005]. The hypothesis of the weak – form efficiency says that share prices should contain all information representing by historical prices. There is no possibility to gain abnormal return with the use of statistical data. The similar problem could be observed during on – line auctions. Traditional auctions used to be treat as inefficient. Nowadays, the problem of geographically fragmentary auctions disappeared when we deal with on – line auctions. Development of IT technologies could change it but current works point rather still inefficiency [Kaufmann 2009, Sroczyńska-Baron 2015]. It was examined with the use of similar tools practiced during stock market prices analysis [Wood 2008, Ashenfelter 2003].

[1] Anna Sroczynska-Baron , Economics University in Katowice, mail: kozak@caprisoft.com.pl

The main aim of this work is to check an efficiency by analysis of anomalies during on – line auctions similar to calendar effects at the stock exchange [French 1980, Harris 1986 and other]. Data come from the biggest Polish on – line auction service Allegro.pl. The on – line auction market of old coins were chosen for researches as characterized by many bidders and great activity of them.

2. Methodology

An attempt to answer the question if there is a possibility to create a strategy that will allow to gain abnormal return based on the given set of information is connected with the phenomena of efficiency. If the stock exchange is efficient there is no possibility to gain abnormal return thanks to technical, fundamental or portfolio analysis. The researches examining the level of efficiency led to define some anomalies. Calendar anomaly is the example of them. The name came into existence as the deviations were connected with specific time. The most famous is the effect of January. The rates of return in January are said to be bigger than other months. Kinney and Rozeff showed that average rate of return on the stock exchange in New York in January was bigger than in other months [Rozeff and other 1976]. This phenomena is observed also in Europe. It could be explained by tax low but it is noticeable even in Great Britain where tax year is not the same as calendar year. Another kind of phenomena is called "the effect of the week in a month". Ariel showed that cumulated rate of return for the first part of the month is bigger than the second part. He conducted the researches of data coming from 1963 till 1981. The cumulated rate of return for the first two weeks was 2552% and for the second part about 0% [Ariel 1987]. Next, the effect of the day in a week should be considered. The rates of return on Monday and Friday are different than other days. Fridays usually allow to gain better profits, where Mondays allow to gain lower profits [Lakonishok, Smidt, 1988]. There is also the effect of the hour in a day. Harris showed that prices had declining trend in first 45 minutes on Mondays and increasing trend in first 45 minutes on other days. There are many other effects which one can considered, for example: effect of May, effect of September, effect of Santa Claus or even Mark Twain. In Poland there are also a lot of researches connected with calendar effects at the stock exchange in Warsaw [Przekota and Podgorski 2004, Fiszeder and Kożuchowska 2015].

In this work the analysis of chosen anomalies at on – line auction market will be conducted similarly to stock exchange. Of course there are lot of examples of increased sale like the increase of the sale of dustbin 240l just after introducing the act of rubbish segregation in Poland. But the problem is whether there are some difficult to explain anomalies giving more than average profit at the on – line auction market like at the stock exchange. Three examples of anomalies will be verified during the researches:

- An effect of a day in a week
- An effect of a part of a month
- An effect of an hour in a day

There will be examined final values of auctions. The data will be examined with analysis of variance.

3. The run of researches

3.1 Data

Data used in examination come from the biggest Polish on – line auction service Allegro.pl. Service Allegro.pl was established in 1999 by Arjan Bakker and Tomasz Dudziak

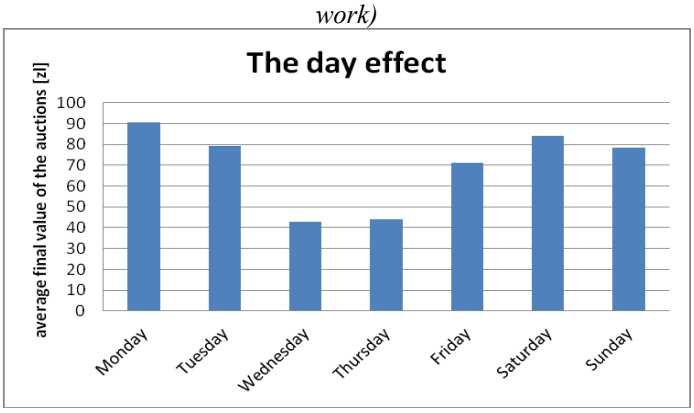
[Ocetkiewicz 2012]. There were first million of users in 2003. Nowadays, more than 50% of internet users visit the service at least once a month and 40 millions of subjects are sold per year. The auction on Allegro.pl service are English ones. To make an analysis of this kind of auction, it is possibile to use classical statistical methods [Sawicz 2005] or tools of the theory of games [Sroczyńska – Baron 2013a,b], grey systems [Barczak 2013] or other methods like neuron networks [Dyduch 2011].

For the researches the collectible market was chosen. The auctions of old Polish coin was examined. It was „trojak". It is a silver coin. King Zygmunt Stary introduced the coin to the market in 1528. They were produced till Stanisław Poniatowski kingdom times. Nowadays, there is rather no possibility to count and catalogue all coins (for example in catalogue of Kaminski and Kurpiewski there are 158 pages describing 887 kind of this coin). It is popular and not very valuable coin but they are very popular on service. The level of liquidity is rather high. In the researches there were examined auctions in Mai nad June 2015 from service Allegro.pl. The coin „trojak" of the king Zygmunt III Waza in accetable condition was examined to gain uniformity. All very rare or in super condition types of „trojak" were rejected (there were a few coins really valuable – the most expensive one was sold by 4527zł in that time). There were 233 observations during examined period. More than 73% of auctions were finished by a sale.

3.2 An effect „a day in a week"

The analysis of data in ralation to days was conducted. The smallest activity was observed on Fridays and Saturdays and the biggest one on Sundays (nearly 25% of all auctions). The biggest percentage of unsold items was observed on Wednesdays and the smallest one on Tuesdays and Thursdays. The average final prizes will be checked with analysis of variance. Data divided into days comming from service Allegro.pl are presented on figure 1.

Figure 1: Average final value of the auctionson different days for the coin „Trojak" 05 – 06.2015 (source: own work)



It is visible that the smallest final prizes for the coin were noticed in the middle of the week (Wednesdays and Thursdays). The following hypothesis were verified with the use of analysis of variance.

H_0: $m_1 = m_2 = \ldots = m_7$

H_1: *not all mean scores are equal*

The result are presented in Table 1

Table 1: Table of analysis of variance for the effect of the day (source: own computation)

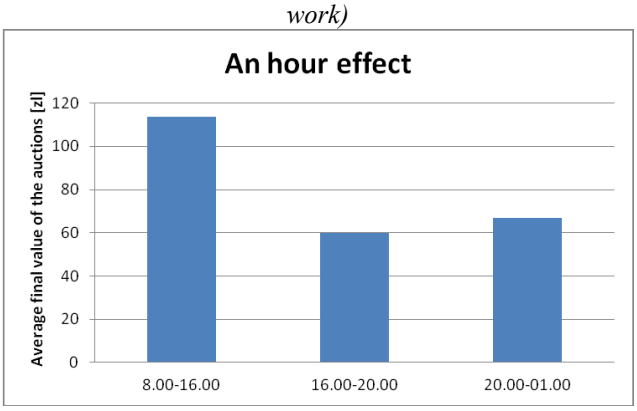
Source of variation	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean Square	*F*
treatments	50878	6	8479,6	2,5
error	546982	161	3397,4	

The critical value F^* at the significance level 0,05 equals 2,16. Because of $F > F^*$ hypothesis H_0 should be rejected. It means that there are statistically meaningful differences between average final values of the coin's auction in different days.

3.3 An effect „an hour in a day"

The analysis of data in ralation to hours was conducted. The day was divided into three parts. First one – the hours of work (8.00 – 16.00), afternoon (16.00 – 20.00) and evening from 20.00. The smallest activity was observed till 16.00 (about 13% of all auctions). And concurrently the biggest percentage of unsold items was observed in the morning. The average final prizes will be checked with analysis of variance. Data divided into parts of the day comming from service Allegro.pl are presented on figure 2.

Figure 2: Average final value of the auctions at different hours for the coin „Trojak" 05 – 06.2015 (source: own work)



It is visible that the smallest final prizes for the coin were noticed in the morning. The following hypothesis were verified with the use of analysis of variance.

H_0: $m_1 = m_2 = m_3$

H_1: *not all mean scores are equal*

The result are presented in Table 2

Table 2: Table of analysis of variance for the effect of the hour (source: own computation)

Source of variation	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean Square	*F*
treatments	49393	2	24696,5	7,46
error	543134	164	3311,8	

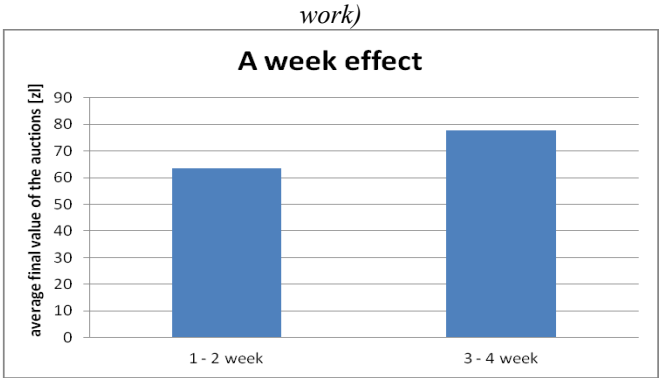
The critical value F^* at the significance level 0,05 equals 3,06. Because of $F > F^*$ hypothesis H_0 should be rejected. It means that there are statistically meaningful differences between average final values of the coin's auction in different hours.

3.4 An effect „a part of a month"

The analysis of data in ralation to the part of the month was conducted. The day was divided into two parts. First one means first two weeks of the month, second group is a second part of the month. Both activities and the percentage of unsold items were nearly the same in the

biginning of the month and in the end of the month. The average final prizes will be checked with parameter test. Data divided into parts of the month comming from service Allegro.pl are presented on figure 3.

Figure 3: Average final value of the auctions at different weeks for the coin „Trojak" 05 – 06.2015 (source: own work)



It is visible that the final prizes for the coin are rather the same in first two weeks and second two weeks. The following hypothesis were verified with the use of analysis of variance.
H_0: $m_1 = m_2$
H_1: *means scores are not equal*
The result are presented in Table 3

Table 3: Table of analysis of variance for the effect of the week (source: own computation)

Source of variation	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean Square	*F*
treatments	8383	1	8383,2	2,37
error	584144	165	3540,3	

The critical value F^* at the significance level 0,05 equals 4,9. Because of $F < F^*$ there is no reason to reject the hypothesis H_0. It means that there are no statistically meaningful differences between average final values of the coin's auction in different weeks.

4. Conclusions

In this work the calendar effects similar to stock exchange were examined at on – line auctions market. The chosen auctions from Polish service Allegro.pl were analyzed. The coin's ("Trojak") auctions were chosen for researches as they are very popular on service. The average number of bids per one auction is about 5. Most of the auctions are finished with the sale.

There were examined three kinds of calendar effects: "a day in a week", "an hour in a day" and "a week in a month". Two first effects were observed. The lowest final prizes of the auctions were observed in the middle of the week (Wednesday and Thursday). An interesting effect was observed with hours. The time from 8.00 till 16.00 (popular hours of work) gave rather low number of sold auctions, very low level of auctions ending during this period but the biggest average final prize of the auctions. There was not observed an effect of the week in a month. There are no differences between first and second part of the week.

Of course the researches should be treated as the trial ones. They are based on data coming from two months and one category. Conclusions from this work should be verified on a sample of longer time but preliminary observations seems to be interesting. Time of the end of the auctions seems to be important and could allow to gain abnormal return. The question is what

happens in categories of more expansive items or items where prices are more or less obvious (for example RTV products). Maybe situation would be different.

The on – line auction market becomes more and more popular in Poland and in the world. The institute Homo Homini says that every third user of Internet would sell his objects by on – line auction so it is important to learn mechanisms which create on – line auction market and all kinds of anomalies one can meet.

References

[1] Ariel, R. (1987). A *Monthly Effect in Stock Returns*. Journal of Financial Economics, nr 18(1).

[2] Barczak, S. (2013). *Zastosowanie teorii szarych systemów do przewidywania przyszłych ofert składanych na aukcjach pierwszej ceny poprzez pryzmat modelu szarego GM(1,1)*. Studia Ekonomiczne. Innowacje w finansach i ubezpieczeniach – metody matematyczne i informatyczne, Zeszyty Naukowe Wydziałowe, Katowice, no 146, p. 7-18.

[3] Buczek, B. (2005). *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*. Wydawnictwo SGH.

[4] Czekaj, J., Woś, M., Żarnowski, J. (2002). *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*. Warszawa: PWN.

[5] Deszcz R., Sawicz K. (2005). *Differential geometry in statistics and econometrics,* Electronic modeling, 27

[6] Dyduch, M. (2011). *Prognozowanie szeregów czasowych w oparciu o współczynniki transformaty falkowej, optymalizowane przez sztuczną sieć neuronową*, Prace Naukowe / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach. Metody matematyczne, ekonometryczne i komputerowe w finansach i ubezpieczeniach 2009, Katowice, p. 56 – 69.

[7] Grotowski, M. (2008). *Efekty kalendarzowena GPW w Warszawie.* Gospodarka Narodowa, no 1-2.

[8] Kauffman, R.J., Spaulding, T.J., Wood, C.A. (2009). *Are online markets efficient? An empirical study of market liquidity and abnormal returns*. Decision Support Systems, 48(1), p. 3-13.

[9] Ocetkiewicz, R., (2012). *Tak powstało Allegro.pl. Od serwisu z piwnicy, do lidera w branży*. http://interaktywnie.com (14.07.2015)

[10] Rozeff,M., Kinney, W, (1976). *Capital Market Seasonality: The Case of Stock Returns*. Journal of Financial Economics, Volume 3, Issue 4, pages 379-402.

[11] Lakonishok, J., Smidt, S. (1988). *Are seasonal anomalies real? A ninety – year perspective*. Review of Financial Studies.

[12] Przekota, G., Podgórski, R. (2004). *Badania występowania anomalii kalendarzowych na GPW w Warszawie.* Rocznik Naukowy rok VI: WSSS in Suwalki.

[13] Sroczyńska – Baron A. (2013a). *The analysis of the proces sof taking over companies based on the theory of games*. [w] T. Löster (ed.), T. Pavelka (ed.), The 7th International Days of Statistics and Economics, Proceedings, Prague, Czech Republic, Published by: Libuše Macáková MELANDRIUM, s.1554-1564

[14] Sroczyńska – Baron A. (2013b). *The choice of portfolio based on the theory of cooperative games*. [w] European Financial Systems 2013. Proceedings of the 10th International Scientific Conference, Brno: Masaryk University, 2013, s. 356 – 361 ISBN 978-80-210-6294-8, 2013

[15] Fiszeder, P., Kożuchowska, J. (2015). *Testowanie występowania wybranych anomalii kalendarzowych na GPW w Warszawie.* Zastosowanie metod ilościowych w zarządzaniu ryzykiem w działalności inwestycyjnej, Katowice: Wyd. UE in Katowice, p.217-229.

Utilization of WINGS Method in Corporate Social Responsibility

Štěpánka Staňková[1]

Abstract

Nowadays, Corporate Social Responsibility has become an integral part of many organizations. CSR can be generally understood as a willing obedience of responsible behaviour and social engagement at regional, state and global level, as well. A broad thematic range of the CSR concept interconnecting a large quantity of scientific fields and expert opinions lead to a terminological disunity resulting in many various definitions. An exact measurement is a very questionable and difficult task. The research examines the application of the WINGS method for the CSR performance measurement. Main goal of this paper is to identify possible relations among selected CSR activities from a managerial point of view according to results of WINGS method and determine key factors of successful CSR strategy for banking organizations. The WINGS method belongs to multiple-attribute decision-making methods (MADM methods) that are based on a usage of pairwise comparisons.

Key words

Corporate Social Responsibility, Business Ethics, WINGS method, banking sector

JEL Classification: M14, L21

1. Introduction

In 1953 the American economist Howard R. Bowen (Putnová and Seknička, 2007) introduced his book named Social Responsibilities of the Businessman that served as a source of inspiration for the title of the special study named Corporate Social Responsibility (in short CSR). Specialized research centres focusing on the exploration of this dynamically developing field have gradually emerged. Moreover, organizations supporting and promoting the sustainable and responsible entrepreneurship have been established worldwide. For example, European Business Ethics Network, International Business Leaders Forum and CSR Europe belong to the most popular ones at global level. Due to a spontaneous development of the CSR study integrating a plenty of scientific disciplines and expert opinions, a diverse terminology relating to various measurement methods causes difficulties connected with different interpretations of CSR results and performance.

The main goal of this paper is to identify possible relations among selected CSR criteria from a managerial point of view according to results of WINGS method and determine key factors of a successful CSR strategy for banking organizations. A theoretic part of this paper covering Chapter 2 is focused on more detailed characteristics of the CSR concept and possible ways of its measurement. A mathematical description of WINGS and DEMATEL method is introduced in the methodological section (see Chapter 3), followed by Chapters 4 and 5 summarizing obtained results and conclusions.

[1]Ing. Štěpánka Staňková, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, stepanka.stankova@vsb.cz

2. Theoretical Basis of Corporate Social Responsibility and Overview of Basic Evaluation Methods

The stockholder theory introduced by Milton Friedman in 1970 and Richard Edward Freeman´s stakeholder theory published in 1984 represents foundations of the CSR concept that, in fact, polarize opinions of these issues (Horrigan, 2010). The mutual dependence, following from the stakeholder theory, is evident for example in a Green Paper by the Commission of European Communities (2001) describing CSR as "a concept whereby companies integrate social and environmental concerns in their business operations and in their interaction with their stakeholders on a voluntary basis."

According to Kunz (2012) a long-term orientation, systematic approach and voluntariness together with unlimited possibilities of a practical application are considered to be characteristic features of the CSR definitions. Contemporary authors such as Coombs and Holladay (2012), Horrigan (2010), Pavlík and Bělčík (2010) are familiar with a triple-bottom-line concept presented also by the European Union that includes three basic areas of interest: Profit, Planet and People. A responsible organization conducts business transparently, respects Corporate Governance rules, ethical marketing policies and ethical codes, pays attention to quality, innovations or safety and is universally beneficial to its community (**Profit**). An environmentally sustainable organization uses environment-friendly technologies, supports their development and reduces its environmental impacts (**Planet**). A responsible organization also fully respects human rights, occupational health standards and is fair in relation to its stakeholders (**People**).

The level of a systematic assessment of CSR activities in organizations is dependent on individual understanding of the CSR principles by owners, managers and employees, together with their internal explanations of the necessity of a permanent implementation, monitoring and a regular evaluation of this above-standard commitment. Publicly presented CSR results could be considered as an opportunity to gain a competitive advantage, however, especially small organizations operating regionally take a responsible conduct of business for granted. There are several possibilities to evaluate CSR activities: a special audit, a certification or a quality mark. All these tools used for measurement of the corporate social responsibility performance differ in their methodologies, complexity and range of a suitable application in various business sectors or organization structures. Nowadays, socially responsible investing is considered to be an emerging trend, represented by diverse sustainability indices. Their main deficiency is connected with the fact that only the world´s largest companies whose stocks are marketable in global stock markets are tracked. A separate category of evaluation tools is represented by non-financial reporting initiatives based on a regular publication of CSR reports that could be used as a communication medium informing about the CSR progress as well as managerial instrument providing a survey of CSR results (for detailed information see Pavlík and Bělčík, 2010; White, 2009). Regardless of the legal form of the organizations it is possible to apply a content analysis to evaluate or mutually compare CSR activities mentioned in CSR reports, internet pages and presentations. Practical examples of CSR evaluation possibilities and tools are given in Table 1.

Table 1: Summary of CSR evaluation tools and methods

Certification/ Guidance	Specialization	Organization
AA 1000	Evaluation of CSR principles application	*AccountAbility*
ISO 14001, ISO 14004	Environmental management system	*International Organization for Standardization*
ISO 26000	Guidance on reliable CSR strategy	*International Organization for Standardization*
Quality Label	Appraisal of CSR strategy complexity from stakeholders´ point of view	*Forum Ethibel*
CSR Evaluation Methodology	**Specialization**	**Organization**
International Standard for Measuring Corporate Community Investment	Corporate community investment	*London Benchmarking Group*
Sustainability Indices	**Specialization**	**Organization**
Ethibel Sustainability Index	CSR performance evaluation of the world´s largest companies whose stocks are marketable in global stock markets	*Forum Ethibel*
Dow Jones Sustainability Indices		*S&P Dow Jones Indices*
FTSE4Good		*London Stock Exchange Group*
Non-financial Reporting	**Specialization**	**Organization**
G3. 1 Guidelines	CSR reporting methodology and forms	*Global Reporting Initiative*

Source: own adaptation according to Forum Ethibel, 2014; Global Reporting Initiative, 2015; ISO, 2014; S&P Dow Jones Indices, 2015

3. Research Methodology

Weighted Influence Non-linear Gauge System method (in short WINGS) is in fact an extended and revised form of DEMATEL method. In comparison with DEMATEL, in case of WINGS method importance of criteria is taken into consideration and numerically appraised. Subsequent mathematical procedure is similar to DEMATEL (Michnik, 2013).

3.1 DEMATEL Method

Decision-making Trial and Evaluation Laboratory method (in short DEMATEL) was originally developed by Fontela and Gabus (1976) to analyze complex problems. It is a mathematical procedure suitable for a determination of interrelations between criteria (factors) and subsequently it is used for an identification of a subset containing the effective criteria (factors) only. In comparison with the traditional methods such as Analytic hierarchy process assuming that criteria are independent, DEMATEL focuses on a depiction of causal relations among the elements of a considered system through an impact – relation map (IRM) and an evaluation of influences between criteria (Sumrit and Anuntavoranich, 2013). DEMATEL is based on pairwise comparisons and is comprised of these following steps:

Firstly, a group of *m* experts are supposed to assess a degree of a direct influence of criterion *i* on criterion *j* denoted as x_{ij} using the scale $\{0;4\}$. Value 0 means "no influence", number 1 goes with "an insignificant influence", 2 "a medium influence", 3 "a strong influence" and 4 "a very strong influence". Assuming *n* criteria, an *n x n* non-negative matrix is constructed for each expert and is denoted as $X^k = [x_{ij}^k]$, where *k* is a number of experts participating in evaluation processes, while $1 \le k \le m$. Thus, $X^1, X^2, X^3, \ldots, X^m$ are the matrices from *m* experts. To aggregate opinions from *m* experts, the average matrix $A = [a_{ij}]$ has to be computed according to a formula:

$$a_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} x_{ij}^k. \quad (1)$$

Secondly, the normalized initial direct – relation matrix $\mathbf{D} = [d_{ij}]$ has to be calculated:

$$\mathbf{D} = \lambda \times \mathbf{A}, \text{ where} \tag{2}$$

$$\lambda = min\left[\frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^{n}|a_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^{n}|a_{ij}|}\right]. \tag{3}$$

Thirdly, the total relation matrix **T** has to be derived from the equation (4), where **I** represents the identity matrix and **D** is the direct – relation matrix.

$$\mathbf{T} = \mathbf{D}(\mathbf{I} - \mathbf{D})^{-1} \tag{4}$$

The sum of rows and the sum of columns in the total relation matrix **T** are represented by vectors *r* and *c*:

$$r = [r_i]_{n\times 1} = \left[\sum_{j=1}^{n} t_{ij}\right]_{n\times 1}, \tag{5}$$

$$c = [c_j]'_{1\times n} = \left[\sum_{i=1}^{n} t_{ij}\right]'_{1\times n}, \tag{6}$$

where r_i denotes the sum of *i*-th row in the matrix **T** and shows a total (direct and indirect) effect of criterion *i* on the other criteria. Similarly, c_j denotes the sum of *j*-th column in the matrix **T** and shows a total (direct and indirect) effect received by criterion *j* from the other criteria. In addition, when $i = j$, $(r_i + c_j)$ denotes the total effects given and received by a criterion *i*. It indicates the degree of importance that element *i* plays in the whole system. On the other hand, $(r_i - c_j)$ means the net effect that criterion *i* contributes to the system. If $(r_i - c_j)$ is positive, element *i* is a net cause that affects the other criteria. If $(r_i - c_j)$ is negative, element *i* is a net receiver (result) that is influenced by the other criteria (Kashi and Franek, 2014; Shieh, Wu and Huang, 2010; Tzeng, Chiang and Li, 2007).

Fourthly, a threshold value α has to be set in order to filter out minor effects. In doing so, only the effects exceeding the threshold value will be chosen and shown in a diagraph called IRM. The threshold value could be either estimated by the experts or computed as the average of the elements in matrix **T** (Lee et al, 2013).

3.2 Utilization of WINGS Method in field of Corporate Social Responsibility

For scientific purposes, a hierarchical network respecting the main goal connected with a determination of key factors of a successful CSR strategy was created. Fields were chosen according to the triple-bottom-line definition of CSR (see Chapter 2) while each one was specified by three criteria. An overview of the elements together with short descriptions and numerical indications is provided in Table 2.

Table 2: Overview of selected CSR fields and criteria

C1: ECONOMIC FIELD	**C11:** Safety	*Overall safety, socially responsible investing, distribution of information for customers and clients*
	C12: Transparent reporting	*Regular publication of financial and non-financial reports, audit of these reports*
	C13: Ethical codes	*Usage of ethical codes, updating and ways of their forming*
C2: ENVIRONMENTAL FIELD	**C21:** Ecological innovations	*Support of innovative ideas and projects, R&D*
	C22: Recycling	*Separation of waste materials, waste management, waste minimization*
	C23: Eco management and certifications	*ISO 14001 and ISO 14004 norms, various quality labels, environmental audits, high-quality products and services*
C3: SOCIAL FIELD	**C31:** Employee welfare	*Employee benefits, flexible working hours, ethical lines, above-standard medical care, ergonomically friendly workspace, etc.*
	C32: Corporate donations	*Financial and non-financial corporate*

		donation, corporate foundations and endowment funds
	C33: Employee volunteering and engagement	*Support of employee volunteering projects and payroll giving initiatives*

The next step was to compare pairwise and evaluate by using a scale from 0 to 4 possible relations between the CSR fields (C1 – C3) and then relations between groups of the criteria (C11 – C13; C21 – C23; C31 – C33) together with importance of each field and criterion. To overcome a subjectivity following from an individual expert´s opinion a group of five academics and non-academic was involved in a relations and importance appraisal of the elements. Each expert had to fill his or her judgments in matrices individually. Based on matrices containing experts´ opinions the average matrices **A** were computed according to the formula (1). Then matrices **D** and **T** were calculated and threshold values α were set as the average of the elements in the matrices **T**. Finally, $(r_i + c_j)$ and $(r_i - c_j)$ values of the fields and criteria were interpreted and depicted in IRMs.

4. Results

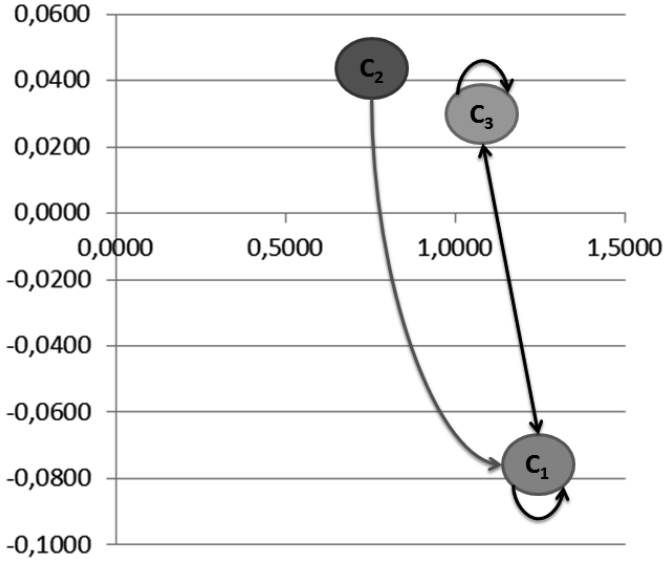
For the CSR fields (C1 – C3) the threshold value α = 0.1698 was computed. According to $(r_i + c_j)$ values meaning a sum of given and received effects (an overall importance) the CSR fields can be ordered as follows: C1 > C3 > C2. The economic field (C1) is considered to be the most important one with the value of 1.2488, while the environmental field (C2) is the least important field in that case, reaching the value of 0.7439. Based on $(r_i - c_j)$ values the environmental field (C2) and social field (C3) are net causes, whereas the economic field (C1) is a net receiver. For detailed information see Table 3.

*Table 3: Matrix **T** for CSR fields and overview of direct and indirect effects*

CSR Fields	*Economic*	*Environmental*	*Social*	$(r_i + c_j)$	$(r_i - c_j)$
Economic	0.2801	0.0898	0.2171	1.2488	-0.0749
Environmental	0.1782	0.1236	0.0916	0.7439	0.0430
Social	0.2036	0.1371	0.2071	1.0635	0.0319

According to Figure 1 the economic field (C1) and social field (C3) are mutually dependent. It means they affect each other. What is more, the environmental field (C2) influences the economic criteria (C1).

Figure 1: Impact-relation map showing relations among CSR fields



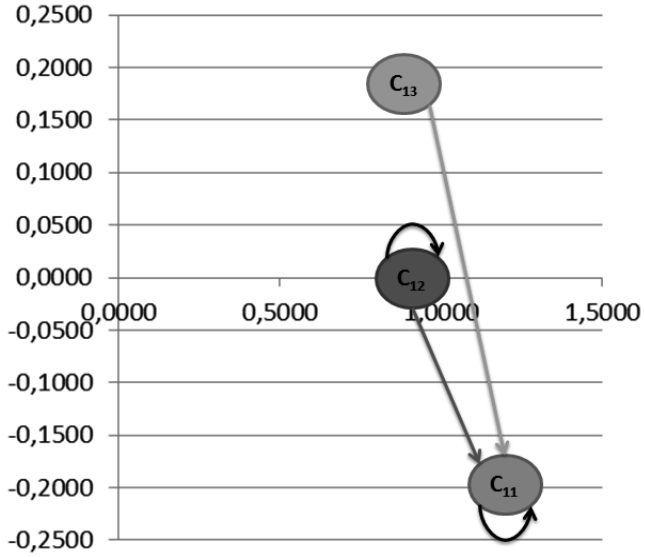
For the economic criteria (C11 – C13) the threshold value α = 0.1662 was calculated. According to $(r_i + c_j)$ values depicting an overall importance the economic criteria can be ordered as follows: C11 > C12 > C13. The criterion concerning overall safety (C11) is considered to be the most important one with the value of 1.1924, then transparent reporting initiatives (C12), while a usage of ethical codes (C13) is the least important criterion in that case, reaching the value of 0.8873. Based on $(r_i - c_j)$ values transparent reporting (C12) and ethical codes (C13) are net causes, whereas the criterion dealing with safety (C11) is a net receiver. For detailed information see Table 4.

*Table 4: Matrix **T** for economic criteria and overview of direct and indirect effects*

Economic field	*C11*	*C12*	*C13*	$(r_i + c_j)$	$(r_i - c_j)$
Safety (C11)	0.2309	0.1256	0.1443	1.1924	-0.1910
Transparent reporting (C12)	0.2242	0.1738	0.0592	0.9122	0.0021
Ethical codes (C13)	0.2366	0.1557	0.1458	0.8873	0.1889

According to Figure 2 there are significant loops at the criteria dealing with an overall safety (C11) and transparent reporting (C12). What is more, transparent reporting initiatives (C12) and ethical codes (C13) affect a level of safety (C11).

Figure 2: Impact-relation map showing relations among economic criteria



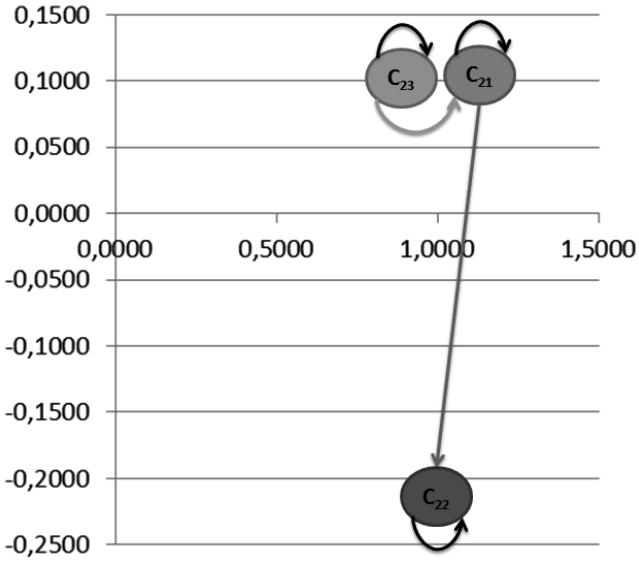
For the environmental criteria (C21 – C23) the threshold value α = 0.1654 was calculated. According to $(r_i + c_j)$ values depicting an overall importance the environmental criteria can be ordered as follows: C21 > C22 > C23. The criterion dealing with ecologic innovations (C21) is considered to be the most important one with the value of 1.0892 followed by a criterion connected with recycling activities (C22), while environmental management and certifications (C23) is the least important criterion in that case, reaching the value of 0.8960. Based on $(r_i - c_j)$ values environmental innovations (C21) together with eco management and certifications (C23) are net causes, whereas recycling (C22) is a net receiver. For details see Table 5.

*Table 5: Matrix **T** for environmental criteria and overview of direct and indirect effects*

Environmental field	*C21*	*C22*	*C23*	*(r_i + c_j)*	*(r_i - c_j)*
Eco innovations (C21)	0.2428	0.2642	0.0908	1.0892	0.1065
Recycling (C22)	0.0809	0.1833	0.1255	0.9926	-0.2130
Eco management and certifications (C23)	0.1676	0.1552	0.1784	0.8960	0.1065

According to Figure 3 loops are visible at each environmental criterion. What is more, a criterion connected with ecologic innovations (C21) is in relation with recycling initiatives (C22), while environmental management and certifications (C23) have an influence on the level of eco innovations (C21).

Figure 3: Impact-relation map showing relations among environmental criteria



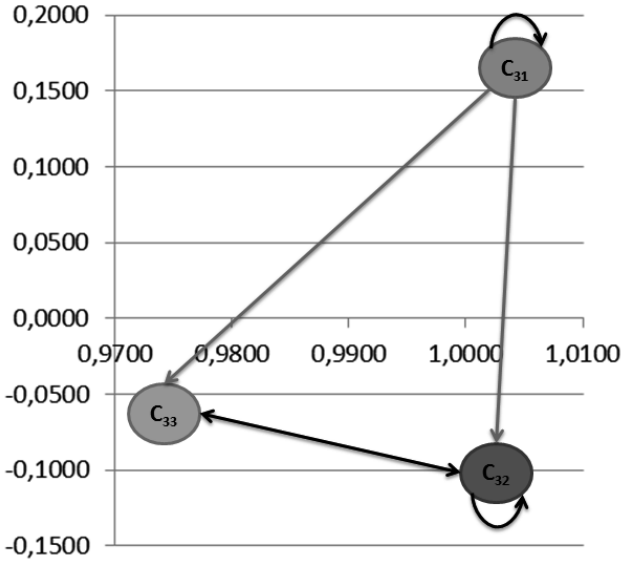
For the social criteria (C31 – C33) the threshold value α = 0.1656 was computed. According to $(r_i + c_j)$ values depicting an overall importance the social criteria can be ordered as follows: C31 > C32 > C33. The criterion connected with employee welfare (C31) is considered to be the most important one with the value of 1.0040 followed by corporate donations (C32), while employee volunteering (C33) is the least important criterion in that case, reaching the value of 0.9743. Based on $(r_i - c_j)$ values employee welfare (C31) is a net cause, whereas corporate donations (C32) and employee volunteering programs (C33) are net receivers. For detailed information see Table 6.

*Table 6: Matrix **T** for social criteria and overview of direct and indirect effects*

Social field	*C31*	*C32*	*C33*	$(r_i + c_j)$	$(r_i - c_j)$
Employee welfare (C31)	0.2221	0.1727	0.1902	1.0040	0.1659
Corporate donations (C32)	0.0755	0.2005	0.1740	1.0026	-0.1025
Employee volunteering (C33)	0.1214	0.1794	0.1547	0.9743	-0.0634

According to Figure 4 there are significant loops at the criteria dealing with employee welfare (C31) and corporate donations (C32). What is more, employee welfare (C31) affects the level of corporate donations (C32) and employee volunteering (C33). Corporate donations (C32) and employee volunteering programs (C33) are mutually dependent on each other. It means they are in a reciprocal relation.

Figure 4: Impact-relation map showing relations among social criteria



5. Conclusion

The main goal of this paper is to identify possible relations among selected CSR criteria from a managerial point of view according to results of WINGS method and determine key factors of a successful CSR strategy for banking organizations. First, a hierarchical network respecting the main goal was created. Fields were chosen according to the triple-bottom-line definition of CSR while each one was specified by three criteria. Then a group of five academics and non-academic was asked to rate possible relations among the elements.

At the first hierarchical level, the economic field (C1) is considered to be the most important factor according to a sum of given and received effects. What is more, the economic field is a net receiver influenced by the rest of the CSR fields. At the second hierarchical level the criterion concerning transparent reporting initiatives (C12) is regarded to be the most important economic criterion and a net cause influencing all of the remaining elements within that group. The criterion dealing with ethical codes (C13) represents another important element. According to a sum of given and received effects the criterion focusing on recycling (C22) is considered to be the most important one within the environmental field. From a different point of view, ecologic innovations (C21), environmental management and certifications (C23) are also important because they are net causes influencing the other criteria. Finally, the criterion connected with employee welfare (C31) represents the most important element from the social field because it is a net cause. A mutually dependent relation exists among criteria dealing with corporate donations (C32) and employee volunteering programs (C33).

Based on the results of WINGS method transparent reporting activities, ethical codes, ecologic innovations, eco management and certifications, employee welfare represent key factors of a successful CSR strategy for banking organizations. It is assumed that the obtained results might be different for other business sectors (e.g. for manufacturing, industrial or educational organizations different relations might by determined). For a further analysis it is recommended to explore differences between business sectors in the Czech Republic and the other countries as well. The indicated relations between the criteria can be used for a further scientific analysis by using Analytic Network Process (ANP) method that would be used for corporate social performance measurement and benchmarking procedures.

Acknowledgement

This paper is supported by Student Grant Competition of the Faculty of Economics, VŠB-Technical University of Ostrava (project registration number: SP2015/93 „Application of Hybrid MADM Methods in the Field of Business Administration, Management and Marketing“). All support is greatly acknowledged and appreciated.

References

[1] Commission of European Communities. (2001). *Green Paper – Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility.* [online] Available at: <europa.eu/rapid/press-release_DOC-01-9_en.pdf> [Accessed 6 July 2015].

[2] Coombs, W. T. and Holladay, S. J. (2012). *Managing Corporate Social Responsibility: Communication Approach.* Chichester: Wiley-Blackwell.

[3] Fontela, E. and Gabus, A. (1976). *The DEMATEL Observer.* Geneva: Battelle Geneva Research Center.

[4] Forum Ethibel. (2014). *Ethibel Sustainability Index.* [online] Available at: <http://forumethibel.org/content/ethibel_sustainability_index.html> [Accessed 26 July 2015].

[5] Global Reporting Initiative. (2015). *GRI and Sustainability Reporting.* [online] Available at: <https://www.globalreporting.org/information/sustainability-reporting/Pages/gri-standards.aspx > [Accessed 26 July 2015].

[6] Horrigan, B. (2010). *Corporate Social Responsibility in the 21st century.* Massachusetts: Edward Elgar Publishing.

[7] International Organization for Standardization. (2014).*ISO 26000 – Social Responsibility.* [online] Available at: <http://www.iso.org/iso/home/standards/iso26000.htm> [Accessed 26 July 2015].

[8] Kashi, K. and Franek, J. (2014). *Utilizing DEMATEL Method in Competency Modeling*. [online] Available at: <http://www.wsb.edu.pl/container/FORUM%20SCIENTIAE/forum%202014%20nr%201/forum-2014-1-art.7.pdf> [Accessed 24 April 2015].

[9] Kunz, V. (2012). *Společenská odpovědnost firem.* Praha: Grada Publishing.

[10] Lee, H.-S. et al. (2013). Revised DEMATEL: Resolving the Infeasibility of DEMATEL. *Applied Mathematical Modelling,* 37, pp. 6746-6757.

[11] Michnik, J. (2013). Weighted Influence Non-linear Gauge System (WINGS)- An analysis method for the systems of interrelated components. *European Journal of Operational Research,* 228(3), pp. 536 -544.

[12] Pavlík, M. and Bělčík, M. (2010). *Společenská odpovědnost organizace: CSR v praxi a jak s ním dál*. Praha: Grada Publishing.

[13] Putnová, A. and Seknička, P. (2007). *Etické řízení ve firmě.* Praha: Grada Publishing.

[14] S&P Dow Jones Indices. (2015). *Dow Jones Sustainability World Index.* [online] Available at: <http://eu.spindices.com/indices/equity/dow-jones-sustainability-world-index> [Accessed 26 July 2015].

[15] Shieh, J.-I., Wu, H.-H. and Huang, K.-K. (2010). A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality. *Knowledge-Based Systems,* 23, pp. 277-282.

[16] Sumrit, D. and Anuntavoranich, P. (2013). Using DEMATEL Method to Analyze the Causal Relations on Technological Innovation Capability Evaluation Factors in Thai Technology-Based Firms. *International Transaction Journal of Engineering, Management, Applied Sciences and Technologies,* 4(2), pp. 81-103.

[17] Tzeng, G. H., Chiang, C. H. and Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: a novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications,* 32(4), pp. 1028-1044.

[18] White, G.B. (2009). Sustainability reporting managing for wealth and corporate health. New York: Business Expert Press.

Corporate Social Responsibility Reporting and Corporate Financial Performance: To Be Linked or Not To Be Linked?

Jiří Strouhal, Natalja Gurvitš, Emilia Startseva, Monika Nikitina-Kalamäe[1]

Abstract

Increasing number of companies starts to implement corporate social responsibility (CSR) policy in their everyday business practice and as a result the information of this activity is disclosed in CSR reports or within annual reports. From this perspective we do believe that growing popularity of CSR leads to the direct link between the sustainability of the company and its financial performance. The major purpose of paper is to determine the linkage between CSR and financial performance within two countries in CEE region – Czech and Estonia. For the research were used data from listed companies for period 2012 and 2013. Based on the results we can state that the implementation of standalone CSR report does not have any direct linkage with the financial performance of Czech and Estonian listed companies.

Key words

corporate social responsibility (CSR), CSR reports, sustainability, annual reports

JEL Classification: G30

1. Introduction and Brief Insight on CSR Concurrent Research

Corporate social responsibility (hereinafter CSR) has reached the significant importance in contemporary theory as well as professional practice. The commitment to act responsibly for a sustainable development of the society is mandatory for companies to create a strong corporate image as the society becomes more and more concerned about ethical, social and environmental problems (Mallin, 2004).

Within the contemporary research about CSR there are visible these trends: (i) linkage between costs and benefits from CSR, and (ii) factors affecting the extent of CSR in respected jurisdiction.

Among important findings might be quoted results of Weber (2008) determining the positive effects on company image and reputation, positive effects on employee motivation, retention and recruitment, cost savings, revenue increases from higher sales and market share and CSR-related risk reduction or management as benefits of CSR.

Goss and Roberts (2011) find out that involving in CSR actions may decrease potential informational asymmetry and also lead to a reduction of the cost of debt.

[1] doc. Ing. Jiří Strouhal, Ph.D., University of Economics Prague, Czech Republic, strouhal@vse.cz.
Assoc. Prof. Natalja Gurvitš, Ph.D., Tallinn School of Economics and Business Administration, Estonia, natalja.gurvits@tseba.ttu.ee.
Emilia Startseva, MSc., Tallinn School of Economics and Business Administration, Estonia, emilia.startseva@tseba.ttu.ee.
Monika Nikitina-Kalamäe, MBA, Tallinn School of Economics and Business Administration, Estonia, monika.nikitina-kalamae@tseba.ttu.ee.

Current trade literature believes that time major factors influencing the extent of company's CSR are: (i) profitability, (ii) size, (iii) financial leverage, (iv) market-to-book value, (v) liquidity, (vi) ownership structure (e.g. Andrikopoulos et al., 2014; Dam and Scholtens, 2012).

Ryianto and Toolsema (2007) delivered a model of possible agency conflicts between managers, shareholders and environment activists. They found out that CSR expenses may be used as an instrument for the shareholders to stipulate managers in providing more efforts to obtain information. Furthermore, Prior et al. (2008) demonstrate that CSR activities are more often undertaken by managers who practice earnings management.

Our research is focused on the study of CSR within Central and Eastern Europe. From this perspective there shall be pointed out that majority of CSR studies are discussing developed economies and do not consider the complexity of the economic, political, social and cultural context. Brammer et al. (2007) put in evidence that socially responsible actions are more welcome in Western Europe and North America rather than in Central and Southern Europe, and that the nature of the CSR actions also matters in obtaining investors' approval. Doh and Guay (2006) explain that economic conditions, cultural inheritance, political grounds and government decisions influence the expectations of the users in general and the stakeholders' ones in special, regarding the extent and the domains of the CSR. These results might be confirmed by Salaber (2007) who believes that investors' perception about a company is strongly or weakly committed to CSR goals depends on the national culture.

In most countries CSR reporting is voluntary therefore companies choose various means to disclose CSR related information, either in the form of standalone CSR reports or in the form of disclosure in the annual financial reports. The last option is most widely used as companies find it less time and efforts requiring. The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting conducted in 2013 revealed that there is a growing trend in CSR reporting all over the world, with the strongest growth observed in the Asia Pacific region. The survey also revealed that Americas overtook Europe as the leading reporting region, while rates remain static in Europe and dropped in the Middle East and Africa, largely due to a number of countries with low reporting rates joining the survey for the first time (KPMG, 2013). It should also be mentioned that so far Estonia and Czech have not been included into the KPMG surveys.

Authors believe that growing popularity of CSR has led to the direct link between the sustainability of the company and its financial performance. As the CSR reporting is seen as the step towards the successful and sustainable business of each company it should have a direct impact on the financial performance of the company. Callan and Thomas (2009) confirmed that "For some time, researchers have been investigating the relationship between a firm's corporate financial performance (CFP) and its corporate social performance (CSP)." However, the existing studies provide quite controversial results on such relationship.

Review of the scientific literature shows that performance measurement is a difficult and complex phenomenon and evaluators lack widely recognized performance measurement methods. There also seems to be no agreement on aspect which method of financial performance measurement is better than others. Performance measurement methods used by the authors in the present research have been applied to suit researchers' aim and objectives. By using alternative financial performance measurements (such as return on equity, growth in revenues, employee productivity) in the future research authors intend to extend the current research.

Reminder of this paper is as follows: after the linkage of the CSR topic to current trade literature we will perform the analysis of CSR reporting within Czech and Estonian market. There would be evaluated listed companies from Prague and Tallinn Stock exchange with the

aim to find out the potential linkage between CSR reporting and corporate financial performance. Results would be taken as a basis for conclusion.

2. Research Methodology

The aim of this research is to find out whether there is a linkage between the CSR reporting and the financial performance and whether the companies producing standalone CSR reports show better financial performance. Authors used data obtained from annual financial reports of the companies for the year 2012 and 2013. The authors believe that listed companies tend to be more advanced in CSR reporting in comparison with non-listed companies therefore 15 companies listed on the Nasdaq OMX Baltic (Tallinn market) and 23 companies, whose shares are traded at Prague Stock Exchange as of May 2014 were included into the research.

Calculating accounting and market based ratios as the companies' current financial performance measures, the authors examine the existence of linkage between CSR reporting and companies' financial performance. Return on assets (ROA) is an accounting based indicator of how profitable a company is relative to its total assets. Calculated by dividing a company's annual income before tax by its average total assets, ROA is displayed as a percentage. Market value added (MVA) is the most popular market based approach to measure performance. MVA is calculated as the market evaluation of the company minus invested capital. Market evaluation of the company is calculated as the number of shares outstanding multiplied by the share market price at 31 of December 2013. Invested capital equals to the amount of the book value of stockholders' equity at 31 of December 2013.

3. Results

Normalized ΔMVA is a specific type of MVA calculation displayed as a percentage. The intention to use this ratio in research is that these normalized values allow the comparison of corresponding normalized values for different companies in a way that eliminates the effects of certain gross influences. To calculate the normalized ΔMVA:

Normalized $\Delta MVA_t = (MVA_t - MVA_{t-1}) / I_{t-1}$ (1),

where:

MVA_t is MVA at the end of the period 1 (in our example at the end of the year 2013)

MVA_{t-1} is MVA at the end of the period 0 (in our example at the end of the year 2012)

I_{t-1} is the invested capital at the end of the period 0 (in our example at the end of the year 2012)

CSR reporting research results of publicly listed companies are presented within Table 1.

Table 1. CSR Reporting by the Estonian and Czech listed for the year 2013.

Type of disclosures	Estonia	Czech
Standalone CSR reports	3	5
CSR related information disclosures in the annual report	14	15
Absence of CSR related information	1	3

Source: author's construction retrievable from annual reports of the selected companies

Recent researches indicate that standalone CSR report preparation is not extensively used by companies. Research noted that only a few companies from both countries prepare standalone CSR reports, however most companies present CSR related information on their websites.

Table 2 presents the ROA ratios of 23 companies listed at Prague Stock Exchange (in order of decreasing ratio value of ROA for the period 2013). There is also indicated whether company prepares standalone CSR report.

Table 2. Accounting based performance measure ROA and existence of standalone CSR report for companies listed at Prague Stock Exchange for 2013

Company's core business	**ROA (%)**	**Standalone CSR report**
Fixed-odds betting operator	22.59	no
Production of tobacco products	13.99	no
Production and distribution of technical gas, heat, water, wastewater treatment , distribution of electricity, air-conditioning	11.74	no
Sale of telecommunication services	9.49	yes
Financial enterprise, business participation in the line of tanning and chemical production, energy services, real estate property rental	6.98	no
Financial services - insurance	6.21	no
Advisory in the field of entrepreneurship and management	5.49	no
Sale of electricity,	5.45	yes
Operation of photovoltaic power plants	3.69	no
Sport facilities operating	3.30	no
Banking facilities	2.13	no
Sanitary department, road maintenance, waste disposal, waste dumps maintenance, scrap separation	1.86	no
Design, construction and lease out of logistics complexes and semi-industrial parks in the region of Central and Eastern Europe	1.60	no
Production of nonwoven textiles	1.13	no
Non-banking financing market in the Central and Eastern Europe region	1.03	no
Banking facilities	0.18	no
Production of beer, malt, non-alcoholic beverages and other production	-0.82	no
Production of alcoholic beverages	-1.14	yes
Crude oil processing, production of petrochemical products	-2.66	yes
Owning and operating of commercial TV stations in Central and Eastern Europe	-14.43	no
Chemical production	-27.80	no
Mineral exploration and prospecting, scientific and research programs, technologies development programs	-58.18	no
Searching, mining and sale of pit-coal	-67.97	yes

Source: authors' construction retrievable from annual 2013 reports

Results clearly demonstrate that companies with the highest value of ROA (22.59% and 13.99%) are characterized by absence of standalone CSR reports. However, two companies (Searching, mining and sale of pit-coal; Crude oil processing, production of petrochemical products) with a high level of CSR disclosure have low values of ROA (-67.97% and -2.66%).

Consequently, the higher level of CSR disclosure does not increase the financial performance (measured by ROA).

Table 3 presents the ROA ratios of 15 companies listed at Nasdaq OMX Baltic (in order of decreasing ratio value).

Table 3. Accounting based performance measure ROA and existence of standalone CSR report for companies listed at Nasdaq OMX Baltic (Tallinn market) for 2013

Company's core business	**ROA (%)**	**Standalone CSR report**
Casino operations and hotel management	27.47	no
Production and sale of women's lingerie	23.07	no
Property development, services, construction	12.59	no
Water supply, wastewater collection and treatment	12.18	yes
Electrical engineering and telecommunication	7.90	no
Wholesale and resale of goods	6.90	no
Construction	4.80	no
Construction and engineering	4.41	no
Maritime transportation	2.72	yes
Food & Beverage	1.64	yes
Media and publishing	1.37	no
Clothing retail	1.26	no
Property development	0.38	no
Real estate development	-2.68	no
Production of fibreboards	-4.65	no

Source: authors' construction retrievable from annual 2013 reports

It should be noted that two companies with the highest value of ROA (27.47% and 23.07%) are characterized by absence of standalone CSR reports. However, two companies (Maritime transportation and Food & beverage) with a high level of CSR disclosure have low values of ROA (2.72% and 1.64%).

Table 4 presents the normalized ΔMVA ratios of 23 companies listed at Prague Stock Exchange (in order of decreasing ratio value), three companies were excluded from the research as they entered the stock exchange in the middle of the year 2013.

Table 4. Market based performance measure normalized ΔMVA and existence of standalone CSR report for companies listed at Prague Stock Exchange for 2013

	Normalized MVA (%)	**Standalone CSR report**
Fixed-odds betting operator	168.33%	no
Searching, mining and sale of pit-coal	37.93%	yes
Production of nonwoven textiles	36.42%	no
Owning and operating of commercial TV stations in Central and Eastern Europe	34.12%	no
Chemical production	30.41%	no
Banking facilities	20.97%	no
Sport facilities operating	16.13%	no
Financial services - insurance	8.14%	no
Sanitary department, road maintenance, waste disposal, waste dumps maintenance, scrap separation	4.85%	no

Operation of photovoltaic power plants	2.89%	no
Production and distribution of technical gas, heat, water, wastewater treatment , distribution of electricity, air-conditioning	2.76%	no
Banking facilities	1.93%	no
Crude oil processing, production of petrochemical products	-0.20%	yes
Production of tobacco product	-3.96%	no
Non-banking financing market in the Central and Eastern Europe region	-7.91%	no
Designs, construction and leases out of logistics complexes and semi-industrial parks in the region of Central and Eastern Europe.	-9.78%	no
Sale of telecommunication services	-15.52%	yes
Financial enterprise, business participation in the line of tanning and chemical production, energy services, real estate property rental	-18.30%	no
Advisory in the field of entrepreneurship and management	-29.36%	no
Sale of electricity	-37.15%	yes

Source: authors' construction retrievable from annual 2013 reports

Company with highest normalized ΔMVA (168.33%) is characterized with the absence of standalone CSR report. Most of the other companies with the high value of normalized ΔMVA ratio are characterized by absence of standalone CSR reports as well. However, company with the highest level of CSR disclosure have lowest value of normalized ΔMVA (-37.15%).

Table 5 presents the normalized ΔMVA ratios of companies listed at Nasdaq OMX Baltic (in order of decreasing ratio value).

Table 5. Market based performance measure normalized ΔMVA and existence of standalone CSR report for companies listed at Nasdaq OMX Baltic (Tallinn market) for 2013

Company's core business	**Normalized MVA (%)**	**Standalone CSR report**
Water supply and wastewater collection and treatment	60.78%	yes
Property development	46.62%	no
Construction	15.41%	no
Real estate development	12.02%	no
Production of fibreboards	7.85%	no
Food & Beverage	4.17%	yes
Casino operations and hotel management	3.35%	no
Media and publishing	3.00%	no
Maritime transportation	0.42%	yes
Wholesale and resale of goods	-2.24%	no
Clothing retail	-7.00%	no
Production and sale of women's lingerie	-6.78%	no
Electrical engineering and telecommunication	-24.00%	no
Construction and engineering	-26.42%	no

Property development, services, construction	-129.00%	no

Source: authors' construction retrievable from annual reports

Company with highest normalized ΔMVA (60.78%) has prepared standalone CSR report. The other companies with the higher values of normalized ΔMVA ratio are thus characterized by absence of standalone CSR reports.

4. Conclusive Remarks and Limitations

The results of research indicate there is no direct linkage between the presentation of the standalone CSR reports and financial performance of the company on the example of the companies listed on the Prague Stock Exchange and Nasdaq OMX Baltic.

However, it should be mentioned that CSR reporting in both countries is quite popular in the form of disclosures to annual financial statements as this option is less time and effort-consuming. This may be explained by the fact that more and more information about CSR initiatives are available in Czech and Estonia and that more CSR-related events are occurring during the last few years.

The current research is limited by only two ratios chosen by the authors. For the future research we do expect to broaden the scope and investigate the existence of such linkage among the companies and various market-based and accounting based ratios. Authors also find it challenging to include all EU countries in the research.

Acknowledgment
This paper is one of the research outputs of the project IGA VŠE F3/2/2014.

References

[1] Andrikopoulos, A., Samitas, A., and Bekiaris, M. (2014). Corporate social responsibility reporting in financial institutions: Evidence from Euronext. *Research in International Business and Finance*, 32, p. 27-35.

[2] Brammer, S., Millington, A., and Rayton, B. (2007). The Contribution of Corporate Social Responsibility to Organizational Commitment. *International Journal of Human Resources Management*, 18(10), p. 1701-1719.

[3] Callan, S. J., and Thomas, J. M. (2009). Corporate financial performance and corporate social performance: an update and reinvestigation. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 16, p. 61–78.

[4] Dam, L., and Scholtens, B. (2012). Does Ownership Type Matter for Corporate Social Responsibility? *Corporate Governance: An International Review*, 20(3), p. 233-252.

[5] Doh, J. P., and Guay, T. R. (2006). Corporate social responsibility, public policy, and NGO activism in Europe and the United States: An institutional-stakeholder perspective. *Journal of Management Studies*, 43(1), p. 47-73.

[6] Goss, A., and Roberts, G. S. (2011). The Impact of Corporate Social Responsibility on the Cost of Bank Loans. *Journal of Banking and Finance*, 35(7), p. 1794-1810.

[7] KPMG (2013). *The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2013*. Available from: http://www.kpmg.com/AU/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/corporate-responsibility-reporting-survey-2013.pdf

[8] Mallin, C. (2004). *Corporate Governance*. Oxford: Oxford University Press.

[9] Prior, D., Surroca, J., and Tribo, J. (2008). Are Socially Responsible Managers Really Ethical? Exploring the Relationship between Earnings Management and Corporate Social Responsibility. *Corporate Governance*, 16(3), p. 160-177.

[10] Riyanto, Y. E., and Toolsema, L. A. (2007). *Corporate Social Responsibility in a Corporate Governance Framework*, Working paper. Available from: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=987962.

[11] Salaber, J. (2007). *The Determinants of Sin Stock Returns: Evidence on the European Market*, Working paper, University of Bath School of Management.

[12] Weber, M. (2008). The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Company-level Measurement Approach for CSR. *European Management Journal*, 26, p. 247-261.

Alternative methods and approaches in employee performance evaluations in the banking sector in the Slovak Republic

Miroslava Szarková [1]

Abstract

The banking sector in the Slovak Republic consists of a specific group of subsidiaries of multinational corporations. This fact is reflected in the all areas of their internal life. Employee performance evaluation represents no exception. With the exception of one banking institution with the participation of domestic capital. The parent companies influence the whole internal banklife. They methodically regulate also the field of employee performance evaluation and enforce the new, modern methods and procedures. This article defines these new methods and procedures in the context of employee performance evaluation in the banking sector in the Slovak Republic and was created within the solution of the project 1/0662/15.

Key words

employee performance, alternative methods, alternative approaches, banking sector, evaluation, Slovakia

JEL Classification: M12, M13, M21

1 Úvod

Hodnotenie pracovného výkonu zamestnancov tvorí podstatnú zložku personálneho manažmentu každej organizácie. V podstate v každom podniku prebieha nepretržite, pretože je zdrojom informácií nielen o stave dosiahnutých pracovných výkonov zamestnancov ale odkrýva ja rezervy, ktoré v pracovných výkonoch zamestnancov v skrytej/latentnej podobe existujú. V bankovom sektore v SR je hodnotenie pracovného výkonu zamestnancov pevnou zložkou personálneho manažmentu. Prebieha v dvoch formách. Jednak sa uskutočňuje operatívne, kedy sú hodnotené konkrétne pracovné výkony v danom čase a jednak v pravidelných intervaloch, väčšinou dvoj a päťročných, kedy sa hodnotia pracovné výkony zamestnancov komplexne. V obidvoch formách hodnotenia pracovných výkonov zamestnancov sa používajú kvantitatívne ako aj kvalitatívne postupy a im zodpovedajúce metódy.

2 Zmeny v diagnostike pracovnej sily

Finančné inštitúcie, ktoré pôsobia v bankovom sektore v SR, sú svojou podstatou s výnimkou jednej dcérskymi spoločnosťami nadnárodných korporácií. V hodnotení pracovného výkonu zamestnancov všetky využívajú metodické pokyny a nariadenia materských spoločností, čo na jednej strane možno chápať ako negatívny moment a na druhej

[1] Miroslava Szarková, prof., PhDr., CSc. Ekonomická univerzita v Bratislave, e-mail: szarkova@euba.sk

strane ako moment pozitívny. Negatívnym momentom, ktoré do hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov vnáša povinná implementácia metodických materiálov materských spoločností, je mechanický prístup, ktorý väčšinou nerešpektuje ekonomicko-podnikateľské prostredie, kultúrne stereotypy a archetypy pracovného správania[13], premietajúce sa do pracovných postojov, návykových steretypov, ako aj eticko-morálne princípy a normy, ktoré sú v danej krajine, kde dcérska spoločnosť pôsobí hlboko vžité a pre hodnotenie pracovného života určujúce[15].

Pozitívnym momentom, ktoré do hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov povinná implementácia metodických materiálov materskej spoločnosti vnáša, je modernizácia metód a postupov hodnotenia pracovného výkonu, postupné nahrádzanie tradičných metód a postupov hodnotenia modernými metódami a postupmi, ktoré nie sú zamerané len na hodnotenie konkrétneho pracovného výkonu daného zamestnanca, ale umožňujú odhaliť aj skryté rezervy, „demaskovať skutočný výkonový potenciál konkrétneho zamestnanca“. Túto možnosť do procesu hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov priniesli hlavne informačno – komunikačné technológie. „Internet a celkový rozvoj IKT v posledných rokoch veľmi zmenil celú oblasť ľudských zdrojov. Psychodiagnostika vo výbere a rozvoji zamestnancov sa dnes realizuje prevažne on-line, čo výrazne posúva jej možnosti. Bežne sa dnes využívajú adaptívne testy, ktoré sa v priebehu testovania prispôsobujú konkrétnemu človeku – na základe jeho odpovedí sa automaticky generujú tie najvhodnejšie testové úlohy. Diagnostika a hodnotenie pracovného výkonu sú tak presnejšie a rýchlejšie ako pri klasických testoch, čo zodpovedá zmenám, ktoré vo vnútornom prostredí podnikov/finančných inštitúcií prebiehajú a to najmä v oblasti spôsobu práce, čo si vyžaduje i zmeny vo vedení týmov. Charakter spôsobu práce sa mení v dôsledku využívania moderných technológií, čo spôsobuje, že aj vo vnútri „konzervatívnych inštitúcií“ akými banky nesporne sú, stále rýchlejšie vznikajú a fungujú virtuálne tímy, zamestnanci spolupracujú na riešení úloh bez toho, aby sa museli osobne stretnúť. Významnú úlohu nadobúdajú sociálne siete, ktoré prinášajú do tímovej spolupráce novú kvalitu a môžu výrazne zjednodušiť spoluprácu a zdieľanie skúseností a informácií v rámci organizácie. V tomto procese dochádza paralelne k zmenám v charaktere pracovnej sily, dizajnu pracoviska a vnútropodnikového prostredia ako-takého, čo sa musí odraziť aj metódach a postupoch hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov. „Ľudská práca je čím ďalej tým viac ovplyvnená informačnými a komunikačnými technológiami, ktoré menia jej podstatu a obsah to nielen vo výrobnom sektore ale aj v sektore služieb, zvyšujú sa požiadavky na vedomosti, schopnosti a zručnosti zamestnancov ich adaptabilitu a flexibilitu“ [4]. „Menia sa organizačné štruktúry, tradičné pracovné skupiny sa menia na priepustné tímy, ktoré sú priamo prepojené na centrálny manažment. Tento proces otvára a zároveň vyžaduje a posilňuje rozhodovacie právomoci zamestnancov“ [8, 10], čo sa musí odraziť aj v hodnotení ich pracovného výkonu, ktorý už nespočíva len v plnení rutinných, nenáročných a opakujúcich sa pracovných úloh, ako to bolo v minulosti. Zmena klasickej organizačnej štruktúry, tzv. pavúk na flexibilnú organizačnú štruktúru tzv. hviezdicu, ktorá znamená väčší rozsah úloh v rámci jednej pracovnej pozície, presúva ťažisko z manažmentu organizácie na konkrétneho/jednotlivého zamestnanca, ktorý si o sebe a o organizácii vytvára vlastný príbeh, vie ohodnotiť svoje vedomosti, zručnosti vo vzťahu k tomu, čo od neho organizácia očakáva a vyžaduje. W. Van Dooren ,G. Bouckaert, J. Halligan (2010), ktorí popisujú túto zmenu, zároveň ukazujú význam využívania sociálno-psychologických postupov a metód v hodnotení pracovného výkonu zamestnanca.

Ďalšou zmenou, ktorá má dopad na hodnotenie pracovného výkonu zamestnanca, je postupný zánik tradičného modelu práce, ktorý je založený na pracovnej zmluve medzi zamestnávateľom a zamestnancom na celý život. Aj napriek prepracovanému Zákonníku práce, ktorý ohraničuje závislú prácu niekedy až kontraproduktívne, t. j. obmedzuje ako

zamestnanca tak aj zamestnávateľa, čím znižuje flexibilitu na pracovnom trhu, organizácie stále viac využívajú nové prvky v pracovných zmluvách, ako napríklad pružná pracovná doba, telepráca, domácka práca[2]. Telepráca, či domácka práca je pokladaná za benefit, ktorú môže poskytnúť zamestnávateľ svojim zamestnancom. Vyžaduje si vyššie nároky na vedúceho zamestnanca, ktorý by mal byť pri takomto type práce schopný na diaľku plánovať, odhadnúť náročnosť, kontrolovať a vyhodnotiť prácu zamestnanca, ktorý pracuje v režime telepráca. Výkon práce sa presunul mimo obvyklé pracovisko a veľké množstvo činností už nevyžaduje fyzickú prítomnosť zamestnanca na pracovisku zamestnávateľa [1]. Tendencia prechodu od tradičných zamestnaneckých pomerov k alternatívnym formám, kde sa pracovník (nie zamestnanec) vo svojej podstate stáva dodávateľom rôznych činností, produktov, úloh či služieb[5], tiež vytvára tlak na zmenu tradičných hodnotiacich procesov zameraných na pracovný výkon zamestnanca..

Do procesu hodnotenia pracovného výkonu vstupujú prostredníctvom digitalizácie nové prvky a trendy. V dcérskych spoločnostiach finančných inštitúcií (bánk) pôsobiacich v SR, už dlhšiu dobu fungujú viaceré digitálne trendy, ako je pripojenie sa na podnikové systémy z akéhokoľvek miesta, pripojenie vlastného mobilného zariadenia do vnútropodnikovej siete BYOD (Bring your own device), či vytváranie jednotnej elektronickej platformy na zdieľanie informácií. Rovnako aj vnútropodniková komunikácia prináša do procesu hodnotenia pracovného výkonu nové prvky ako napríklad blogging, video messaging, interaktívne hry a podobne [3].

Medzi nové trendy v hodnotení pracovného výkonu zamestnancov patria aj mentorovacie programy. Sociálne technológie poskytujú podrobné profily zamestnancov a vyhodnocujú stupeň ich expertízy. Umožňujú vyhľadať kolegov podľa oblastí záujmu, umožňujú sledovať zamestnancov napríklad prístup k iným kolegom či prístup k riešeniu problémov.

Do hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov v dcérskych spoločnostiach v bankovom sektore sa v poslednej dobe premietajú aj informácie o tom, aké stránky zamestnanec navštívil a na základe štatistiky a obsahovej analýzy navštívených stránok je posudzovaná napríklad motivácia, samostatnosť a niektoré iné schopnosti zamestnanca spojené s pracovným výkonom. Organizácia tiež môže získať informáciu o zamestnancoch, v čom sa angažujú, podľa ich zapájania sa do diskusií ohodnotiť ich odbornosť či vplyv ich názoru na iných spolupracovníkov. Prostredníctvom sociálnych technológií sa zamestnanci môžu včleniť do rôznych virtuálnych tímov, do rôznych sietí, spolupracovať a riešiť problémy v rôznych oblastiach, ktoré ich zaujímajú. Tým si zamestnanci môžu zvyšovať svoj výkonový potenciál [11] a zvyšovať si svoju hodnotu na trhu práce.

Novým trendom v hodnotení pracovného výkonu je hodnotenie angažovanosti zamestnanca prostredníctvom hry (gejmifikácia[3]). Je založené na téze, že väčšina

[2]*Poznámka*: Práca doma (domácka práca) a telepráca je definovaná v Zákonníku práce § 52. O domáckom zamestnancovi hovoríme vtedy, keď na základe dohody v pracovnej zmluve bude zamestnanec vykonávať prácu doma, prípadne na inom dohodnutom mieste. Môže ísť o prácu akéhokoľvek druhu, ktoré zamestnanec nemusí vykonávať na pracovisku. Zamestnanec môže pracovať pri telepráci na technickom a programovom vybavení zamestnávateľa, prípadne aj na svojom vlastnom. Opatrenia, ktoré by zamestnávateľ mal prijať pri telepráci sú uvedené v ods. 2 toho istého paragrafu.

[3] Poznámka: Pojem gejmifikácia[3]sa objavila v článku Becka J.C. (2004) „*Got Game: How the Gamer Generation is Reshaping Business Forever*“, ktorý hovorí o tom, ako hranie hier zmenilo psychiku novej generácie. V prípade, že sa pre Generáciu Y v zamestnaní vytvorí prostredie hry, nasimulujú a prispôsobia sa procesy napríklad v cloudovej aplikácii, aby zamestnanci mohli prostredníctvom vzdelávacích či kariérnych programov prechádzať do rôznych „levelov“ po získaní istého počtu bodov

zamestnancov, vrátane manažérov, sa v pracovnom procese hrá a pracovný výkon v mnohom závisí od role a statusu zamestnanca v „danej hre“. Hra dáva možnosť prežiť intenzitu alebo emócie, ktoré im okolitá realita neposkytuje. Pomocou hry sa zisťuje jeho trpezlivosť, analytické myslenie, ochotu riskovať kvôli finančnej odmene, emocionálnu inteligenciu či empatiu. Skeptici však namietajú, že takéto hry môžu diskriminovať starších zamestnancov. Posledným známym moderným trendom hodnotenia pracovného výkonu je hodnotenie pracovného výkonu cez sociálne technológie. V nadnárodných spoločnostiach sa bežne hodnotí pracovný výkon zamestnancov prostredníctvom internej sociálnej siete. Existujú nadnárodné spoločnosti, ktoré majú systém hodnotenia pracovného výkonu založený na cloudovom riešení. Zamestnanec má svoj osobný profil, zaradenie do organizačnej jednotky ako aj úlohy, na ktorých pracuje, či projekty, na ktorých sa zúčastňuje. Ak použijeme nástroj na spätnú väzbu, môže sa jeho nadriadený, členovia organizačnej jednotky alebo členovia projektového tímu vyjadriť k jeho výkonu buď priebežne alebo na konci určitej etapy. Taktiež sa môžu zamestnanci vyjadrovať o svojom manažérovi. Môže sa použiť systém, ktorý poznáme z Facebooku „likovanie“ alebo „hviezdičkovanie“. Takéto vyhodnocovanie sa dá rozdeliť do rôznych sfér či oblastí, ktoré chce organizácia sledovať u svojich zamestnancov. Napríklad: schopnosť tímovo spolupracovať, komunikačné zručnosti, schopnosť prijať rozhodnutia, riešiť problémy a pod. Sú to pomerne cenné informácie nielen pre nadriadeného ale aj pre zamestnancov personálneho oddelenia, napríklad keď hľadajú z interných zdrojov istý typ zamestnanca na určitú pozíciu alebo do nového projektu[6], či navrhujú jeho vzdelávanie[7].

Sociálne siete dnes majú aj svoju procesnú stránku, ale nie je prvoradá; pomáha iba udržať nadväznosti, kým jadrom sociálnych technológií je zamestnanec a jeho profil, ktorý už zachytáva viac než len obvyklé záznamy z hodnotení, záznamy o výkonnosti, záznamy o absolvovaných školeniach, zaradenie podľa potenciálu a kariérny postup; zahŕňa aj jeho sociálne siete, jeho príspevky do sociálnych sietí, ľudí, ktorí ho „sledujú“ a ľudí, ktorých on „sleduje“. Analýza aktivity zamestnanca na sociálnych sieťach môže byť a býva použitá ako doplnková metóda hodnotenia jeho pracovného výkonu v spojení s meraním jeho sociálno-psychického osobnostného potenciálu.

3 Záver

Metódy a postupy hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov sú dlhodobo predmetom odborných diskusií tak v teórii, ako aj v praxi. Ako ukazuje prax, stále vznikajú nové metódy a postupy, ktorých cieľom je získať čo najviac relevantných informácií a poznatkov o výkonovom potenciáli zamestnanca o jeho schopnostiach, tacitných vedomostiach a zručnostiach, ktoré môže spoločnosť využívať v prítomnosti, alebo s nimi môže počítať v budúcnosti. Cieľom predloženého príspevku bolo poukázať na vznik nových metód a postupov určených a vytvorených na hodnotenie pracovného výkonu zamestnancov, ktoré sa rozvinuli v súvislosti s nástupom informačno-komunikačných technológií v bankovom sektore, ktorý je hodnotený ako „jeden z najprogresívnejších sektorov pri zavádzaní nových technológií do pracovného procesu“ [8], ktorý ako jeden z prvých začal hodnotenie pracovného výkonu zamestnancov spájať s kreovaním intelektuálneho kapitálu[2], ktorý sa v súčasnosti stal nielen konkurenčnou výhodou ale aj zárukou úspechu spoločnosti [14]. Výsledky prieskumu dokumentujú, že nové, netradičné metódy a postupy hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov sú väčšinou do dcérskych spoločností pôsobiacich

môžeme dosiahnuť zvýšenie angažovanosti a samo-zodpovednosti za vlastný kariérny rast. Tento spôsob sa dá použiť aj pri podávaní tzv. zlepšovacích návrhov.

v bankovom sektore v SR vnášané/implementované materskými spoločnosťami. Zatiaľ však ich používanie je sporné. Vývojové trendy však naznačujú, že alternatívne a netradičné metódy a postupy hodnotenia pracovného výkonu zamestnancov sa budú rýchlejšie rozvíjať v podnikoch/spoločnostiach, ktorých výkon a úspech je priamo závislý od vedomostí a psychických schopností zamestnancov/manažérov, na hodnotenie ktorých už tradičné metódy nepostačujú. Prax ukazuje, že hodnotenie pracovného výkonu aj v bankovom sektore bude narábať s odlišnými postupmi a metódami v prípade, keď jeho objektom budú zamestnanci, ktorým možno stanoviť kľúčové indikátory výkonnosti a vyhodnotiť ich plnenie a v prípade, keď jeho objektom budú zamestnanci, od ktorých sa očakáva kreativita, inovatívnosť a hľadanie nových príležitostí, resp. rozširovanie existujúcich a podobne, resp. zamestnanci, ktorým je náročné stanoviť klasické kľúčové indikátory výkonnosti, u ktorých sa nehodnotí pracovný výkon, ktorí podávali v uplynulom období, ale hodnotenie ich pracovného výkonu prebieha vo forme dialógu medzi zamestnancom a manažérom so zameraním na budúcnosť na základe definovanej stratégie spoločnosti . Možno predpokladať, že tento trend v hodnotení pracovného výkonu v bankovom sektore, sa bude ďalej presadzovať a rozširovať. A to nielen v SR, ale aj v rámci Európskej únie. [16]

Literatúra

[1] BECK, J. C. (2004): *Got game: How the gamer generation is reshaping business forever*. Harvard Business Press, 2004. ISBN: 1-57851-949-7.

[2] BECKER, G. S. (1975): *Human Capital*. A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago: The University of Chicago Press.

[3] BERECOVÁ, P. (2014): *Digital Age HR.* HR LIVE inspired by leaders, Číslo 1, ročník: I. ISSN 1339-7419.

[4] DOOREN, W., BOUCKAERT, G., HALLIGAN, J. (2010): *Performance Management in the Public Sector*. Routledge, Milton Park Abingdon Oxon. ISBN 978-0-415-3704-9J.

[5] HIAM, A. (2003): *Motivational management: inspiring your people for maximum performance.* AMACOM Div American Mgmt Assn, 2003. ISBN 0-8144-0738-2.

[6] MATKOVČÍKOVÁ, N. (2014): Effective employee motivation in the workplace. In: The International conference. *Hradec economic days 2014 : the international conference, Hradec Králové, February 4th and 5th, 2014*. - Hradec Králové: VydavateľstvoGaudeamus. ISBN 978-80-7435-370-3, s. 33-38.

[7] MATULČÍKOVÁ, M. (2013): *Kariéra a predpoklady jej rozvoja*. Bratislava : Iura Edition člen skupiny Wolters Kluwer. ISBN 978-80-8078-653-3.

[8] PLANAS, J., et al. (2001): „*The skills market: dynamics and regulation*“. N. Y.. ISBN: 978-1-4104-3244-7.

[9] PSTRUŽINA, K. (2012): *Atlas filosofie vědy*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. [on-line] [2012]Dostupné na WWW: http://nb.vse.cz/kfil/Win/atlas1/atlas3.htm

[10] POLEDNÁKOVÁ, A., HRVOĽOVÁ, B. (2013): *Personálny marketing v procese tvorby podnikovej kultúry spájajúcich sa spoločností.* In Personálny marketing a personálny manažment v organizácii: recenzovaný zborník vedeckých prác. - Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM. ISBN 978-80-225-3843-5, s. 27-34.

[11] PRICE, A. (2011): *Human resource management*. Cengage Learning. ISBN: 978-1-4080-3224-4.

[12] ROODT, G. (2004): Concept redundancy and contamination in employee commitment research: Current problems and future directions. *SA Journal of Industrial Psychology.* 30.1: p. 82-90. ISSN: 02585200.

[13] SZARKOVÁ, M., ANDREJČÁK, M., MATKOVČÍKOVÁ, N. (2014): *Personnel audit as a function of personnel marketing and personnel management.* Brno: Tribun EU. ISBN 978-80-263-0809-6.

[14] ULRICH, D. (2013): *Human resource champions: the next agenda for adding value and delivering results*. Hradvard Business Press. ISBN 0-87584-719-6.

[15] WILLIAMS, K. C., PAGE, R. A. (2011) Marketing to the generations. *Journal of Behavioral Studies in Business*. 3.1: 37-53.

[16] ŠÚBERTOVÁ, E. (2014). *Podnikateľské prostredie v Európskej únii*. 1. vyd. Bratislava : KARTPRINT, 2014. 126 s. ISBN 978-80-89553-24-2.

The balance of costs and benefits of patent protection of intellectual property

Slavka Šagátová [1]

Abstract

Knowledge and technology transfer is considered to be an important factor in the development of the world economies. Considerable financial resources are spent on strengthening the competitive position of the company in the market through innovations of its products and technologies. One of the methods how to protect the company inventions is obtaining the patent. Despite the high risk of intellectual property abuse, many businessmen often do not protect their ideas and inventions. High costs are one of the relevant reasons and therefore, it is important to map out the costs and benefits associated with patenting and to identify their potential effect on business.

Key words

patent, intellectual property, costs, benefits,

JEL Classification: G32, O33

Úvod

Snaha o dlhodobé napredovanie podnikov v trhových podmienkach ich núti k neustálemu inovovaniu svojich produktov a procesov. Nové nápady, vynálezy a inovácie sa tak stávajú súčasťou konkurenčného boja. Ich kopírovanie a preberanie je preto veľkým ohrozením úspešného fungovania podniku. Ochrana duševného vlastníctva podnikov sa v tejto súvislosti stáva dôležitou otázkou, ktorej by podniky mali venovať náležitú pozornosť. Jednou z možností ako chrániť svoje nápady je ich patentovanie. Chrániť vynález patentom predstavuje pre podnik možnosť získania ďalšieho profitu. Patent však môže okrem výhod a priniesť aj isté nevýhody, keďže proces patentovania predstavuje pre žiadateľa nemalé náklady. Preto je potrebné zvážiť, či výhody, ktoré patent žiadateľovi prinesie sú adekvátne vloženej investícií. Cieľom tohto článku je preto na základe analýzy informácií o možnostiach patentovej ochrany identifikovať potenciálne zdroje nákladov a výnosov plynúcich z jej využívania.

1 Ochrana duševného vlastníctva

Ochrana práv duševného vlastníctva predstavuje základný pilier možnosti získania ďalšieho profitu z nich. Práva duševného vlastníctva chránia výtvory mysle používané v obchodnom styku. Duševné vlastníctvo možno rozdeliť na dve základné kategórie:

- **Priemyselné vlastníctvo** – zahŕňa tie druhy duševného vlastníctva, ktorá majú priemyselné využitie. Ich držiteľom dávajú výhradný monopol na technické alebo estetické vynálezy a rozlišovacie znaky. Zahŕňa patenty, úžitkové vzory, dizajny, ochranné známky, označenia

[1] Ing. Slavka Šagátová, PhD., Katedra podnikovohospodárska, Fakulta podnikového manažmentu, EU v Bratislave, Dolnozemská cesta 1, 85235 Bratislava, slavka.sagatova@euba.sk
Príspevok bol vypracovaný ako súčasť riešenia projektu VEGA č. 1/0264/15 (100 %)

pôvodu výrobkov, zemepisné označenie výrobkov, topografie polovodičových prvkov, dodatkové ochranné osvedčenia a šľachtiteľské osvedčenia.

- **Autorské práva a príbuzné práva** – označované aj ako literárne a umelecké práva – chránia pôvodné literárne diela (básne, romány a divadelné hry) a umelecké diela (kresby, maľby, fotografie a sochy), ale aj architektonické návrhy hudobné diela, filmy, televízne a rozhlasové vysielanie, počítačové programy, databázy, reklamnú tvorbu a multimédiá, práva výkonných umelcov na svoje predstavenia, práva výrobcov zvukových záznamov.

Pri ochrane práv duševného vlastníctva je dôležité chrániť svoje právo zaregistrovaním na niektorom z úradov, ktoré vydávajú právny dokument poskytujúci ochranu duševného vlastníctva. Chrániť vynález je možné napríklad patentom. Patent je výlučné právo udelené vládou alebo svetovou organizáciou na vynález, ktorý je nový, je výsledkom vynálezcovskej činnosti a je priemyselne využiteľný. (Žatkuliak, 2007) Podstatné dôvody, ktoré hovoria v prospech patentovania vynálezu možno zhrnúť do troch základných oblastí:

a) ***Konkurenčné výhody*** – upevnenie pozície na trhu, eliminácia konkurencia na určitom trhu, prístup na nové trhy, možnosť využívania iných patentov prostredníctvom krížových licencií, v prípade záujmu o získanie investora je patent zároveň istou zárukou o novosti navrhovaného riešenia v súčasnom stave techniky.
b) ***Rast ziskovosti*** – predaj inovatívneho produktu s obmedzením konkurencie nesie v sebe výrazný potenciál na rast zisku, prípadne návratnosť investície. Výnosy je pritom možné získať priamo predajom patentovaného produktu alebo obchodovaním s patentom ako takým, jeho predajom prípadne predajom licencií.
c) ***Zníženie rizika porušovania práv*** – registrácia patentu znižuje možnosť obchodného využívania patentovaných výrobkov inými subjektmi a zabraňuje tiež iným patentovo chrániť rovnaký produkt. Patentová ochrana predstavuje tiež účinný nástroj proti falšovateľom a zvyšuje pravdepodobnosť úspechu v prípade súdneho sporu s porušovateľmi patentových práv.

2 Európsky patent a svetový patent

Proces získania patentu je zložitý a nákladný. Je potrebné si uvedomiť najmä územné a časové obmedzenie platnosti patentu. Patent môže mať národnú platnosť v rámci určitej krajina alebo regionálnu platnosť v rámci určitej skupiny krajín. Regionálny rozsah platnosti patentu záleží od spôsobu podania prihlášky. Dĺžka platnosti patentu je obmedzená maximálne na 20 rokov.

Tabuľka 1: Možnosti podania patentovej prihlášky

Druh patentovej prihlášky	Spôsob podania prihlášky	Negatíva
Národná Národnými patentovými úradmi sú napríklad: Úrad priemyselného vlastníctva SR Úřad průmyslového vlastnictví ČR The United States Patent and Trademark Office v USA, atď.	O patent sa žiada na patentovom úrade každej z vybraných krajín jednotlivo. Každú patentovú prihlášku je potrebné podať v požadovanom jazyku a zaplatiť príslušné poplatky.	V prípade snahy o získanie patentu vo väčšom počte krajín je tento spôsob komplikovaný a drahý.
Regionálna Regionálnymi patentovými úradmi sú: Africká organizácia duševného vlastníctva (OAPI); Africký regionálny úrad	Využíva sa v prípade záujmu o podanie patentu vo viacerých krajinách súčasne. Regionálne patentové systémy umožňujú požiadať o ochranu v jednom regionálnom úrade s účinkom pre	Prihlášky je potrebné validovať vo vybraných krajinách čo zvyšuje náklady.

priemyselného vlastníctva (ARIPO); Eurázijský patentový úrad (EAPO);Európsky patentový úrad (EPO); Patentový úrad Rady spolupráce krajín Zálivu	územie všetkých alebo vybraných krajín v rámci tohto regionálneho združenia.	
Medzinárodná (celosvetová) Prostredníctvom svetovej organizácie duševného vlastníctva (WIPO)	Podaním medzinárodnej prihlášky je možné naraz žiadať o ochranu vynálezu v 148 štátoch, ktoré uzavreli Zmluvu o patentovej spolupráci (PCT). Prihlášku možno podať v národnom patentovom úrade alebo v prijímacom úrade WIPO v Ženeve	Predkladateľ patentovej prihlášky musí byť štátnym príslušníkom zmluvnej krajiny PCT alebo tam musí mať fungujúci podnik.

Zdroj: vlastné spracovanie

3 Komerčný význam patentovej ochrany

Patent poskytuje svojmu vlastníkovi istotu, že jeho vynález nebude môcť bez jeho súhlasu nik využívať (vyrábať, používať, ponúkať na predaj, predávať alebo dovážať). Patent sa pre jeho majiteľa stáva významným obchodným nástrojom, ktorý mu môže poskytnúť istú konkurenčnú výhodu alebo sa stane priamo predmetom obchodovania. Výnos z patentovo chráneného vynálezu je možné získať niekoľkými spôsobmi:

1. Priame obchodné využívanie vynálezu – založenie podniku, ktorý sa bude venovať produkcii a predaju vynálezu. Podmienkou pre úspešnosť takéhoto rozhodnutia si vyžaduje najmä spĺňanie predpokladov podnikania u samotného vynálezcu tak v oblasti vonkajšej ako aj vnútornej podnikavosti. Vysokú pravdepodobnosť uspieť pri predaji vlastného vynálezu majú najmä produkty z odvetví založených na poznatkoch akými sú informačné technológie, lekárske technológie s vysokou hodnotou. Dobrú perspektívu majú aj produkty s nízkymi nákladmi, ktoré sú závislé najmä od marketingu, a tiež produkty so značným ziskovým potenciálom, ktoré môžu zaujať veľké spoločnosti. V neposlednom rade aj produkty, ktoré sú v súčasnosti málo patentované. Vlastná úspešná produkcia patentovaného vynálezu môže byť tiež súčasťou stratégie pre získanie záujemcov na odpredaj licencie.
2. Spoločný podnik respektíve založenie spoločnosti alebo strategickej spolupráce s inými partnermi so vzájomne sa doplňujúcimi zdrojmi. Cieľom takéhoto typu podnikania by malo byť získanie partnera, ktorý prispeje k rozvoju pôvodného nápadu a zabezpečí tak rast jeho potenciálu.
3. Priamy odpredanie patentu inému subjektu nesie so sebou značné riziko, ktorého výška záleží od jeho trhového potenciálu. Výhodou je získanie okamžitého benefitu a elimináciu ďalších výdavkov na udržiavanie a ochranu patentu na druhej strane v prípade jeho úspechu na trhu hrozí strata potenciálnych ziskov.
4. Poskytnutie licencie na patent pre jedného prípadne viacerých záujemcov, ktorí budú môcť na jej základe, za dohodnutú úhradu, používať duševné vlastníctvo. Nadobúdateľ licencie tak získava istú konkurenčnú výhodu zvyčajne vo forme jedinečného výrobku alebo technológie.

4 Náklady a výnosy patentovej ochrany

Vzhľadom na uvedené možnosti a načrtnuté riziká je nutné zvážiť komerčné využitie duševného vlastníctva ako istú formu investície. Bilancia nákladov ochrany nápadu alebo

diela prostredníctvom patentu a následné očakávané výnosy sú dôležitým podkladom pre konečné rozhodnutie o získaní patentu. V tejto súvislosti je nutné zvážiť aj vývoj týchto parametrov v čase vzhľadom na platnosť patentu a samotný životný cyklus výrobku. Z hľadiska času možno náklady na vývoj patentovo chráneného produktu rozdeliť na:

a) ***Náklady na výskum a vývoj*** – tieto náklady budú fixnými nákladmi a budú zahŕňať spotrebu výrobných faktorov nutných na vyvinutie produktu.
b) ***Náklady na prihlásenie patentu*** – budú obsahovať všetky poplatky súvisiace so získaním patentu. Pričom ich možno považovať za absolútne fixné. Medzi tieto náklady možno zaradiť:

- prihlasovací poplatok – líši sa v jednotlivých krajinách,
- poplatok na rešerš stavu techniky,
- poplatok za prieskum,
- poplatok za určenie zmluvného štátu (štátov),
- poplatok za služby patentových zástupcov,
- náklady na preklady v prípade žiadosti o patent v zahraniční,
- náklady na uloženie mikroorganizmov alebo biologického materiálu v uznávanej inštitúcii v prípade ak sa patent týka uvedenej oblasti.

c) ***Náklady počas existencie patentu*** – budú zahŕňať:

- náklady na udržiavanie (obnovovanie) patentu v platnosti, ktoré sa vynakladajú každoročne v stanovenej výške a sú teda relatívne fixnými nákladmi.
- náklady na sledovanie dodržiavania autorských práv.

Konečná výška nákladov skupina b) a c) bude závisieť predovšetkým od druhu patentu (národný, regionálny, celosvetový), rozsahu jeho platnosti (z hľadiska počtu krajín) a počtu patentových nárokov prípadne rozsahu strán patentu.

Tabuľka 2 : Príklady nákladov na patentovanie podľa jednotlivých patentových úradov

Prihlasovací úrad	Úrad priemyselného vlastníctva SR – ÚPV SR	Európsky patentový úrad - EPO	WIPO
Patentová prihláška	Národná patentová prihláška	Európska patentová prihláška	Prihláška patentu podaná podľa PCT
Poplatok za podanie prihlášky patentu	27,- € (pôvodcom) 53,- € (iným prihlasovateľom ako pôvodcom)	210,- € (základný poplatok)	66,- € (základný poplatok) 1 273,- € (v prípade právnickej osoby)
Poplatok za rešerš	-	1 285,- €	1 875,- €
Poplatok za prieskum	116,- € (do 10 uplatnených patentových nárokov) 16,50 € (za každý ďalší nárok)	1 805,- €	1 930,- € + 191,- € (manipulačný poplatok)
Poplatok za určenie zmluvného štátu	-	100,- €	Individuálne podľa krajiny, v ktorej sa o patent žiada.
Poplatok za rozšírenie	-	51,- € až 102,- € (podľa typu štátu) maximálne za 7 štátov	-
Poplatok za udržanie patentu	Od 66,- € (v 3 roku platnosti) až do 663,50 € (v 20 roku platnosti).	Od 465,- € (v 3 roku platnosti) až do 1 560,- € (v 10 až 20 roku platnosti).	Individuálne podľa krajín platnosti patentu.

Poznámka: V prípade online podania sa poplatok môže znížiť o 50% pri PTC v niektorých prípadoch až o 90 %.
Zdroj: vlastné spracovanie podľa WIPO, ÚPV SR, Klučiarova (2011, s. 22)

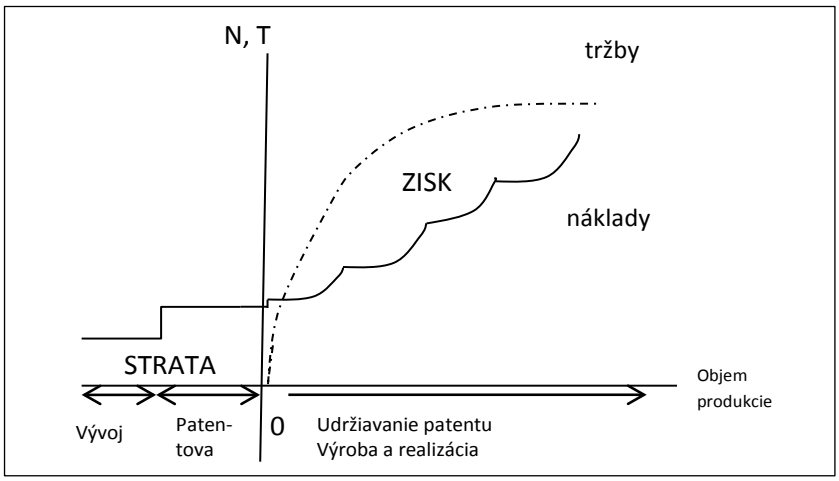
Výnosy z patentovaného produktu začne podnik dosahovať, až po úspešnom získaní patentu. Výnosy pritom môžu predstavovať:

a) Jednorazový výnos z predaja patentu.
b) Tržby vyplývajúce z vlastnenia patentu – tržby z predaja patentovaného produktu alebo tržby z licencií.

Okrem patentu je možné využívať aj jednoduchšiu formu ochrany, ktorou je úžitkový vzor. Táto forma ochrany je lacnejšia, ale má aj kratšiu dobu pôsobnosti. Preto je táto forma ochrany duševného vlastníctva vhodná najmä pre technické riešenia s kratšou dobou životnosti.

Pri bilancovaní efektívnosti patentovej ochrany je nutné zohľadniť najmä obmedzenie jej životnosti a vývoj nákladov a výnosov v jednotlivých fázach. Navýšenie nákladov produkcie o registráciu bude predstavovať fixné náklady, ktoré zvýšia celkové náklady, ale s rastúcim objemom produkcie patentovaného produktu sa u nich bude prejavovať efekt ich degresie na jednotku produkcie. Pre výpočet týchto nákladov na jednotku je potrebné stanoviť dĺžku životného cyklu produktu a objem produkcie, ktorý bude počas jeho trvania realizovaný. Ak budeme vychádzať z maximálnej dĺžky doby ochrany patentu ktorá je 20 rokov môžeme počítať s maximálnou dobou životnosti produktu 20 rokov. Vo fáze výskumu a žiadosti o patent kedy sa výrobok ešte nevyrába vznikajú podniku len fixné náklady. Počiatočné náklady výskumu a vývoja sa pri podaní patentovej prihlášky zvýšia o všetky poplatky a nákladové položky, ktoré s týmto procesom súvisia. Po udelení patentu a začatí výroby sa fixné náklady z predvýrobných etáp zvýšia o výrobné náklady, ktoré budú mať variabilný charakter a prevádzkové fixné náklady. Počas obdobia výroby a realizácie patentovaného produktu budú v súvislosti s rastom objemu produkcie rásť aj celkové náklady v jednotlivých rokoch. Zmena variabilných zložiek týchto nákladov bude zodpovedať rastu objemu produkcie, fixné náklady sa budú meniť skokom vzhľadom na platby za udržiavacie poplatky. Celková výška nákladov na získanie a udržanie patentu sa v prípade slovenského patentu odhaduje približne na 1 300,- € v prípade európskeho patentu to pre 8 štátov na 10 rokov môže byť okolo 24 500,- €. (Andacký, 2011) Tržby začne podnik produkovať v okamihu predaja prvej produkcie a pri ich štandardnom vývoji budú mať rastúci charakter až do fázy vrcholu životného cyklu produktu.

Obrázok : 1 Prognóza vývoja nákladov patentovaného produktu



Zdroj: vlastné spracovanie

V prípade ak podnik nebude sám vyrábať patentovaný produkt, ale bude poskytovať licenciu na patent budú náklady vo všetkých fázach patentovej ochrany fixnými nákladmi. Ich výška sa jednorázovo zvýši vždy keď dôjde k zaplateniu určitých poplatkov súvisiacich

z procesom patentovania. Tržby v takomto prípade budú závisieť od zmluvy, ktorú podnik uzavrie s nadobúdateľom patentových práv. Ak majiteľ patentu poskytne niekomu licenciu jeho výnos bude závisieť od tržieb, ktoré získa vlastník licencie obvykle vo forme podielu z týchto tržieb.

5 Riziká súvisiace s perspektívou získaného patentu

Pri vstupe do procesu patentovania podnik podstupuje isté riziko, ktoré vyplýva z vynaloženia istých prostriedkov bez záruky ich návratnosti. Okrem finančného rizika, pri ktorom náklady prevýšia výnosy je nutné zvážiť aj riziká súvisiace s vymožiteľnosťou práva v rámci jednotlivých krajín, kde bude výrobok patentovo chránený. Ako problematická býva označovaná napríklad Čína, kde je obtiažne vymáhanie nárokov vyplývajúcich z porušovania autorských práv. V prípade takýchto krajín je potom lepšie zvážiť, či bude investícia do patentu efektívna. Za riziko je považované aj zverejnenie technických údajov o vynáleze v patentovej prihláške. Pri posudzovaní budúcich rizík vyplývajúcich z procesu patentovania je pred samotným rozhodnutím o získaní patentu, potrebné zvážiť najmä nasledujúce skutočnosti:

- Novosť návrhu – iba podstatne nové riešenia je možné presadiť.
- Objem patentov vo vybranej oblasti - počet zabehnutých patentov v určitej oblasti určuje či pre ďalší patent ešte bude priestor na trhu.
- Kto je hlavný potenciálny konkurent a aká je jeho trhová sila.
- Komerčný potenciál návrhu – záujem zákazníkov a najmä obchodných sprostredkovateľov, ktorí musia získať presvedčenie o úspešnom predaji ponúkaného produktu a uprednostnia ho pred konkurenciou.
- Požadovaná hodnota návratnosti investovaných prostriedkov.
- Výška miery rizika nepresadenia sa na trhu. (Duševné vlastníctvo, 2015)

Väčšina podnikov bude mať v prípade investovania do procesu patentovania záujem najmä o patenty, kde je vysoká pravdepodobnosť návratnosti vložených prostriedkov a nízke riziko. Keďže získanie patentu možno vnímať ako určitý projekt podniku na identifikovanie rizika možno použiť napríklad analýzu možných chýb a dôsledkov (FMEA).(Rybárová, Grisáková 2015).

6 Záver

Súčasný trend rozvoja znalostí a technológií spôsobuje aj rast významu duševného vlastníctva. V snahe o úspech na trhu sú podniky nútené k novým inováciám a riešeniam, ktoré sa v prípade ich úspechu stávajú centrom záujmu aj ostatných producentov. Ochrana nových riešení je preto nevyhnutným predpokladom udržania si konkurenčnej výhody a možnosti dlhodobého zúročenia prostriedkov vložených do nových riešení. Zabezpečenie výhradného práva na vlastníctvo svojho vynálezu napríklad formou jeho patentovania je však zložitý, nákladný a istým spôsobom i rizikový proces. Získanie ochrany a možnosti komerčného využitia svojho nápadu prostredníctvom patentu je preto nutné vnímať ako investíciu. Aby toto opatrenie viedlo k efektívnym výsledkom je nutné na začiatku zvážiť existujúce možnosti a bilancovať potenciálne náklady a výnosy v prípade jednotlivých riešení. Iba tak je možné minimalizovať riziká a maximalizovať zisky zo svojich nápadov.

Literatúra

[1] Andacký, J. (2011) *Žiadostí o patenty pribudlo no kríza trvá.* Trend.sk 13.06.2011[online] [cit. 2015-08-05] Dostupné na internete: http://www.etrend.sk/ekonomika/ziadosti-o-patenty-vlani-pribudlo-no-kriza-trva.html

[2] Dubcová, G. (2013) *Nové perspektívy controllingu v podniku.* In Horizonty podnikateľského prostredia II. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, Bratislava 8. november 2013 Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2013. s. 1-5 ISBN 978-80-223-3498-3

[3] *Duševné vlastníctvo.* Agentúra na podporu výskumu a vývoja. [online], [cit. 2015-08-10] Dostupné na internete: http://www.apvv.sk/podpora-7-rp/program-kapacity/msp/dusevne-vlastnictvo

[4] *European patents and the grant procedure European.* Patent Office Munich Germany 2015 [online], [cit. 2015-08-15] Dostupné na internete: www.tomkins.com/.../european_patents__the_grant...

[5] Kajanová, J. (2012). *Tendencie v rozhodovaní malých a stredných podnikov v aktuálnych podmienkach podnikateľského prostredia.* In. Globalizácia a jej sociálno-ekonomické dôsledky ´12. Recenzovaný zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie. Rajecké Teplice 2012. s.311-318. ISBN 1336-5878

[6] Kardoš, P. (2014) *Determination the capitalization rate for the valuation of trademarks and patents.* In Managing and modelling of financial risks. International scientific conference. Managing and modelling of financial risks : proceedings : 7th international scientific conference : 8th - 9th september 2014, Ostrava, Czech Republic. - Ostrava : VŠB - Technical University of Ostrava, 2014. s. 344-349. ISBN 978-80-248-3631-7

[7] Kintler, Jakub. (2008) *Význam a riadenie značky ako predpoklad úspešnosti podniku na konkurenčnom trhu.* In Inovácie, podnikanie, spoločnosť : zborník príspevkov z Medzinárodnej vedeckej konferencie Podnikanie a inovácie podnikateľských aktivít III. konanej v dňoch 29. - 30. apríla 2008 Medzilaborce. - Prešov : Vysoká škola medzinárodného podnikania ISM Slovakia v Prešove, 2008. s. 257-261. ISBN 978-80-89372-03-4

[8] Klučiarová, E. (2011) *Práva duševného vlastníctva.* [online], s. 1 – 6 [cit. 2015-08-10] Dostupné na internete: www.patentovat.sk/wp-content/uploads/2011/08/Stratégia.pdf

[9] Klučiarová, E. (2011) *Priemyselnoprávna ochrana na národnej a medzinárodnej úrovni.* In: Duševné vlastníctvo. ročník XV, číslo 2/2011, Banská Bystrica: Úrad priamyselného vlastníctva SR, 2011. s.17 – 22. ISSN 1335-2881

[10] Kubica, M. - Kardoš, P. - Jakubec, M. (2014) *Znalectvo : praktikum.* Bratislava : Wolters Kluwer, 2014. 270 s. ISBN 978-80-8168-079-3

[11] Lazíková, J. (2012) *Základy práva duševného vlastníctva.* Bratislava: Iura Edition, 2012. 302 s. ISBN 978-80-8078-476-8

[12] Majdúchová, H. (2013) *Determination of lost profit for the purposes of expert evidence.* In Financial management of firms and financial institutions : proceedings : 9th international scientific conference : 9th - 10th september 2013, Ostrava - Mariánské hory, Czech Republic Ostrava : VŠB - Technical university of Ostrava, 2013. s. 462-468 ISBN 978-80-248-3172-5

[13] Markovič, P. - Juhászová, Z. - Grančičová, K. (2013) *Finančné rozhodovanie o investičnom projekte.* In Sociálna práca, ošetrovateľstvo a verejné zdravotníctvo v regióne východného Slovenska (EÚ) III. : recenzovaný zborník vedeckých prác. - Prešov : Ústav sociálnych vied a zdravotníctva bl. P. P. Gojdiča, 2013. s. 84-92. ISBN 978-80-89082-39-1

[14] Matušovič, M. (2014) *Financing of intellectual property and the specifics of setting up guarantees.* In Managing and modelling of financial risks : 7th international scientific conference, Ostrava : VŠB - Technical University of Ostrava, 2014. s. 490-496. ISBN 978-80-248-3631-7

[15] *Ochrana duševného vlastníctva v SR.* Enterprise Europe Network 2015. [online], [cit. 2015-07-13] Dostupné na internete: http://www.enterprise-europe-network.sk/?services_18/1033

[16] *Patenty.* Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky. [online] [cit. 2015-08-05] Dostupné na internete: https://www.indprop.gov.sk/?patenty

[17] *Príručka vynálezcu.* [online] [cit. 2015-07-09] Dostupné na internete: http://www.patentovat.sk/vynalezy-patenty-a-dodatkove-ochranne-osvedcenia/prirucka-vynalezcu/

[18] Rybárová, D. – Grisáková, N. (2015) *Podnikateľské riziko. Vybrané problémy a prípadové štúdie.* Bratislava: Ekonóm, 2015. 108 s. ISBN 978-80-225-4074-2

[19] Šindelka, V. (2007) *Získat evropský patent je snadné ale drahé.* [online], [cit. 2015-08-12] Dostupné na internete: http://firmy.finance.cz/zpravy/finance/97911-ziskat-evropsky-patent-je-snadne-ale-drahe/

[20] ŠTETKA, Peter - RYBÁROVÁ, Daniela. Vnímané riziko a nákupná konformita. In Trendy v podnikání 2014. Mezinárodní vědecká konference. Trendy v podnikání 2014 : recenzovaný sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference : Plzeň, 13. - 14. listopadu 2014 [elektronický zdroj]. - Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2014. ISBN 978-80-261-0444-5, s. 1-7

[21] Švidroň, J. (2000) *Základy práva duševného vlastníctva.* Bratislava: Juga, 2000. 252 s. ISBN 80-85506-93-9

[22] Žatkuliak, E. (2007) *Vynaliezanie budúcnosti.* Úvod do problematiky patentov pre malé a stredné podniky. Banská Bystrica: Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky. 2007. 47 s. ISBN 978-92-805-1635-7

Value-Based Management implementation

Jakub Šalaga [1]

Abstract

Nowadays the competition in any segment is very high and every company struggles to thrive in its environment. A goal of every company is to increase its value. Value increase can be achieved through implementing value-based management and its elements. This type of management increases the overall company value through increase in stakeholder value. For this increase it uses various value drivers. Correctly identifying and increasing these value drivers and implementing them in company can be crucial for strengthening company's position on the market. The aim of this paper is to explain value-based management, value drivers and to show how to identify them correctly.

Key words

Value, management, value-based management, company value, value drivers

JEL Classification: M20

1. Introduction

As companies evolve over time, so does their goals. Historical primary goal of the company – profit, as well as goals established later (like market share), are not so accurate today. (Hraskova and Bartosova, 2014) These goals are outdated and companies replaced them with goals more suitable for this ever-changing era that is full of competition. Nowadays most of the bigger companies in the world implement or have a plan to implement a rather new managerial style called Value-Based Management (VBM). As is quite clear from its name, this type of management focuses on value and its creation. Therefore companies using Value-Based Management set value creation as their main goal.

But how should company create value? VBM among its other principles identifies so called value drivers. Through improving these value drivers company achieves its goals and creates value for its shareholders.

Identifying these value drivers is not easy. The aim of this paper is to help reader with this issue and choose the right value drivers for purpose of VBM implementation. Principles of VBM, various types of value drivers and a process of identifying value drivers will be described in this article.

2. Value-Based management implementation

Before explaining what Value-Based Management implementation involves, we need to understand what it is. Since VBM was developed it raised many discussions and questions. There is no single definition of VBM that everyone would agree with. The biggest discrepancies are based around metrics that should be used in VBM.

The founding principle underlying Value-based Management is the discounted cash model of firm value. However, VBM is more than a performance measurement system. Proponents argue that if it is to be successful it must be used to tie performance to compensation. The guiding principle underlying the use of VBM, then, is that measuring and rewarding activities

[1] Ing. Jakub Šalaga, Department of Economics, University of Žilina, Univerzitná 1, Žilina, Slovak Republic, jakub.salaga@fpedas.uniza.sk

that create shareholder value will ultimately lead to greater shareholder value. (Martin and Petty, 2000)

That was one of main definitions of VBM. Some are more focused on describing the output: Value-Based Management is a new way for managing, focused on the creation of real value not paper profits. Real value is created when a company makes returns that fully compensate investors for the total costs involved in the investment, plus a premium that more than compensates for the additional risk incurred. (Christopher and Ryals, 1999)

Value-Based Management is a framework for measuring and managing businesses to create superior long-term value for shareholders. Rewards are measured in terms of enhanced share price performance and dividend growth. (Marsh, 1999)

Though there are many definitions, most of them describe Value-Based Management as a holistic approach to management that focuses on value creation and subordinates company goals and processes to this purpose. It cannot be used to quickly boost company's performance over few months, but with enough commitment it can improve performance on a long-term basis.

To implement VBM you need to periodically measure the value of the company, and reward management and employees based on the results of these measurements. Traditional indicators are not well suited to express value because they do not take risk and cash flows that will occur in the future into account and are based on accounting data (accounting data does not reflect a real economical stat of the company) (Mařík, 2011).

Traditional indicators used to measure company performance are:

- profit
- Return on assets (ROA)
- Return on equity (ROE)
- Earnings per share, etc.

New ways to measure performance were developed over the years by many companies, since traditional performance metrics became unsuitable for measuring performance in a company that had implemented Value-Based Management. (Bartosova, Hraskova, and Paliderova, 2014) Here are examples of few of these indicators:

- Discounted cash flow (DCF),
- Cash flow return on investment (CFROI),
- Return on invested capital (ROIC),
- Residual income (RI),
- Economic value added (EVA),
- Market Value Added (MVA),
- Shareholder Value Added (SVA), etc.

Among one of the most used indicators for the purpose of Value-Based Management measurement is the Economic Value Added. It is well known and often used to calculate value creation. (Cisko and Kliestik, 2013)

$$EVA = NOPAT - (NOA * WACC) \tag{1}$$

Where:
NOPAT – net operating profit after taxes
NOA – net operating assets
WACC – weighted average cost of capital

Here is an example of metrics used by six big consulting and financial companies that specializes in Value-Based Management:

- Stern Steward & Co.: Market Value Added, Economic Value Added,

- McKinsey & Co.: Discounted Cash Flow, Economic profit,
- Price Waterhouse Coopers: Cash Flow Return on Investment, Shareholder Value Added, Free Cash Flow,
- Marakon Associates: Equity spread, Economic profit,
- HOLT Value Associates: Cash Flow Return on Investment, Accounting based measures,
- L.E.K. Consulting: Shareholder Value Added, Economic Value Added, Leading indicators of value (Ameels, Bruggeman and Scheipers, 2002).

It is not definite which indicator is the best and which one a company should use. The faster the market changes, the more difficult is to choose the suitable performance indicator for value creation measurement. (Buc and Kliestik, 2013)

To implement Value-Based Management and to start measuring performance company first needs to establish a clear vision of what should be measured – what creates value.

2.1 Value drivers

Value drivers are variables in the company that generate most of the value for this enterprise.

To identify a value driver we need to recognize two of its characteristics:

- they have considerable impact on value creation,
- it is possible to control them.

Company should focus mainly on the drivers that have major impact on value creation and can be controlled from within the company. These should be prioritized. But it should definitely not overlook value drivers that management doesn't have high influence on and that create a significant amount of value.

Once the main value driver is identified, it has to be decomposed into more specific drivers and into actions that create the main driver

It is possible to divide main value drivers of most of the companies into three main categories (Majercak and Majercakova, 2013):

- operational value drivers,
    - growth drivers,
    - efficiency drivers,
- financial value drivers,
- sustainability value drivers.

Operational drivers are everything that influences the ability to generate cash for the company. Cash generation can be improved by growth or by increasing efficiency. (Král and Janoskova, 2014) Management can easily influence most value drivers from this category and therefore this category of value drivers is crucial for implementing Value-Based management. There are some important operational drivers, at least for some companies, that management can influence a little or not at all. That is why they should not be neglected. Even if the driver (with impact on value creation) is an event outside of a company and management has no control of this event it should try to avoid its negative effects (for example by insurance or hedging).

Here are few examples of operational value drivers:

- Main operational drivers,
    - costs,
    - revenues,
- More specific operational drivers,
    - average cost of car operation per kilometer (taxi service),
    - total revenue per customer, etc.

Financial drivers are everything that helps the company to reduce and minimize the cost of capital. To increase value, company can improve structure of capital, capital allocation into projects (allocating to most efficient ones) and of course cost of capital by alternate sources for financing. (Lehutova, Krizanova and Kliestik, 2013) The company should try to lessen the amount of capital used for operations, if it is possible without decreasing the quality. Many financial drivers can be highly influenced by the management (except interest rates and similar drivers).

Examples of financial value drivers:

- Main financial drivers,
    - working capital,
    - debt level,
    - capital expenditure,
- More specific financial drivers,
    - day's receivables,
    - day's payable,
    - inventory turns, etc.

Sustainability drivers are everything that helps a company with operating without fluctuation in a long-term meaning. Company needs to establish a good cooperating relationship with subjects that create the environment around it. Benefits of these drivers are recognizable only after a long period of time. That is alright because Value-Based Management is not a short-term matter.

Examples of sustainability value drivers:

- Main sustainability drivers,
    - safety policy,
    - environmental impact,
- More specific sustainability drivers,
    - safety standards for employees,
    - emission of carbon dioxide, etc.

Now that we are able to recognize value drivers, it is time that we identify them in a company. It is very important for strategic planning and helps to secure alignment of strategy with real operation. Simply identifying is not enough, since management cannot focus on so many drivers at once. It is crucial to pick few key drivers and focus mainly on them. This is a four-step process. Company has to first develop a map of value drivers, than test these drivers for sensitivity and controllability. After that the creation of value driver matrix will help define the key drivers.

Creating a map of value drivers means to create a chart with all the possible drivers and breaking these into smaller and smaller pieces, until they represent operational level.(Koller, 1994)

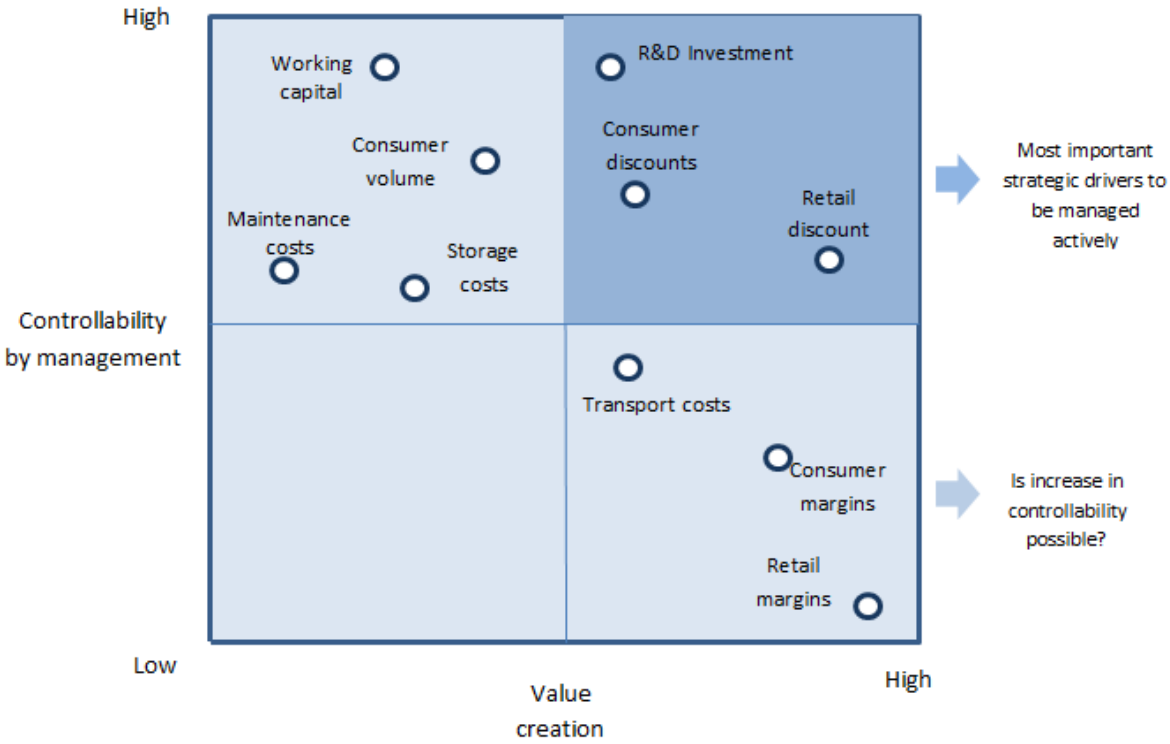
After we have reached operational level for each driver we need to test it. Testing sensitivity of a value driver means to find out the amount of influence of change in one factor on value of the company (e.g. how much will the value of the company change, if the storage costs decrease 10%)

As we mentioned, ability to control the driver is also very important. So every factor needs be also tested if it possible for management to control it (and how much control dos the management have).

Completing the test of sensitivity and test of controllability is no simple task. It is both time and energy consuming and it requires a lot of information that is difficult to obtain, but helps management a lot no narrow down a manageable number of the most important value drivers.

To visualize and have a better perspective on key value drivers a value driver matrix is created. This matrix shows the management the key drivers and helps a lot to narrow down the number of the most important drivers.

Figure 1: Example of value driver matrix



After this process company can focus on increasing performance of these drivers and projecting this into the performance measuring and reward system of the company. Through this, the Value-Based management is implemented into company. (Favaro, 2003)

3. Conclusion

Value-Based management is a modern managerial style that can help significantly improve company performance. Its main goal is to increase value of the company and to achieve this, a set of VBM goals needs to be established, measured and compared. Rewarding employees and management based on fulfillment of these goals helps to achieve them effectively. But to truly implement VBM into a company, a set of value drivers need to be identified. New goals will be set based on these value drivers. Drivers that generate more value and that can be easily influenced by management should be prioritized. Identifying the value drivers is a complex and difficult process. Therefore companies that want to implement VBM often use services of a consulting agency to help them determine the correct value drivers and metrics for performance measurement. Nevertheless the process of identifying value drivers is composed of creating a chart of all the drivers, testing them and creating the matrix of value drivers. Based on the matrix company can choose key drivers and successfully implement Value-Based Management.

References

[1] Ameels, A., Bruggeman, W., Scheipers, G., 2002. *Value-based management control process to create value through integration: a literature review*. [online] Available at: <http://www.valuebasedmanagement.net/articles_ameels_valuebased_full.pdf>. [Accessed 3 August 2015].

[2] Bartosova, V., Hraskova, D., Paliderova, M., 2014. Basic Rules and Methodological Framework of the Financial Analysis of the Group of Companies in the Slovak Republic, In: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China.

[3] Buc, D., Kliestik, T., 2013. Aspects of Statistics in Terms of Financial Modelling and Risk, In: 7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic.

[4] Cisko, S., Kliestik T., 2013. Financny manazment podniku II. Žilina: EDIS Publishers.

[5] Favaro, J., 2003. Value Based Management and Agile Methods, *Lecture Notes on Computer science*, 5, pp. 109-115.

[6] Hraskova, D., Bartosova, V., 2014. Managerial Reporting: A Flexible Tool for Managing Transport Company, In: 2nd International Conference on Social Sciences Research (SSR 2014), Advances in Social and Behavioral Sciences, Hong Kong, Singapore Management and Sports Science Institute.

[7] Christopher, M., Ryals, L., 1999. Supply chain strategy: Its impact on shareholder value, *International Journal of Logistics Management*, 10(1), pp. 1-10.

[8] Hraskova, D., Bartosova, V., 2014. Process based Management in a Profile and Objectives of the Transport Company, In: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China.

[9] Kicova, E., Kramarova, K., 2013. Possibilities of using financial analysis in the bus transport companies, In: 9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions, Ostrava, Czech Republic.

[10] Koller, T., 1994. What is value-based management, *The McKinset Quarterly*, 3, pp. 87-101.

[11] Kral, P., Janoskova, K., 2014. Classifying and Analysing Project Resources in Project Portfolio Optimizing Process, In: 18th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas, Lithuania.

[12] Lehutova, K., Krizanova, A., Kliestik, T., 2013 Quantification of Equity and Debt Capital Costs in the Specific Conditions of Transport Enterprises, In: 17th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas Univ Technol, Kaunas, Lithuania.

[13] Majercak, P., Majercakova, E., 2013. The enterprise valuation and categories of the value, In: 9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions-Ostrava, Ostrava, Czech Republic.

[14] Majercak, P., Cisko, S., Majercakova, E., 2013. The Impact Of Theory Of Constraints On The Management Accounting, In: 7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic.

[15] Marsh, D.G., 1999. Making or breaking value, *New Zealand Management*, 3, pp. 58-59.

[16] Martin, J.D., Petty, J.W., 2000. Value Based Management – The corporate response to the shareholder revolution, *Harvard Business School Press*, pp. 249.

[17] Mařík, M., 2011. *Metody oceňování podniku pro pokročilé*. Praha: Ekopress.

[18] Mařík, M., Maříková, P., 2005. *Moderní metody hodnocení výkonnosti a oceňování podniku*. 2nd ed. Praha: Ekopress.

[19] Misankova, M., Chlebikova, D., 2013. Possibilities for financing innovation activities in Slovak Republic, In: 9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions, Ostrava, Czech Republic.

[20] Stewart, G. B., 1991. *The Quest for Value: A Guide for Senior Managers*, New York: Harper Business.

Agency Costs incured at the beginning of bankruptcy

Tatiana Škerlíková [1]

Abstract

This article critically discusses the relations arising in insolvency proceedings. First the motivations of individual typical agents are defined and then confronted with the Czech environment. Article highlights the interconnectedness of culture and the outcome of the application of law to clarify the economic impacts. The specifics of the Czech environment are taken into consideration. The emphasis is on small traded companies and also on specific groups of creditors with regard to their intentions and powers.

Key words

Creditor, Debtor, default, distress, expected recovery rate

JEL Classification: JEL 30

1. Úvod

Vzhledem k tomu, že banky mají mezi ostatními věřiteli specifické postavení a břemeno tzv. disciplinující role leží především na nich (Richter, 2008, s. 116 a KCP Kodex správy a řízení společností založený na Principech OECD, 2001, Východiska), pokusila jsem se v článku Rozbor kapitálové struktury tuzemských korporací před úpadkem (Škerlíková, 2014) zjistit aktivitu bank při zahajování úpadku, přičemž jsem se opírala o zjištění Zhanga (2009). Finální vzorek, který bylo možné vyhodnotit, nenaznačoval výraznou aktivitu bank při zahájení úpadku, ale z důvodu nedostatku dat nebylo možné se k této otázce jednoznačně vyjádřit. Tento článek si klade za cíl objasnit motivy agentů pro brzké zahájení úpadku a rozebírá chování agentů v rámci klasické teorie racionálně se chovajících jedinců. Důraz není kladen na prostředky, kterými k tomuto účelu disponuje (práva a omezení na základě kterých mohou agenti úpadek zahájit) přesto, že se jich dotýká. Článek si neklade si za cíl, zohledňovat chování agentů tak, jak ho zkoumají behaviorální teorie využívající i psychologicko-behaviorálních dat, - mezi které patří upřednostňováni nečinnosti před vyvíjením aktivity, referenční linie atd. Z českých autorů o tomto tématu psali například autoři Houdek a Koblovský (2014). V přehledovém článku uvádí studii, která zjišťuje vztah mezi sklonem k riziku manažera pří řízení jeho osobních financí a rizikovosti, kterou podstupuje při řízení společnosti.

2. Review Literatury

Na zahájení řízení má vliv mnoho faktorů (srovnej Škerlíková 2014). Motivace agentů je kromě jiného ovlivněna i jejich postavením v pořadí na uspokojení (Richter, 2008). Smrčka aj. (2013, s. 200-201) charakterizoval intence agentů v tuzemském prostředí. Jako praktikující insolvenční správce vidí banky jako kvalitně zajištěné věřitele, u kterých je dopad na návratnost při vynaložení vyšších nákladů na monitorování nemateriální. Tvrdí, že banky „*mají zajištění dostatečně vysoké na to, aby se nemuseli zásadním způsobem zajímat o finanční zdraví konkrétních dlužníků*“ z čehož vyplývá, že banky nemají intenci kontrolovat

[1] Tatiana Škerlíková, University of Economics, Prague, Tatiana.skerlikova@vse.cz.

ani řídit své věřitele v reorganizaci. Jinak řečeno, že pokud se úvěr neumořuje, nemusí to pro banku znamenat akutní riziko vzhledem k tomu, že poskytnutý kapitál je zajištěn. Nezajištění věřitelé, kteří jsou si vědomi skutečnosti, že hodnota majetku podniku po vstupu do insolvence je minimální (tj. „*možnost získat peněžní hodnoty zpátky je mizivá*“) také nemají intence aktivně se podílet na řízení úpadku případně reorganizace. Z toho vyplývá, že ⇒ „*nezajištění věřitelé nemají intenci kontrolovat ani řídit své věřitele v reorganizaci*“. (Smrčka aj., 2013, s. 200-201). Smrčka a Schönfeld (2014, s. 18) doplňují, že:„ *...je v podstatě jisté, že pokud se nezajištěný věřitel aktivně snaží k výkonu své pohledávky nebo se alespoň aktivně podílí v insolvenčním řízení, pak jeho náklady překročí částku, která bude v běžném insolvenčním řízení vybrána. Tato situace je demotivující ...*“ Svoje tvrzení proto uzavírají návrhem určitých reforem, protože: *"... další výdaje lze považovat za neúčinné*.“ Z nimi navrhovaných reforem lze zmínit „*zásah do pořadí věřitelů s cílem zvýhodnit ty, kteří učinili významný pokrok pro individuální vymožení pohledávek ještě před zahájením insolvenčního řízení*“ nebo také změnu definice předlužení. Poslední návrh se v české literatuře objevil již podruhé.

Čím složitější je kapitálová struktura dlužníka, tím víc se zvyšuje konflikt zájmů a problém černého pasažéra, což prodlužuje čas v úpadku a zvyšuje náklady úpadku (Gertner a Scharfstein (1991), Giammarino (1989), Haugen a Senbet (1978) a Wruck (1990)). V české literatuře je tato problematika vztahu zastoupení nejkomplexněji shrnuta Richtrem (2008). Ve světové literatuře lze zmínit práce Careyho a Gordyho (2007) dokazují, že dlužnické návrhy nikdy nebudou v takovém časovém předstihu, aby významně uspokojily všechny věřitele, a za určitých podmínek dokonce dobrovolný úpadek nikdy nenastane.

(Kislingerová, 2015) se zmiňuje o racionální apatii věřitelů a s ní související nízkou výtěžností. Vědecký tým, který vznikl za účelem zkoumání insolvencí, v několika publikacích navrhuje určité doplnění zákona za účelem jejího zvýšení. Kislingerová (2015, s. 34-35) sumarizovala nejvýznamnější návrhy změn na nedávné konferenci. Vědecký tým, chce „ ... *předefinovat institut předlužení ... tak, že ... povinnost podat insolvenční návrh na podnik již tehdy, pokud dluh dosáhne hodnoty majetku podniku. V současnosti se ... lze odvolat na zákonem povolený předpoklad zlepšení situace díky budoucím obchodním úspěchům*.“ Přičemž tyto změny by měly být do legislativy zaváděny postupně. Zde je potřeba zdůraznit, že většinou se přihlíží především k budoucnosti jisté nebo jinak podložené například existencí již uzavřenými smlouvami. Navíc i s kapitálovou strukturou lze manipulovat a po zavedení navrhované změny, by určitě k těmto manipulacím začalo docházet. S touto problematikou silně souvisí i vypovídací schopnost účetních výkazů. České účetní standardy upřednostňují historické ceny, kdežto z pohledu znalců by bylo v tomto případě vhodnější přihlížet k tržním hodnotám. Ovšem soudy přihlíží k spíše k cenám účetním, protože jsou jednodušeji zjistitelné. Za účelem zjištění hodnoty podniku v jiných než historických cenách je potřeba vypracovat pro tento účel znalecký posudek. Navíc přísnější definice předlužení bude obtížně prosaditelná, když se vezme v potaz skutečnost, že společnosti o svém hospodaření ani nevykazují (srovnej Škerlíková, 2014). Kromě toho uvádí Vědecký tým, i jiné formy řešení problémů s nízkou výtěžností. Dopad těchto dalších návrhů není předmětem zkoumání tohoto článku.

Plaček (2015) dovozuje, že šikanózní návrhy nejsou významným problémem aktuálního insolvenčního zákona, jak se lze na základě medializace domnívat. Naopak obrácená strana této mince, tj. pozdně zahájená řízení, problémem pořád zůstává. Aktuálně se průměrná zjištěná míra návratnosti pohybuje u nezajištěných věřitelů ve výši 4,55 % a u zajištěných věřitelů ve výši 25,17%. (Schönfeld a Ševčík, 2015)

2.1 Výběr vzorku

V tomto článku jsem pracovala se vzorkem z databáze Výzkumu insolvence (Mastodont PR, 2014). Tento dokument zpracovává výstupy sběru dat druhé až páté vlny (kritéria pro

výběr vzorku u 1. vlny byly jiné a tím pádem je nekonzistentní a neslučitelný s dalšími vlny výběru dat, proto byl z celkového přehledu vyřazen)[2]. Jedná se tedy o vzorek o 3222 pozorováních, ze kterých ale pouze u 1750 došlo ke kladnému rozhodnutí o úpadku. Pro lepší pochopení dat i českého prostředí jsem se rozhodla data dále zpracovat.

2.2 Zjištění

Protože jsem chtěla spočítat rozptyl míry uspokojení u původního základní souboru sesbíraný týmem Výzkum insolvence, upravila jsem základní soubor následovně. V prvním kroku jsem spočítala procento uspokojení zvlášť pro zajištěné a nezajištěné pohledávky u každého případu. Obecně lze procento (míru) uspokojení určit jako podíl uspokojení nezajištěných věřitelů (z části výsledek insolvenčního řízení) a objemu uznaných nezajištěných pohledávek (z části Nezajištěné pohledávky). Podobně lze postupovat i při výpočtu uspokojení zajištěných věřitelů. Ovšem vzhledem k tomu, že výše zajištěných pohledávek se v konečném důsledku odvíjí od výše jejich uspokojení, která závisí na výši objemu získaných zdrojů z předmětu zajištění, před výpočtem poměru jsem provedla následující úpravy v datovém souboru. K výpočtu finální výše nezajištěných pohledávek jsem k výši uvedené v sloupci „objem uznaných nezajištěných pohledávek“ (z části Nezajištěné pohledávky) připočítala objem zajištěných pohledávek, který převyšoval výši získané hodnoty zástavy. Takto jsem dostala hodnotu „nový objem uznaných nezajištěných pohledávek“. Míru uspokojení jsem poté počítala jak pro původní objem nezajištěných pohledávek i pro nový objem nezajištěných pohledávek. V případě že hodnota, která byla získána zpeněžením zástavy, převyšovala výši zajištěné pohledávky, byl tento „přebytek“ připočten k výši hodnoty „uspokojení nezajištěných věřitelů“. Dlužníci, u kterých nebyly zjištěny žádní věřitelé, nebyly do výpočtu uspokojení zahrnuti.

Podezřelé a nelogické výsledné hodnoty jsem ručně zkontrolovala. Vzhledem k tomu, že věřitelé nikdy nedostanou více než 100 procent hodnoty uznané pohledávky, zaměřila jsem se především na tyto hodnoty. Nesmyslně vysoká hodnota uspokojení nezajištěných pohledávek ve výši 1 619 procent u společnosti KIWI Sport, s.r.o. s IČ 27064271. Pod spisovou značkou KSOS 33 INS 3177 jsem v insolvenčním rejstříku nic nenalezla. Ani v obchodním rejstříku nebyly k dispozici potřebné dokumenty, proto jsem položku vymazala. U položek IČ: 49062433, 26496810, 00136140, 48401641, 18827977 a 13695606 byla upravena výše zjištěných pohledávek dle rozvrhového usnesení. Položka IČ: 49609734 byla vymazána, protože nešla dohledat. Průměrné uspokojení zajištěných pohledávek pohybovalo na úrovni 37% a medián byl ve výši 25 %.[3] Pro hlubší analýzu jsem se rozhodla uvést histogram četností. Počet tříd byl stanoven dle Sturgersova pravidla.

[2] Dne 27. 7. 2015 nebyla data pro 6. vlnu zveřejněna a proto jsem analyzovala pouze data z 2. až 5 vlny.

[3] Ještě jednou připomínám, že na rozdíl od vědeckého týmu jsem přepočítala individuální uspokojení u každého dlužníka, a že řádky bez schválené výše závazků byly vymazány.

Table 1: Histrogram - Rozdělení uspokojení zajištěných a nezajištěných pohledávek v procentech

Míra uspokojení zajištěných pohledávek	*Četnost*	*Míra uspokojení nezajištěných pohledávek*	*Četnost*
0-0,1	177	0-0,1	373
0,1-0,2	41	0,1-0,2	15
0,3-0,3	26	0,3-0,3	13
0,3-0,4	21	0,3-0,4	7
0,4-0,5	33	0,4-0,5	3
0,5-0,6	27	0,5-0,6	9
0,6-0,7	16	0,6-0,7	1
0,7-0,8	11	0,7-0,8	7
0,8-0,9	10	0,8-0,9	1
0,9-1	81	0,9-1	11
Celkem	443	Celkem	440*

**U tří položek nebyly zjištěné žádné nezajištěné pohledávky*

Rozptyl míry uspokojení zajištěných (nezajištěných) pohledávek byl 0,145 (0,042) a šikmost je 0,58 (3,25) a špičatost vyšla -1,21 (10,16).

2.3 Diskuze nad motivací agentů před insolvenčním řízením

Na základě teorie racionálně se chovajících agentů předpokládám, že všichni agenti budou zvažovat vztah „cena-výkon“. Jak již bylo naznačeno výše, nebudu se věnovat vnitřním preferencím jednotlivých agentů, ani tím, že určitou roli hraje míra etičnosti, vzdělání, kultura, zvyklosti dané země atd. Dále rozeberu, co představují náklady a co představuje získána protihodnota u jednotlivých skupin agentů v rámci insolvenčního řízení. Pro zjednodušení uvažuji pouze 3 skupiny agentů, které jsou vymezeny níže. V realitě je potřeba zvažovat větší množství typů agentů.

Náklady budou značeny „c“ a budou zahrnovat jak náklady spojené s monitorováním dlužníka, tak náklady s podáním insolvenčního návrhu. Jedná se tedy především o administrativní náklady včetně zaplacení zálohy na náklady řízení.

Změna ve výtěžku bude přestavovat rozdíl mezi částkou, která by byla získána, pokud společnost nevynaloží žádné náklady na monitorováním dlužníka a brzké podání insolvenčního návrhu a částkou, kterou by získala, pokud by vynaložila úsilí na brzké odhalení možného úpadku dlužníka. Změnu ve výtěžku budu značit „Δr“

Banka bude značena písmenem „b“ a jiný věřitel písmenem „c“. Dlužník bude značený písmenem „d“. Sankce neboli ztráta hodnoty (povinnost hradit nebo platit) bude označena písmenem „s“. Jsem si vědoma, že jsem v rámci proměnných nezmínila problematiku informační asymetrie, tj. že i v případě vynaložení značných nákladů může nastat situace, že věřitel nebude schopen zjistit skutečný stav dlužníka. Toto vidím jako slabinu článku.

V následující části jsou uvedení typoví zástupci agentů, kteří mohou zahájit insolvenční řízení. Jedná se o zjednodušení, s cílem vybrat nejtypičtější skupiny agentů, které mohou podat návrh na zahájení řízení v tuzemsku především u menších dlužníků.

2.3.1 Banka jako zajištěný věřitel

V tomto článku se pod pojmem bankovní věřitel rozumí věřitel, finanční instituce, která poskytla materiální část cizích zdrojů vzhledem k celkové výši pasiv dlužníka. Půjčený obnos je určitým způsobem zajištěn a v rámci úvěrové smlouvy mezi dlužníkem a věřitelem můžou, ale nemusí být domluveny smluvní podmínky - covenanty. Při porušení covenantů může banka požadovat okamžitou splatnost poskytnutého úvěru.

Z přehledu literatury vyplývá, že věřitelé odhadují očekávanou výši uspokojení pohledávek za dlužníky v úpadku z historických dat (srovnej Smrčka a Schönfeld, 2014). Lze říci, že průměrné očekávané uspokojení v případě úpadku dlužníka se pohybuje ve výši 25% zajištěné pohledávky.

Banka jako zajištěný věřitel bude aktivně zahajovat úpadek dlužníka, pokud bude změna ve výtěžku převyšovat vynaložené náklady, tj.:

$$c_{be} < \Delta r_{be}, \quad (1)$$

kde c_{be} – očekávané vynaložené náklady bankou,

Δr_{be} – očekávaná změna v uspokojení (odvozené z minulých pozorování) při vynaložených dodatečných nákladů na vymáhání.

Je samozřejmé, že při uspokojování zajištěných pohledávek hraje nemalou roli i forma zajištění. Mezi nejčastější formy zajištění patří nemovitosti – dokončené, nemovitosti – nedokončené – které mohou být při úpadku jen obtížně zpeněžitelné, soubor strojů nebo jiného mechanizačního zařízení, které může být umístěno nebo i pevně spojeno se zemí (nebo umístěno hluboko pod zemí, které při prodeji musí být nákladně odinstalováno, což zvyšuje jeho neprodejnost), někdy se může jednat i o komplex zařízení nebo účelové stavby ve fázi rozpracovanosti, soubor pohledávek před splatností, soubor zásob (může obsahovat jak materiál, tak zboží nebo i nedokončené výrobky – což může znova vyvolávat problém s jeho prodejností) a jiné formy majetku především jako cenné papíry apod. Pokud jsou formy zajištění (s nízkou likviditou) častější, než jednodušeji zpeněžitelné zástavy, může tento fakt zkreslovat výsledky analýzy zjištující aktivitu bank. Pokud nelze získat hodnotu, na kterou je zástava oceněna, měl by tento fakt působit na aktivnější působnost bank při zahajování řízení, ovšem zkoumání této aktivity bude problematické.

2.3.2 Nezajištěný věřitelé

Nezajištěného věřitele představuje věřitel, který s dlužníkem obchoduje na pravidelné bázi a dodává mu zboží nebo služby z čehož má u dlužníka pohledávky (tj. dlužník nehradí za dodávky předem ve formě záloh).

Racionální apatie a také strach ze ztráty obchodního partnera především v období krize určitě přispěli k pozdnímu zahájení řízení i v nedávnem období. Jak bylo nastíněno výše, nezajištění věřitelé na základě minulých zkušeností očekávají velice nízké uspokojení a tomu přizpůsobují vynakládání úsilí při vymáhání svých pohledávek.

Za předpokladu, že rozhodování o vynaloženém stupni aktivity při vymáhání, závisí především na průměrných očekávaných přínosech odvozených z dosažených uspokojení na trhu v minulosti, může být pro věřitele racionálnější aktivitu nevyvíjet. Dle posledně publikovaných výstupů (Schönfeld a Ševčík, 2015) je dosažená míra návratnosti na úrovni 4,5% původní uznané výše hodnoty pohledávky, což mnohdy může překračovat náklady potřebné k zahájení úpadku.

Nezajištěný věřitel bude aktivně zahajovat úpadek, pokud:

$$c_{ce} < \Delta r_{ce}, \quad (2)$$

kde C_{ce} – očekávané vynaložené náklady nezajištěným věřitelem,

Δr_{ce} – očekávaná změna v uspokojení (odvozené z minulých pozorování) pohledávky při vynaložení dodatečných nákladů na vymáhání.

2.3.3 Dlužníci (management i vlastníci)

Při zjednodušení je pod pojmem dlužník chápan kdokoliv, kdo může podat dlužnický insolvenční návrh tj. dlužník (tímto pojmem se označují všechny osoby, které dlužníka zastupují, tedy management, zákonní zástupci - jednatelé nebo statutární orgány)[4].

Pozice dlužníka jako možného navrhovatele insolvenčního řízení při porovnání s výše vymezenými agenty je opačná. On naopak při pozdním zahájení řízení může očekávat určité sankce z důvodu poškozování věřitele (tj. úbytky). V jeho případě bude vztah vypadat následovně:

[4] Pro účel tohoto článku do tohoto vymezení nespadá právník pověřený k podání insolvenčního návrhu.

$$s_{ce} < \Delta r_{ce}, \quad (3)$$

kde s_{de} – výše sankcí, které dlužník očekává,

Δe_{de} – očekávané výhody (další zisky) získané při protahování počátku insolvence.

Přičemž,

$$s_{de} = p * s_e, \quad (3)$$

kde s_e – očekávaná výše hmotní odpovědnosti,

P – pravděpodobnost nutnosti uhradit vzniklé škody způsobené pozdním podáním insolvenčního řízení (Riziko je vyjádřeno pravděpodobností soudního řízení).

$$e_{de} = p * e_e, \quad (3)$$

kde e_e – očekávané budoucí výnosy,

P – pravděpodobnost budoucích zisků.

3. Shrnutí analýzy

Insolvenční řízení bude zahájeno dlužníkem (tedy dobrovolný insolvenční návrh bude podán), když se sníží očekávané výhody plynoucí z protahování existence podniku pod úroveň **subjektivně** měřených rizik. Insolvenční řízení bude zahájeno věřitelem (tedy nedobrovolný insolvenční návrh bude podán), když se zvýší **očekávané** výhody z jejího zahájení a zároveň bude splněna podmínka pro zahájení insolvenčního řízení.

Z výše provedené argumentace bude celková délka časové prodlevy záviset na:

1. Času potřebném k zjištění reálné situace v podniku. Management podniku potřebuje určitý čas pro získání a vyhodnocení dat (například vyhotovení měsíční účetní závěrky). Zde platí pravidlo, že čím lepší bude vnitřní řízení a vyhodnocování dat podniku tím kratší doba bude potřebná k zjištění skutečného finančního zdraví v podniku. Na tento bod působí také průkaznost účetnictví a účetních standardů v dané zemí.
2. Zveřejňování průkazních informací. Toto bude především ovlivňovat náklady vynaložené na vymáhání, resp. monitorování finančního zdraví u obchodních partnerů běžnými věřiteli.[5] I v tomto případě bude hrát roli průkaznost a efektivita účetních standardů při zobrazení ekonomické podstaty jednotlivých transakcí.
3. Pravděpodobnosti postihu z nedodržení nařízení podat insolvenční návrh při předlužení nebo platební neschopnosti. Čím běžnější bude praxe spravedlivého postihování pozdních podání, tím víc se eliminují pozdní podání. Na toto bude mít vliv i vývoj metodiky zjištění, vyčíslení a dokazování poškození věřitele tj. standardy podchycená metodika oceňování těchto škod a judikatura soudu k různým přístupům ocenění, tedy to jak se bude zvažovat a dokazovat opodstatněnost budoucích obchodních úspěchů. Jako protitlak tohoto zjištění je ovšem nemožnost vzít takto podaný návrh zpět a fakt, že přechodné nesnáze podniku nemusí být dlouhodobého charakteru a neopodstatněný návrh na zahájení insolvenčního řízení může poškodit vlastníky dlužnického podniku, kteří si od navrhovatele také mohou nárokovat zaplacení škody.

V dalším výzkumu by bylo možné přistoupit k vyčíslení nákladů zastoupení jako rozdílu mezi hodnotou podniku v den skutečného počátku insolvenčního řízení a hodnotou podniku při prvním možném datu zahájení řízení (například dle existence závazků za více věřiteli více než tři měsíce po splatnosti). Pro vyčíslení těchto nákladů zastoupení je nezbytné vypracovat metodiku, kterou by bylo možno hodnotu podniku v této situaci ocenit. Ovšem zde nastane

[5] Například přehled pohledávek po splatnosti v příloze kúčetním výkazům může být jedním z informačním majáků pro bežné věřitele.

problém s výrazným propadem hodnoty podniku, se kterou se setkal i Davydenko (2009), když k ocenění využil metodu tržní kapitalizace. V případě ocenění podniku je potřeba brát zřetel na změnu hodnoty po vstupu do insolvence z důvodu averze obchodních partnerů k pokračování v běžném obchodování. Jako další se jeví problematické obdržení informací s věkovou strukturou saldokont závazků dlužníka, vzhledem k tomu, že se jedná o interní informace, které jsou pouze částečně zobrazovány v příloze (resp. jedním z řešení by bylo, že určité instituce vyvěšují své neplatiče na veřejných seznamech. I po překonání těchto překážek bude mít výstup určitá omezení a to především z důvodu předpokladu, že zde existuje informační asymetrie mezi věřitelem a dlužníkem.

4. Závěr

Článek se zabýval intencemi agentů pro zahájení insolvenčního řízení a dopady na výtěžnost z toho plynoucí. Z analýzy vyplývá, že větší výtěžnosti může být dosaženo i jinak než novelizací insolvenčního zákona tj. úpravou formulace předlužení „oříznutím“ o budoucí ekonomické výnosy (srovnej Smrčka 2014, Kislingerová 2015). Na zahájení řízení mají silný vliv očekávání odvozené z minulosti a také zobrazovací prostředky (účetnictví, způsob vykazování). Tím vzniká uzavřený kruh, kde minulost formuje budoucí očekávání. Domnívám se, že „přísnější“ formulace předlužení na základě účetních výkazů, by pouze vedla k ještě větší kreativitě, nižší opatrnosti a ještě výraznějším propadům ve výtěžnosti. Ani přijetí etického kodexu, jako ten který v roce 2004 vypracovala Komise pro cenné papíry, by dle posledního “úspěchu” nezaručoval výrazné změny v této problematice. Naopak možné zlepšení by bylo možno dosáhnout vznikem standardů pro oceňování škod vzniklých z poškozování věřitele při pozdním zahájení řízení, které by zajistily lepší vymahatelnost práva hmotné odpovědnosti a také pro manažery a vlastníky (dlužníka) jasnější představu o tom, jakým způsobem vyhodnocovat finanční zdraví společnosti s ohledem na vymezení úpadku dle české legislativy.

Acknowledgment

The paper is processed as an output of the research project Principal-agent theory in context of M&As, IPOs and insolvency registered by the University of Economics, Prague under the evidence registration number F1/84/2015 and under support of a research project of the Faculty of Finance and Accounting of University of Economics in Prague, No. IP100040, which authors gratefully acknowledge.

References

[1] Davydenko, S. A. (2012). When Do Firms Default? A Study of the Default Boundary. [online], New York, Social Science Research Network, c2012, [cit. 20. 4. 2014], <http://ssrn.com/abstract=672343>.

[2] Carey, M. S. a Gordy, M. (2007). The Bank as Grim Reaper: Debt Composition and Recoveries on Defaulted Debt. [online], Singapore, National University of Singapore, c2007, [cit. 7. 9. 2014], <http://www.rmi.nus.edu.sg/_files/events/paper/michael %20gordy.pdf>.

[3] Gertner, R. a Scharfstein, D. (1991). A theory of workouts and the effects of reorganization law, Journal of Finance, roč. 46, č. 4, s. 1189-1222.

[4] Giammarino, R. (1989). The resolution of financial distress, Review of Financial Studies roč. 2, č. 1, s. 25-47.

[5] Gilson, S., Kose J., a Lang, L. (1990). Troubled debt restructurings: An empirical study of private reorganization of firms in default, Journal of Financicxl Economics roč. 27, č. 2, s. 315-354.

[6] Haugen, R. a Senbet,L. (1978). The insignificance of bankruptcy costs to the theory of optimal capital structure, Journal of Finance, roč. 33, č. 2, s. 383-393.

[7] Houdek, P. a Koblovský, P. (2014). Behaviorální finance a organizace - nestandardní rizikové preference manažerů. In: 7th International Scientific Conference Managing and Modelling of Financial Risks. Ostrava, VŠB-TU Ostrava, 2014.

[8] Kislingerová, E. (2015). Náčrt budoucího vývoje insolvenčního práva v České republice. In: Smrčka, L. - Špička, J. (eds.): Insolvence 2015: Šedé zóny a selhání v insolvenční praxi. [CD-ROM], Praha: Oeconomica, 2015, s. 26-36.

[9] Komise pro cenné papíry (2004). Kodex správy a řízení společností - červen 2004 Ministerstvo financí ČR http://www.mfcr.cz/assets/cs/media/2004_Kodex-spravy-a-rizeni-spolecnosti-2004-KCP.pdf

[10] Plaček, J. (2015). Problematika šikanózních návrhů z hlediska legislativy a ochrany tržního prostředí. In: Smrčka, L. - Špička, J. (eds.): Insolvence 2015: Šedé zóny a selhání v insolvenční praxi. [CD-ROM], Praha: Oeconomica, 2015, s. 56-66.

[11] Schönfeld J. a Ševčík P. (2015). Některá data o výzkumu skutečných výsledků insolvenčních řízení. In: Smrčka, L. - Špička, J. (eds.): Insolvence 2015: Šedé zóny a selhání v insolvenční praxi. [CD-ROM], Praha: Oeconomica, 2015, s. 67-72.

[12] Smrčka, L. aj. (2013). Příčiny neúspěšného prosazování sanačních postupů v insolvenční realitě. Politická ekonomie, 2013, roč. 61, č. 2, s. 188-208.

[13] Smrčka, L. aj (2014). The significance of insolvency statistics and the regression analysis thereof - the example of the Czech Republic. WSEAS Transactions on Business and Economics [online], 2014, roč. 11, URL:http://www.wseas.org/multimedia/journals /economics/2014/a025707-091.pdf. s. 227-241.

[14] Smrčka, L a Schönfeld J. (2014). Several conclusions from research of insolvency cases in the czech republic http://cebr.vse.cz/cebr/article/viewFile/103/79 s.13-19. roč. 3, č. 1, Central european business review, ISSN 1805-4862.

[15] Škerlíková, T. (2014). Rozbor kapitálové struktury tuzemských korporací před úpadkem. Český finanční a účetní časopis, 2014, roč. 9, č. 4, s. 70-83. ISSN 1802-2200.

[16] Wruck, K. H., (1990). Financial distress, reorganization, and organizational efficiency, Journal of Financial Economics, roč. 27, č. 2, s. 419-444.

[17] Zhang, Z. (2009). Who Pulls the Plug? Theory and Evidence on Corporate Bankruptcy Decisions. [online], Münich, Munich Personal RePEc Archive, c2009, [cit. 17. 9 2014], <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/18166/>.

Analysis of measurement approaches in financial statements of selected industrial enterprises in the Slovak republic from perspective of users usefulness

Anna Šlosárová, Beáta Bednárová [1]

Abstract

In this contribution we focus on the analysis of measurement approaches in financial statements of selected industrial enterprises operating on the Slovak market, which influence on the great domestic product of Slovak economy is the most significant. We research measurement in financial statements from these aspects: used measurement bases presented in monetary units, which are source of information for users of information from financial statements and influence their decision making; percentage ratio of measured item. The most important enterprises of industry in the Slovak Republic are: Volkswagen Slovakia, a. s., Bratislava – machinery industry (VW), Slovenské elektrárne, a. s., Bratislava – electrical power engineering, (SE), Slovnaft, a .s., Bratislava – chemical industry (Slovnaft). All of analysed enterprises present financial statements at 31. 12. 2013 according to the IFRS as adopted by the European Union (Act on accounting, §17a, par. 2). We analysed individual financial statements of every mentioned enterprises. The result is analysis of measurement approaches in financial statements of selected enterprises, their synthesis and comparison in relation to the usefulness of presented information for users.

Key words

measurement in financial statements, usefulness of information from financial statements of selected industrial enterprises in SR

JEL Classification: M40, M41.

1. Industrial enterprises on the Slovak market

Accounting as a system of information recording about economical aspect of accounting entity in monetary unit, provides information about identified economical facts for users in financial statements. Identification, quantification and presentation of facts, which are subject of accounting in monetary unit is ensured by process of measurement. Measurement in accounting has an irreplaceable importance for decision making of information users. Therefore it is necessary for users to consider usefulness of presented information by decision making considering the relation to the accounting entity and the pursued objective of users. Users should require if information in financial statements meet criteria of qualitative characteristics for properly interpretation of information presented in financial statements

[1] Anna Šlosárová, prof. Ing. PhD., Department of accounting and Auditing, Faculty of Business Informatics, University of Economics in Bratislava, aslosar@euba.sk;
Beáta Bednárová, Ing., Department of Accounting and Auditing, Faculty of Business Informatics, University of Economics in Bratislava, beatabednarova@gmail.com.
This contribution was written as one of the project solving outputs Scientific Grant Agency MŠVVaŠ SR and SAV no. 1/0122/14 (2014-2016) *The creation of an entity's financial position through accounting policy instruments.*

about financial position, financial performance and changes in financial position of an entity that are useful for a wide range of users for their decision making.

In this contribution we focus on the sector of Slovak economy, which importance in relation to the great domestic product (GDP) of the Slovak Republic is the most significant. The most important sector of Slovak economy was chosen based on Statistical report on basic development tendencies for the year 2013. The most significant participation on the GDP has industry according to the SK NACE Rev. 2 classification.

Due the broad specialization of industry we have chosen tree most relevant sectors of industry in Slovak economy based on data published by the business magazine Trend. The basic evaluation criteria is added value (Table 1 and Chart 1) of industry sectors for the Slovak economy. In addition to the added value we present additional criteria (revenues, profit after tax, number of employees, average monthly salary). These additional criteria confirm the raking of industry sectors according to the added value criteria. Based on this analysis we have chosen these three most significant sectors of industry:

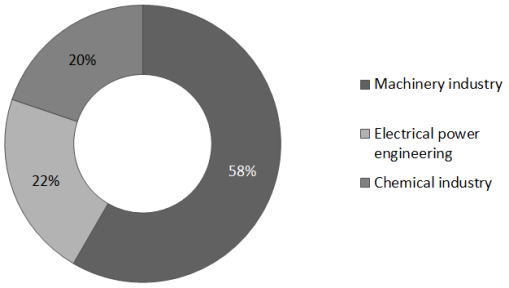
- *machinery industry* – added value *4 182 Eur* (in thousands), *2 500 Eur* (in thousands) has produced automotive industry,
- *electrical power engineering* – added value is *1 562 Eur* (in thousands),
- *chemical industry* – added value is 1 419 Eur (in thousands).

According to the business magazine Trend the most important enterprises in these sectors of industry are: *Volkswagen Slovakia, a.s., Bratislava – machinery industry (VW)*, *Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava – electrical power engineering (SE), Slovnaft, a.s., Bratislava – chemical industry (Slovnaft).*

Table 1: Structure of industry sectors according to the added value

31.12.2013		added value	revenues	profit after tax	number of emploees	avarage monthly salary
total industry		12 388	75 535	1 659	371 412	983
1.	Machinery industry	4 182	28 470	577	129 578	1 022
	Automotive industry	2 500	21 350	---	61 000	1 100
2.	Electrical power engineering	1 562	8 562	673	9 177	1 679
3.	Chemical industry	1 419	10 373	198	37 712	1 010

Figure 1: Graphical presentation of industry structure according to the added value



2. Analysis of measurement approaches in financial statements of selected enterprises for users

We focus separately on this information about measurement from financial statements of analysed accounting entities operating on the Slovak industrial market:

- ***general base of measurement*** – assumption for preparation of financial statements and accounting principles; the method of determining fair value and its impact on financial statements, the use of estimates;
- ***measurement of selected items of assets, liabilities and profit/loss*** – measurement of intangible assets, property, plant and equipment; the impact of revaluation of assets and liabilities on the income statement and other comprehensive income; profit/loss as a result of revenues and expenses measurement.

2.1 General base of measurement in enterprises

The basic assumption for the preparation of financial statements of analysed accounting industrial entities is the *going concern assumption*. In addition these entities apply *historical cost principle*, *principle of revaluation to the fair value* for selected items of assets (principle of revaluation to the fair value applies only SE) and *accrual principle*.

Summary of accounting policies used in analysed accounting entities is shown in Table 2. The basic accounting measurement principle applied by VW is historical cost principle for all items of assets and liabilities. The main reason is because VW does not recognize any financial instruments or derivatives, which are according to the *IAS 39* measured at fair value. Other assets and liabilities, which can entity revaluate to the fair value optional, are measured on the basis of historical cost principle by VW.

On the contrary SE presents items in financial statements in compliance with the following accounting principles:

- *historical cost principle* – the fundamental principle applied by SE, with the exception of property, plant and equipment, which are optional revaluated by SE to the fair value and financial instruments which are revaluated to the fair value in accordance with IAS 39,
- *principle of revaluation to the fair value* – SE revaluate to the fair value property, plant and equipment, derivatives and financial instruments classified as measured at fair value through profit or loss.

Slovnaft applies in accounting historical cost principle. Although Slovnaft presents financial assets available for sale, which should be in accordance with IAS 39 revaluated to the fair value, this assets is presented measured in historical costs. The main reason may be the amount is probably not reliably determinable or its measurement is not significant in relation to the cost required for determining the fair value of financial assets. Information about the reason of historical cost measurement for financial assets available for sale is not presented in notes to the financial statements of Slovnaft.

Table 2: Comparison of accounting principles applied in selected entrepreneur accounting entities at 31st December 2013

Accounting principle	VW	SE	Slovnaft
assumption for preparation of financial instrument	going concern assumption	going concern assumption	going concern assumption
accounting principles	historical cost principle	primary historical cost principle	historical cost principle
historical cost principle	for all assets and liabilities items	fundamental principle applied for assets and liabilities except assets and liabilities revaluated to the fair value	for all items of assets and liabilities except financial assets held for sale
principle of revaluation to the fair value	-	property, plant and equipment, derivatives and financial instruments classified as measured at fair value though profit or loss	-

Results of preferable measurement principles determine used measurement model of analysed entrepreneurial accounting entities. We can summarize that analysed entities operating in industry sector apply primary historical cost measurement model. Besides that financial instruments are revalued to the fair value in accordance with *IAS 39*. Only SE prefer model of revaluation to the fair value for property plant and equipment to historical cost model. Property, plant and equipment are revaluated to the fair value through other comprehensive income.

For application of the revaluation model are important 2 aspects for users:

1. ***method of the fair value determining*** by accounting entity and
2. ***the impact of revaluation*** to the fair value on financial statements.

We will research fair value of analysed accounting entities in the above mentioned order. First we will focus on inputs to valuation techniques in SE and techniques of fair value determination in terms of used inputs (Table 3). Subsequently we will focus on particular valuation techniques used for fair value based on processing of inputs. Analysed entrepreneur entities apply for fair value measurement level 2 and level 3 of inputs (Table 4).

Table 3: Inputs used for fair value measurement in entrepreneur accounting entities at 31st December 2013

Assets or liability	Measurement on 31st of December 2013 in thousands								
	VW			SE			Slovnaft		
	level 1	level 2	level 3	level 1	level 2	level 3	level 1	level 2	level 3
Financial assets measured at fair value through profit/loss	-	-	-	-	50 799 derivatives used for trading	-	-	-	-
Financial assets held for sale	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Derivatives assets (hedge derivatives)	-	-	-	-	3 766	-	-	-	-
Property, plant and equipment	-	-	-	-	95 196	6 724 277	-	-	-
Financial liabilities measured at fair value through profit/loss	-	-	-	-	46 273 derivatives used for trading	-	-	-	-
Derivatives liabilities (hedge derivatives)	-	-	-	-	12 298	-	-	-	-

As mentioned, VW and Slovnaft do not use principle of revaluation to the fair value. The impact of revaluation of assets and liabilities in SE to the fair value is as follows:

- *financial assets recognized at fair value through profit or loss* – SE presents in this category derivatives for trading measured at *50 799 Eur* (in thousands), used level 2 inputs;
- *derivatives financial assets* – hedge derivatives for hedging of exchange rate and interest rates present in *3 766 Eur* (in thousands), used level 2 inputs for valuation technique;
- *property, plant and equipment* – SE recognized these items of property, plant and equipment: buildings and structures, machinery, equipment and other properties, land, other and acquisition of property, plant and equipment. The valuation technique of property, plant and equipment is based on the one hand on level 2 inputs (*95 196 Eur* in thousands) and on the other hand on level 3 inputs (*6 724 277 Eur* in thousands);
- *financial liabilities recognized at fair value through profit or loss* – SE recognizes in this liability item derivatives liabilities for trading, which are presented at *46 273 Eur* in thousands, used valuation technique for this group of liabilities is level 2 inputs for measurement at fair value;

- *derivatives financial liabilities* – hedge derivatives presented at fair value in the amount of *12 298 Eur* in thousands, used valuation technique is level 2 inputs for measurement at fair value.

Valuation techniques used at fair value measurement in financial statements of SE are summarized in Table 4.

Table 4: Valuation techniques at fair value measurement in financial statements of SE at 31st December 2013

Valuation techniques for fair value	**SE**
Financial assets measured at fair value through profit or loss (derivatives for trading)	income approach (e.g. model of present value)
derivatives financial assets (derivatives for hedging)	income approach (e.g. forward valuation model)
property, plant and equipment	1. cost approach, 2. market approach, 3. income approach
Financial liabilities measured at the fair value through profit or loss (derivatives for trading)	income approach (e.g. model of present value)
derivatives financial liabilities (derivatives for hedging)	income approach (e.g. forward valuation model)

SE used primarily as valuation technique for property, plant and equipment *cost approach*, which is based on the amount that would be required currently for assets or liability. That means cost approach proceeds from replacement cost, and is based on cost market participant buyer acquire or construct a substitute asset of comparable utility, adjusted for obsolescence. The *market approach* is valuation technique that uses prices and other relevant information obtained from market transactions involving identical or comparable assets, liabilities or their group. SE applies market approach only to verify the adequacy of the results of cost method and for valuation of land. For measurement of the land SE proceeds from comparable market approach, Slovak price map, server of real estates and indicators of price offer. For measurement of the land it was taken into consideration the location of land and its current and future use (level 2). *Income approach* was applied for the purpose of an assessment of the fair value the group of tangible assets.

Fair value of financial assets measured at fair value through profit or loss and fair value of hedging derivatives are determinaned on the basis of income approach. It means for SE using for example *forward valuation model* and *model of present value*.

By measurement, estimates need to be applicated in every accounting entity. These estimates affect the amount of measured items in financial statements and the possible uncertainity in the future, which is connected to the measurement. Table 5 summarizes specific areas, which need the estimates application in analysed accounting entities, which were identified by these entities at 31st December 2013.

Table 5: Estimates used in entrepreneurial accounting entities at 31st December 2013

Accounting entities	Estimates in accounting
VW	• operating live expectancy of property, plant and equipment
SE	• provision for disposal and liquidation of nuclear power installation and storage of spent nuclear fuel and other radioactive waste • provision for disposal and liquidation of thermal power plants • assessment of onerous contracts, some of onerous contracts contain embedded derivatives at fair value • provision for post-employment benefits and other long-term employee benefits • revaluation of property, plant and equipment • fair value of financial instruments
Slovnaft	• fair value of financial instruments • environmental provision • useful live and residual value of property, plant and equipment • actuarial estimates in the estimation of retirement benefit liabilities • impairment property, plant and equipment through adjustments

SE and Slovnaft present separately estimates relating to provisions in notes to the financial statements, while VW presents only application of estimate about useful life of property, plant and equipment according to its notes to the financial statements. Nevertheless, in our opinion, VW applies estimates in other areas, as well, for example in estimating of provisions.

2.2 Measurement of selected items of assets, liabilities and profit/loss

We will examine three aspects of tangible and intangible non – current assets (including assets held for sale) of analysed business entities operating in the industry:
1. Used measurement basis (Table 6) for the subsequent valuation;
2. The amount of valuation and the percentage of the total assets (Table 7);
3. Valuation of depreciation and adjustments created during the accounting period 2013 (Table 8).

Table 6: Measurement bases for non – current assets in industry at 31st December 2013

Non – current assets	VW	SE	Slovnaft
Property, plant and equipment	historical cost reduced by accumulated amortisation and assets value adjustments	fair value	historical cost reduced bz accumulated amortisation and assets value adjustments
Intangible non – current assets	historical cost reduced by accumulated depreciation and assets value adjustments	historical cost reduced by accumulated depreciation and assets value adjustments	historical cost reduced by accumulated depreciation and assets value adjustments
Assets held for sale	-	lower from book value and fair value reduced by cost to sell	-

Measurement bases to the non – current intangible assets and non – current tangible assets of analysed accounting entities, including assets held for sale, are compared in Table 7.

Table 7: Book value of property, plant and equipment, non – current intangible assets, and assets held for sale in industry at 31st of December 2013

Measurement	VW		SE		Slovnaft	
	book value (in thousands)	the percentage of the total assets	book value (in thousands)	the percentage of the total assets	book value (in thousands)	the percentage of the total assets
non – current intangible assets	184	0 %	9 321	0 %	21 239	1 %
property, plant and equipment	1 206 426	55 %	6 819 446[2]	83 %	1 297 077[3]	57 %
assets held for sale	-	-	271	0 %	-	-
investment property	-	-	-	-	-	-
total	1 206 610	55 %	6 829 038	83 %	1 318 316	58 %

[2] Cost of property, plant and equipment includes borrowing cost; in 2013 capitalized SE borrowing cost as a part of property, plant and equipment in measurement of 31 265 thousands Euro. One part of borrowing cost is related to the advance payments for property, plant and equipment (1 799 thousands Euro) and the second part capitalized to the acquisition of property, plant and equipment (29 466 thousands Euro). For funding of Mochovce nuclear power plant (unit 3 and unit 4) were capitalized borrowing costs identified at 5520 thousands Euro.

[3] Cost of property, plant and equipment includes borrowing cost; in 2013 capitalized Slovnaft borrowing cost as a part of property, plant and equipment initial measurement in 1 622 thousands Euro.

Comparison of assets measurement for analysed accounting entities operating on three different areas of industry is following:

- VW applies measurement at historical cost reduced by accumulated depreciation, at 31st of December 2013 presents VW intangible non – current assets of *184 thousands Euro*, property, plant and equipment of *1 206 426 thousands Euro*; that assets (tangible and intangible non – current assets) presents 55% of the total assets measurement recognized at 31st of December 2013;
- SE revaluates the property, plant and equipment to the fair value, intangible non – current assets is measured at historical cost reduced by accumulated amortization and assets value adjustments; book value of property, plant and equipment is *6 819 446 thousands Euro*, that means it presents a substantial amount of the total assets, it is measured at 83 % of total assets measurement in SE presented at 31st of December 2013;
- Slovnaft measures intangible non – current assets and property, plant and equipment at historical cost reduced by accumulated depreciation (amortization) and adjustments; intangible non – current assets is presented at measurement at book value *21 239 thousands Euro* and property, plant and equipment is presented at book value *1 297 077 thousands Euro*; measurement of non – current assets is 58 % of the total assets measurement presented in financial statements for assets amount of assets at 31st of December 2013 (57 % property, plant and equipment and 1 % intangible non – current assets).

We would like to point out the importance of the measurement basis applied in relation to the property, plant and equipment and its relation to the total amount of assets on the balance sheet date in financial statements of SE. If SE would apply the same measurement model for property, plant and equipment as other two analysed industrial enterprises, the measurement of property, plant and equipment would be 33 % lower than is reported in financial statements of SE on 31st of December 2013. One of consequences of application revaluation model in financial statements of SE is increase of measurement property, plant and equipment and overvaluation of total balance sheet amount. In addition the revaluation to the fair value has an impact to the total equity and liabilities and profit/loss in income statement and statement of other comprehensive incomes.

The comparison of depreciation (amortization) and assets value adjustments of intangible non – current and property, plant and equipment is summarized in Table 8.

Table 8: Depreciation (amortization) and value adjustments of assets at 31st December 2013

Non – current assets	**VW**	**SE**	**Slovnaft**
Intangible (in thousands)			
- amortization	(246)	(6 473)	(2 816)
- value adjustments	-	-	(6)
Property, plant and equipment (in thousands)			
- depreciation	(130 631)	(277 803)	(107 690)
- value adjustments	-	(15 519)	220
total amount	(130 877)	(299 795)	(110 292)

The highest measurement of depreciation (amortization) and value adjustments for accounting period 2013 is presented in financial statements of SE (*299 795 thousands Euro*). In SE it was represents by depreciation of property, plant and equipment (*277 803 thousands Euro*). In addition SE created assets value adjustments presented in measurement *6 473 thousands Euro*.

VW presented depreciation (amortization) cost and value adjustments at measurement *130 877 thousands Euro* for the accounting period 2013. This is particularly represents by the depreciation of tangible fixed assets (*130 631 thousands Euro*). Slovnaft has a total valuation of depreciation and impairment of intangible non – current assets and property, plant and equipment in *110 292 thousands Euro*. This measurement consists of depreciation of property, plant and equipment primarily (*107 690 thousands Euro*), as well. Moreover presents Slovnaft amortization of intangible non – current assets (*2 816 thousands Euro*) and intangible assets value adjustments (*6 thousands Euro*). The creating of value adjustments of property, plant and equipment was lower than reversal of value adjustments, it had positive impact on profit; the value of this impact is *220 thousands Euro*.

Table 9: The impact of revaluation to the fair value on the income statement and statement of other comprehensive incomes in SE for accounting period 2013

Revaluation	**SE**		
	the item of statement	measurement (in thousands)	revaluated assets or liability
the impact of revaluation[4] to the profit or loss for accounting period 2013 including assets value adjustments	financial expenses and financial revenues	66 574 (1 419) 1 087 (15 519) = **50 723**	embedded derivatives are measured at fair value through profit or loss, it is a revaluation commodity derivatives measured at fair value through profit or loss, it is total net expense other derivatives for trading, it is total net revenue value adjustments of property, plant and equipment
total revaluation through other comprehensive income (balance on 31. 12.2013)	revaluation reserve	**3 003 511**	property plant and equipment
changing of revaluation reserve measurement for accounting period 2013	revaluation reserve	**198 138**	property plant and equipment

SE presents on balance sheet date 31st December 2013 assets and liabilities revaluated to the fair value. The impact of revaluation on profit/loss for accounting period; total measurement of other comprehensive income and changes in other comprehensive income during the accounting period 2013 are presented in financial statements as follows:

- *through profit/loss* – revaluation of property, plant and equipment by creating the assets value adjustment (*15 519 thousands Euro*), revaluation of derivatives in fair value through profit or loss including net revenue from their sell (*66 242 thousands Euro*);
- *through other comprehensive income* – revaluation of assets and liabilities during accounting period 2013, measured at *198 138 thousands Euro*; balance of revaluation of assets and liabilities is *3 003 511 thousands Euro* on 31st December 2013.

We will analyse measurement of profit in accounting entities through measurement of individual revenues and expenses, which we divided into groups according to classification by nature (Table 10). Classification by function of expenses and revenues applies from analysed accounting entities only VW, but classification of expenses and revenues by nature is presented in notes to the financial statements. For comparison we will use mostly information from notes to the financial statements of VW.

[4] In this item is presented in notes to the financial statements not just the impact of revaluation to the fair value, but the whole impact of financial Instruments to the profit or loss including revenues from sale of financial Instruments.

Table 10: Measurement of expenses, revenues and profit or loss on 31st December 2013

Expenses and revenues	**VW**	**SE**	**Slovnaft**
	value (in thousands)	value (in thousands)	value (in thousands)
revenue from the sale of own products and services	6 524 323	2 783 399	4 676 972
cost of material, cost of good sold, cost of services and cost of conversion	(5 916 665)	(2 120 959)	(4 429 462)
other operating revenues	2 830	4 177	5 113
other operating expenses	(322)	(29 364)	(45 664) [5]
personnel expenses including provision for employee benefits	(306 720)	(141 758)	(87 723)
depreciation, amortization and assets value adjustments	(130 877)	(195 742)[6]	(111 474)
other provisions	-	211 777	403
operating profit/loss	172 569	511 530	8 165
financial expenses	5 213	94 714	11 140
financial revenues	(1 663)	(121 067)	(12 898)
profit/loss from financial activities	3 550	(26 353)	(1 758)
profit/loss for the accounting period bevor tax	176 119	485 177	6 407
Income tax	(130 673)	(130 440)	1 766
profit/loss for accounting period after tax	45 446	354 737	8 173

VW applies in financial statement classification of expenses and revenues by function, so we based our analysis primarily on notes to the financial statements of VW, where are presented expenses and revenues by nature. Despite detailed division of expenses in notes to the financial statements, for users it is impossible to identify expenses related to the provisions.

Foreign exchange rate gains, losses and bank charges are in financial statements of VW are not classified as financial expenses and revenues. VW recognized and classified these revenues and expenses as other expenses and revenues together with the cost of disposal and losses on the sale of assets. This could be confusing for users of information in financial statements, so in spite of this fact we classified foreign exchange rate gains and losses as financial expenses or revenues in Table 10. Operating revenues of VW are formed mainly by revenues from sale of new cars, revenues from dismantling services, sale of gears, components, tools and molded parts.

SE classifies revenues directly in income statement according to the business area in which they were recognized. The highest percentage of revenues in SE is presented for revenues from sales of electricity and heat in measurement of *2 777 514 thousands Euro*, revenues from provided services *5 885 thousands Euro* and other incomes *4 177 thousands Euro*. The same principal is used for expenses, as well; SE presents expenses classified in income statement according the area of recognition: cost of nuclear fuel *56 048 thousands Euro*, cost of fossil and other fuels *134 688 thousands Euro,* cost of electricity purchased for resale *1 781 458 thousands Euro*. The detailed classification is applied in SE for expenses related to the provisions in statement of financial position. This information should be useful for users of information in financial statements. SE presents following revenues in relation to these types

[5] In other operating expenses presents Slovnaft expenses related to creation of value adjustments of receivables, write – off of receivables and reversal of provisions, as well. Based on information from the notes to the financial statements of Slovnaft we separated mentioned information from notes and we summarized it in Table 10 as item depreciation, amortization and assets value adjustments.

[6] Depreciation, amortization and value adjustments are *262 329 thousands Euro* and are reduced by release of receivable value adjustment in *66 587 thousands Euro* to National nuclear program.

of provisions: release of the nuclear provision *141 298 thousands Euro* and release of onerous contracts provision *70 479 thousands Euro*, which were ended by SE in 2013.

Slovnaft presents revenues from sales of products, goods and services in the valuation of *4 676 972 thousands Euro* in income statements, these revenues are in income statements aggregated and more detailed identification of revenues is presented in notes to the financial statements. The most important item of total revenues consists of revenues from sale of diesel fuel (*2 181 419 thousands Euro*) and revenues from sale of gasoline (*1 102 148 thousands Euro*). The rest of revenues from sales of products, goods and services is presented from sales of refinery products (*789 584 thousands Euro*), plastics (*427 020 thousands Euro*), other petrochemical products (*33 653 thousands Euro*), services (*71 325 thousands Euro*) and other revenues (*71 823 thousands Euro*).

In financial statements of Slovnaft are expenses matched with revenues measured in *4 429 462 thousands Euro* and it is mainly material cost of material and cost of goods sold measured *4 261 370 thousands Euro*. Cost of conversion is presented in measurement *23 126 thousands euro* and cost of services *144 966 thousands Euro*.

Measurement of profit presents important source of information for users of entity´s business operations. The detailed analysis of profit in relation to its creation in income statement is summarized in Table 10 for every accounting entity separately. The highest profit presents SE in valuation *511 530 thousands Euro* and its substantial is created by revenues from sales of products, goods and services. These revenues are not indeed the highest in comparison with other analysed entities, but according to the matching principle expenses are presented in valuation *2 120 959 thousands Euro*, presents SE the highest profit. In addition personnel expenses are significantly lower than personnel expenses in VW.

References

[1] http://www.registeruz.sk/cruz-public/domain/accountingentity/simplesearch

[2] https://www.google.com/finance

[3] SLOVENSKÁ SPORITEĽŇA, a. s ., ČLEN ERSTE GROUP. (2013). *Výročná správa 2013*.

[4] SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a. s. (2013). *Výročná správa 2013*.

[5] SLOVNAFT, a. s. (2013). *Výročná správa 2013*.

[6] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. (2013). *Štatistická správa o základných vývojových tendenciách v hospodárstve SR v 4. štvrťroku 2013*.

[7] TATRA BANKA, a.s. (2013). *Výročná správa 2013*.

[8] Trend – Bratislava : Trend Holding, s.r.o., 2014, ISSN - 1335-0684,vol. 2014, no. 38 (25. September 2014).

[9] Trend – Bratislava : Trend Holding, s.r.o., 2014, ISSN - 1335-0684, vol. 2014, no. 44 (6. November 2014).

[10] VOLKSWAGEN SLOVAKIA, a. s. (2013). *Výročná správa 2013*.

[11] VÚB BANKA, a.s. (2013). *Výročná správa 2013*.

[12] Branislav Parajka, Renáta Pakšiová. (2011). *Obligations to draw financial statements in accordance with IFRS in the Slovak Republic*. In Účetnictví a auditing v procesu světové harmonizace. Praha : Nakladatelství Oeconomica, p. 93-97.

[13] Branislav Parajka. (2013). *Register účtovných závierok v Slovenskej republike.* In Teória a prax v účtovníctve a v audítorstve. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, p. 95-99.

Model of Risk and Losses of a Multigeneration Mortgage Portfolio

Martin Šmíd [1] [2]

Abstract

During the last decades, Merton-Vasicek factor model (1987), later generalize by Frye at al. (2000), became standards in credit risk management. We present a generalization of these models allowing multiple sub-portfolios of loans possibly starting at different times and lasting more than one period. We show that, given this model, a one-to-one mapping between factors and the overall default rate and the charge-off rate exists, is differentiable and numerically computable.

Keywords

risk management, loan portfolio, default rate, charge off rate

1 Introduction

Consider a large portfolio of loans secured by colaterals. Assume that, at each period $1 \leq \tau \leq T$, a new generation of N^τ loans is added to the portfolio; precisely, τ is the time of the first repayment of the loans of the τ-th generation.

For simplicity, assume all the loans to have identical parameters, namely:

- the amounts of loans are unit (without loss of generality),
- all the loans last m periods
- their interest rate is ζ
- each loan is repaid annuity way, i.e., by identical installments

$$b \;=\; b(\zeta) = \begin{cases} \frac{\zeta}{1-v^m} & \zeta \neq 0 \\ \frac{1}{m} & \zeta = 0 \end{cases}, \qquad v = v(\zeta) = (1+\zeta)^{-1}.$$

Assume further that the wealth of the i-th debtor of the τ-th generation at time t fulfils

$$A_t^{\tau,i} = \exp\left\{Y_t + Z_t^{\tau,i}\right\}, \qquad t \geq 1,$$

where

[1] Martin Šmíd, Department of Econometrics, Institute of Information Theory and Automation AS CR, Pod Vodárenskou věží4, Praha 8, CZ 182 08, Czech Republic. E-mail: smid@tia.cas.cz.

[2] This work was supported by European Social Fund (CZ.1.07/2.3.00/20.0296) and by grant No. GA15-10331S of the Czech Science Foundation.

- Y is a general stochastic common factor
- $Z^{\tau,i}$ is a stochastic indivudual factor such that
  - $Z_\tau^{\tau,i} = \sigma_1 U_1^{\tau,i}$, $\sigma_1 > 0$, where $U_1^i \sim \mathcal{N}(0,1)$
  - $Z_t^{\tau,i} = \phi Z_{t-1}^{\tau,i} + \sigma U_t^{\tau,i}$, $t > \tau$, for some constants $\phi \in \mathbb{R}$, $\sigma > 0$, where $U_s^{\tau,i} \sim \mathcal{N}(0,1)$ for any s.

Further, assume that the i-th loan belonging to the τ-th generation is secured by a collateral with price $P^{\tau,i}$ fulfilling

$$P_{\tau-1}^{\tau,i} = 1$$

(i.e., is equal to the size of the loan at the hypothetical time of its arrangement) and

$$P_t^{\tau,i} = \exp\left\{I_t + E_t^{\tau,i}\right\}, \qquad t > \tau,$$

where

- I is another common factor
- $E^{\tau,i}$ is a stochastic process fulfilling $E_t^{\tau,i} = \psi E_{t-1}^{\tau,i} + \rho V_t^{\tau,i}$, $t > \tau$, for some constants $\psi \in \mathbb{R}$ and $\rho > 0$ where $E_\tau^{\tau,i} = 0$ and $V_s^{\tau,i} \sim \mathcal{N}(0,1)$ for any s.

Finally, assume that

- $U_1^{1,1}, V_1^{1,1}, U_1^{1,2}, V_1^{1,2}, \dots U_1^{1,N^1}, V_1^{1,N^1}, U_1^{2,1}, V_1^{1,2}, \dots V_T^{1,N^1}, U_1^{2,1} \dots$ are mutually independent, independent of Y, I.

We say that the i-th loan of the τ-th generation defaults at t if

$$D_t^{\tau,i} = \mathbf{1}[B_t^{\tau,i} = 1, S_{t-1}^{\tau,i} = 1] = 1$$

where, for any θ,

$$B_\theta^{\tau,i} = \mathbf{1}\left[A_\theta^{\tau,i} < (\theta - \tau + 1)b\right] \tag{1}$$

is a variable indicating insufficiency of the wealth to cover the (accumulated) installments and

$$S_\theta^{\tau,i} \quad = \quad \begin{cases} 1 & \theta = \tau - 1 \\ \mathbf{1}[B_\tau^{\tau,i} = 0, B_{\tau+1}^{\tau,i} = 0, \dots, B_\theta^{\tau,i} = 0], & \tau \le \theta \le \tau + m - 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

is an indicator of "survival" up to θ

The percentage loss of the creditor from the τ-th generation associated with the i-th loan of the τ-th generation at time t may be then expressed as

$$G_t^{\tau,i} = \frac{D_t^{\tau,i} \max(0, h_t - P_t^{\tau,i})}{h_t^\tau}$$

where

$$h_t^\tau = h(t - \tau + 1, \zeta), \qquad h(\theta) = \begin{cases} b\sum_{\tau=\theta}^m v^{m-\tau+1} = bv\frac{1-v^{m-t+1}}{1-v} & \zeta \neq 0 \\ \frac{m-\theta+1}{m} & \zeta = 1 \end{cases}$$

is the principal outstanding at t (see [4] for a formula for h as well as that for b).

Remark 1. (i) If $T = 1, m = 1$ and $Y_1 \sim \mathcal{N}(0, \varsigma^2)$, $Z_1 \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2), \varsigma^2 + \sigma^2 = 1$ then our setting replicates the Vasicek Model [6].
(ii) If $T = 1, m = 1$, the factors Y_1, Z_1, are as in (i), $I_1 = \alpha + \gamma Y_1$, $E_1 \sim \mathcal{N}(0, \varrho^2)$, for some $\alpha, \gamma > 0$ and $\varrho < 1$, $E_1 \perp\!\!\!\perp Z_1$, then our model coincides with [1] if their prices are regarded as log ones.

For each τ and t, denote

$$N_t^\tau = \sum_{i=1}^{N^\tau} S_{t-1}^{\tau,i} \qquad t > 0,$$

the number of debts having survived until τ and, for any $t > 0$, define

$$Q_t^{\tau,N^\tau} = \frac{\sum_{1 \le i \le N^\tau} D_t^{\tau,i}}{N_t^\tau}$$

the overall default rate of the τ-th generation and

$$G_t^{\tau,N^\tau} = \frac{\sum_{1 \le i \le N^\tau} G_t^{\tau,i}}{N_t^\tau}$$

its average chargeoff rate.

Finally, denote

$$Q_t^{N^1,N^2 \ldots N^t} = \frac{\sum_{1 \le \tau \le t} \sum_{1 \le i \le N^\tau} D_t^{\tau,i}}{\sum_{1 \le \tau \le t} N_t^\tau}, \qquad t > 1,$$

$$G_t^{N^1,N^2 \ldots N^t} = \frac{\sum_{1 \le \tau \le t} \sum_{1 \le i \le N^\tau} G_t^{\tau,i}}{\sum_{1 \le \tau \le t} N_t^\tau}, \qquad t > 1,$$

the overall default rate, chargeoff rate, respectively.

The goal of the present paper is to examine properties and computability of mapping Φ,

$$\Phi_t(Y_1, I_1, \ldots Y_t, I_t; \theta) = (Q_t, L_t), \qquad t \ge 1, \tag{2}$$

and its inversion, where

$$\theta = (\zeta, \sigma_1, \sigma, \rho, \phi, \psi),$$

is the parameter vector and

$$Q_t = \lim_{\substack{N^1,N^2,\ldots,N^t \to \infty \\ N^\theta/N^1 \to \omega_\theta, 2 \le \theta \le t}} Q_t^{N^1,N^2 \ldots N^t}, \qquad G_t = \lim_{\substack{N^1,N^2,\ldots,N^t \to \infty \\ N^\theta/N^1 \to \omega_\theta, 2 \le \theta \le t}} G_t^{N^1,N^2 \ldots N^t}, \qquad t \ge 1$$

are the asymptotic versions of the overall rates given that N^θ/N^1 converges to $\omega_\theta > 0$ for each θ.

2 The Transformation

In the present Section, transformation Φ of the factors into overall rates is constructed by means of the functions transforming the factors into the generation-specific rates.

Proposition 2. *Let $1 \le \tau \le T$ and $\tau \le t \le T$. Then*

$$\mathbb{P}[D_t^\tau = 1 | S_{t-1}^\tau = 1, Y_1, Y_2, \dots, Y_t] = Q_t^\tau, \qquad Q_t^\tau = \lim_{N^\tau \to \infty} Q_t^{\tau, N^\tau} = q_t^\tau(Y_\tau, Y_{\tau+1}, \dots, Y_t; \theta),$$

$$\mathbb{E}[G_t^\tau | S_{t-1}^\tau = 1, Y_1, Y_2, \dots, Y_t, I_t] = G_t^\tau, \qquad G_t^\tau = \lim_{N^\tau \to \infty} G_t^{\tau, N^\tau} = g_t^\tau(Y_\tau, Y_{\tau+1}, \dots, Y_t, I_t; \theta)$$

where the functions q_t^τ and g_t^τ are strictly decreasing in Y_t, I_t, respectively, both continuously differentiable in all the factors and parameters.

Proof. See [5], Section 4. □

The following Theorem shows that properties of Φ and its inverse are analogous to the generation specific transformations.

Theorem 3. *Let $1 \le t \le T$. Then*
(i) Continuously differentiable mapping Φ fulfilling (2) exists and is given by

$$\Phi_t = \sum_{\tau=1}^{t} \pi_t^\tau \cdot (Q_t^\tau, G_t^\tau) \tag{3}$$

where

$$\pi_t^\tau = \begin{cases} \frac{\omega_\tau R_t^\tau}{\sum_{\theta=t-m+1}^{t} \omega_\theta R_t^\theta} & t-m+1 \le \tau \le t \\ 0 & \textit{otherwise} \end{cases}, \qquad R_t^\tau = \prod_{\theta=\tau}^{t-1} (1 - Q_\theta^\tau).$$

(ii) A continuously differentiable inverse Ψ of Φ exists.

Proof. (i) Assume, for a while, that Y and I are deterministic (which makes $\mathbb{P}[\bullet | S_{t-1}, Y_1, \dots Y_t, I_t] = \mathbb{P}[\bullet | S_{t-1}]$ etc). Let $t > 0$, denote $N_t = \sum_{1 \le \tau \le t} N_t^\tau$. As

$$Q_t^{N^1, N^2 \dots N^t} = \sum_{1 \le \tau \le t} \left(\frac{\sum_{1 \le i \le N^\tau} D_t^{\tau, i}}{N_t} \right) = \sum_{1 \le \tau \le t} \left(Q^{\tau, N_t^\tau} \cdot \frac{N_t^\tau}{N_t} \right),$$

we may use the Strong Law of Large Numbers ([3] Theorem 4.23) together with [3] Corollary 4.5 to get that

$$Q_t = \sum_{1 \le \tau \le t} \left(\left(\lim_{N_\tau} Q^{\tau, N_t^\tau} \right) \cdot \left(\lim_{\substack{N^1, N^2, \dots, N^t \to \infty \\ N^i / N_1 \to \omega_\theta, 2 \le \theta \le t}} \frac{N_t^\tau}{N_t} \right) \right).$$

if the limits exist. Because, according to [5], Section 4, $\lim_{N_\tau} Q^{\tau, N_t^\tau} \to Q_t^\tau$ almost sure, it remains to show that

$$\lim_{\substack{N^1, N^2 \dots N^t \\ \dots}} \frac{N_t^\tau}{N_t} = \pi_t^\tau;$$

to do so, observe first that, by the Strong Law of Large Numbers,

$$\lim_{N^\tau} \frac{N_\theta^\tau}{N^\tau} = \mathbb{P}[S_{\theta-1}^\tau = 1] = \mathbb{P}[S_{\theta-1}^\tau = S_{\theta-2}^\tau = \dots = S_\tau^\tau = 1] = \prod_{s=\tau}^{\theta-1} \mathbb{P}[S_s = 1 | S_{s-1} = 1] = R_t^s$$

for any $\theta \ge \tau$ (the last equality holds due to Proposition 2 and because $\mathbb{P}[S_\theta = 1 | S_{\theta-1} = 1] = \mathbb{P}[D_\theta = 0 | S_{\theta-1} = 1]$). Thus, using [3] Corollary 4.5, we get, for any $t - m + 1 \le \tau \le t$, that

$$\lim_{\substack{N^1,N^2\ldots N^t\\ \ldots}} \frac{N_t^\tau}{N_t} = \lim_{\substack{N^1,N^2\ldots N^t\\ \ldots}} \frac{N_t^\tau/N^\tau}{\sum_{\theta=1}^t N_t^\theta/N^\theta N^\theta/N^1 N^1/N^\tau}$$
$$= \frac{\lim_{N^\tau} N_t^\tau/N^\tau}{\sum_{\theta=1}^t \lim_{N^\theta} N_t^\theta/N^\theta \lim_{N^\theta,N^1,N^\theta/N^1\to\omega_\theta} N^\theta/N^1 \lim_{N^\tau,N^1,N^\tau/N^1\to\omega_\theta} N^1/N^\tau} = \pi_t^\tau;$$

as $N_t^\tau = 0$ for the remaining $\tau's$, (3) is proved for deterministic Y and I. For stochastic ones, the formula holds by [2] 6.8.14. The differentiability and monotonicity follows from those of q^τ and g^τ.
Ad (ii). The assertion follows similarly as in [5], Section 4. □

Remark 4. Actual values Φ may be computed by means of a numerical technique, proposed in [5], applied to the generation specific mappings. The inverse Ψ of Φ, on the other hand, has to be computed numerically from Φ. A C++ software package computing both Φ nad Ψ, including its source code, may be found at https://github.com/cyberklezmer/phi.

3 Conclusions

We have proved existence a one-to-one computable transformation between factors and the overall default and charge-off rates in a multi-generation factor model of a loan portfolio and we have shown that properties of this transformation are analogous to the generation-specific transformations discussed in [5]. One of possible application or our result could be a realistic modeling a dynamics of a nation-wide default and charge-off rates assuming a hypothetical multi-generation nation-wide portfolio.

References

[1] Jon Frye, Lisa Ashley, Robert Bliss, Richard Cahill, Paul Calem, Matthew Foss, Michael Gordy, David Jones, Catherine Lemieux, Michael Lesiak, et al. Collateral damage: A source of systematic credit risk. *Risk*, 13(4):91–94, 2000.

[2] J. Hoffmann-Jørgenson. *Probability with a View Towards to Statistics I.* Chapman and Hall, New York, 1994.

[3] O. Kallenberg. *Foundations of Modern Probability.* Springer, New York, second edition, 2002.

[4] Bernd Luderer, Volker Nollau, and Klaus Vetters. *Mathematical Formulas for Economists.* Springer Science & Business Media, third edition, 2006.

[5] Martin Šmíd and Jaroslav Dufek. Multiperiod factor model of a loan portfolio, 2015. Preprint. Available at `http://ssrn.com`.

[6] Oldrich Vasicek. Probability of loss on loan portfolio. *KMV Corporation*, 12(6), 1987.

Insolvency in agriculture – impact of current subsidies on financial position

Jindřich Špička [1]

Abstract

Agriculture is one of the key sectors. Generally, it is considered as risky branch because it is strongly affected by weather conditions. Simultaneously, agricultural enterprises are strongly dependent on current public subsidies. The aim of the paper is to evaluate the development of bankruptcy in agriculture and to determine the impact of current subsidies on financial results of agricultural companies classified by the type of farming and production region. The analysis is based on Creditreform data and database of the Liaison agency FADN CZ. The results show that agriculture ranks a favourable position when considering the number of insolvencies per 1000 registered farms. The low propensity to insolvency is caused by current subsidies. Agricultural enterprises would be in loss without current subsidies in all production regions and most types of farming on average.

Key words

Agriculture, standard output, bankruptcy, income support

JEL Classification: M21, Q14

1. Úvod

Zemědělství je jedno z více rizikových odvětví z důvodu významného vlivu počasí na výnosy rostlinné výroby a z důvodu rizika nákazy hospodářských zvířat. Hospodářské výsledky zemědělských podniků jsou tak do značné míry ovlivněny externími a prakticky neovlivnitelnými přírodními faktory. Mohlo by se na první pohled zdát, že úpadky zemědělských podniků jsou relativně častým jevem. Podle Dubské (2013) se dynamika zániků podniků v sektoru zemědělství, lesnictví a rybolovu výrazněji meziročně zvýšila v letech 2011 a 2012, kdy však hospodářské výsledky sektoru byly lepší než v krizových letech 2009 a 2010. Podíl zemědělství, lesnictví a rybolovu na celkovém počtu zaniklých nefinančních firem se zvýšil v roce 2012.

Na rozdíl od jiných sektorů je zemědělství dotováno z evropských a národních zdrojů, a to jak provozními dotacemi, tak investičními dotacemi. Provozní dotace se rozhodujícím způsobem podílely na zlepšení ekonomické situace v zemědělství po vstupu ČR do EU a bez nich by mnohé podniky nebyly „schopné přežít“ (Bašek a kol., 2010). 60 % ze 45,8 mld. Kč podpor v rámci Společné zemědělské politiky (2013) je cíleno na zlepšení ekonomické situace podniků (zvýšení, resp. udržení příjmu zemědělců, včetně plateb podnikům hospodařícím v méně příznivých oblastech). Na druhém místě se zhruba 7 % jsou podpory rozvoje venkova, restrukturalizace a modernizace výroby, zlepšení ekonomické výkonnosti a konkurenceschopnosti podniků. Provozní dotace přispívají ke zlepšování technické efektivnosti zemědělských podniků, zejména malých a středních (Pechrová, 2015). Ratinger, Medonos a Hruška (2013) prokázali, že ve velkých zemědělských podnicích nemají investiční

[1] Doc. Ing. Jindřich Špička, Ph.D., Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, katedra strategie, nám. W. Churchilla 4, 130 67, Praha 3, jindrich.spicka@vse.cz

podpory vliv na změnu bankovní zadluženosti, na rozdíl od malých a středních podniků. Velké podniky jsou tedy lépe chráněny před případným předlužením. Výjimku tvoří rozsáhlé investice do bioplynových stanic, které výrazně zvýšily zadluženost jejich provozovatelů (Špička, Krause, 2013).

Cílem článku je vyhodnotit význam fenoménu insolvence v zemědělství a určit vliv provozních dotací a podpor na hospodářské výsledky zemědělských podniků podle výrobního zaměření a výrobní oblasti.

2. Data a použité metody

Analýza je založena na datech společnosti Creditreform Česká republika, která zveřejňuje data o insolvencích. Zdrojem dat pro analýzu vlivu dotací na hospodářský výsledek zemědělských podniků je Zemědělská účetní datová síť FADN CZ (dále jen „FADN“). FADN publikuje strukturální a ekonomické výsledky zemědělských podniků v tzv. standardním výstupu. Standardní výstup FADN je soubor vybraných ukazatelů, poskytující pohled na strukturální charakteristiky a ekonomickou situaci šetřených zemědělských podniků. Metodika standardního výstupu do značné míry koresponduje s postupy účtování v ČR, avšak do hodnocení hospodářských výsledků podniků zahrnuje pouze jejich zemědělskou činnost včetně lesní výroby a agroturistiky. Do ukazatelů produkce i nákladů se započítává vnitropodniková spotřeba vlastního meziproduktu, dotace investiční povahy jsou započteny do důchodu ze zemědělské činnosti. Ekonomické kategorie mají samostatnou metodiku a nejsou tak plně kompatibilní s kategoriemi odvozenými z celopodnikových účetních výkazů a daňové evidence.

Zemědělská účetní datová síť FADN zajišťuje reprezentativnost výběrového souboru podle výrobního zaměření a ekonomické velikosti s cílem každoročně zaslat kvalitní data Evropské komisi (DG AGRI).

Zemědělské podniky jsou do tříd výrobního zaměření řazeny podle standardní produkce za rok 2010. Standardní produkcí (SP) se rozumí hodnota produkce odpovídající průměrné situaci v daném regionu pro každé zemědělské produkční odvětví. Celková SP podniku odpovídá součtu hodnot získaných za každé produkční odvětví vynásobením standardní produkcí připadající na jednotku počtem odpovídajících jednotek. Hodnoty SP se v produkčních odvětvích rostlinné výroby určují na základě plochy v hektarech. Hodnoty SP se v živočišné výrobě určují na jeden kus hospodářského zvířete s výjimkou drůbeže, u níž se určují na 100 kusů, a včel, u nichž se určují na jedno včelstvo.

Standardní výstup obsahuje výsledky vážené podle specifické metodiky FADN, kdy váhový faktor vyjadřuje počet podniků, které podnik reprezentuje v celkové populaci zjištěné Českým statistickým úřadem (ČSÚ).

Analýza je založena na průměrných datech z období 2011 – 2013. Grafy porovnávají náklady s celkovou produkcí se započtením provozních dotací a bez provozních dotací. Definice použitých ukazatelů je následující.

- Celková produkce = produkce rostlinné výroby, produkce živočišné výroby, ostatní produkce.[2]
- Výrobní spotřeba = přímé náklady vztažené k zemědělské výrobě, režijní náklady.[3]

[2] Příjmy z příležitostného pronájmu ploch pícnin, služby pro cizí, úroky z likvidních aktiv, agroturistika, příjmy předchozího období, náhrady od pojišťoven, příjmy z pronájmu půdy, zisk z prodeje dlouhodobého hmotného majetku, ostatní provozní výnosy, tržby z prodeje cenných papírů a podílů, mimořádné výnosy.

- Ostatní účetní náklady = osobní náklady, zaplacené nájemné, zaplacené úroky, odpisy dlouhodobého majetku.
- Provozní dotace a podpory = jednotná platba na plochu (SAPS), environmentální dotace, dotace na hospodaření v méně příznivých oblastech (LFA), ostatní platby na rozvoj venkova, dotace na výrobní spotřebu, dotace na externí faktory, ostatní provozní dotace.

Z důvodu rozdílného využívání zemědělské půdy mezi jednotlivými kategoriemi výrobního zaměření jsou uvedené ukazatele u výrobního zaměření vyjádřeny na jednu přepočtenou roční pracovní jednotku (AWU), která odpovídá 2000 hodinám práce za rok. U kategorií podniků podle výrobních oblastí se jedná o přepočet na hektar využívané zemědělské půdy.

3. Výsledky

Tabulka 1 uvádí počty zemědělských a lesnických podniků v insolvenčním řízení v přepočtu na 1000 subjektů v daném sektoru.

Tabulka 1: Table description

Rok	Počet insolventních firem	Počet insolvencí na 1000 registrovaných firem	Nejhorší odvětví
2009	59	0,41	Chemický průmysl a výroba z plastů (7,57)
2010	97	0,71	Těžba (8,06)
2011	145	1,41	Papírenský průmysl (9,83)
2012	192	1,90	Těžba (9,20)
2013	107	0,98	Těžba (10,01)
2014	73	0,67	Těžba (5,82)

Zdroj: Creditreform

Počet insolventních firem se výrazně zvýšil v letech 2011 až 2013, kdy pravděpodobně bankrotovaly firmy, které obtížně přežily kritické roky 2009 a 2010 a již dále nebyly životaschopné. Při pohledu na relativní ukazatel počtu insolvencí na 1000 registrovaných firem je zřejmé, že v porovnání s nejhoršími odvětvími je situace v zemědělství velmi dobrá. V roce 2012 se zemědělství nacházelo na 29. místě z 38 sledovaných odvětví (čím nižší pozice, tím lépe). V roce 2014 bylo na 26. místě. Nejhůře jsou z hlediska počtu insolvencí na 1000 registrovaných firem subjekty v odvětví těžba, papírenský a chemický průmysl. Relativně náchylné k insolvenci je také potravinářství, které je navazujícím odvětvím zemědělství, s 2,22 insolvencemi na 1000 registrovaných firem v roce 2014 (5. místo). Větší pozornost ze strany ústředních orgánů státní správy by měla být věnována zpracovatelským kapacitám a životaschopnosti potravinářských podniků.

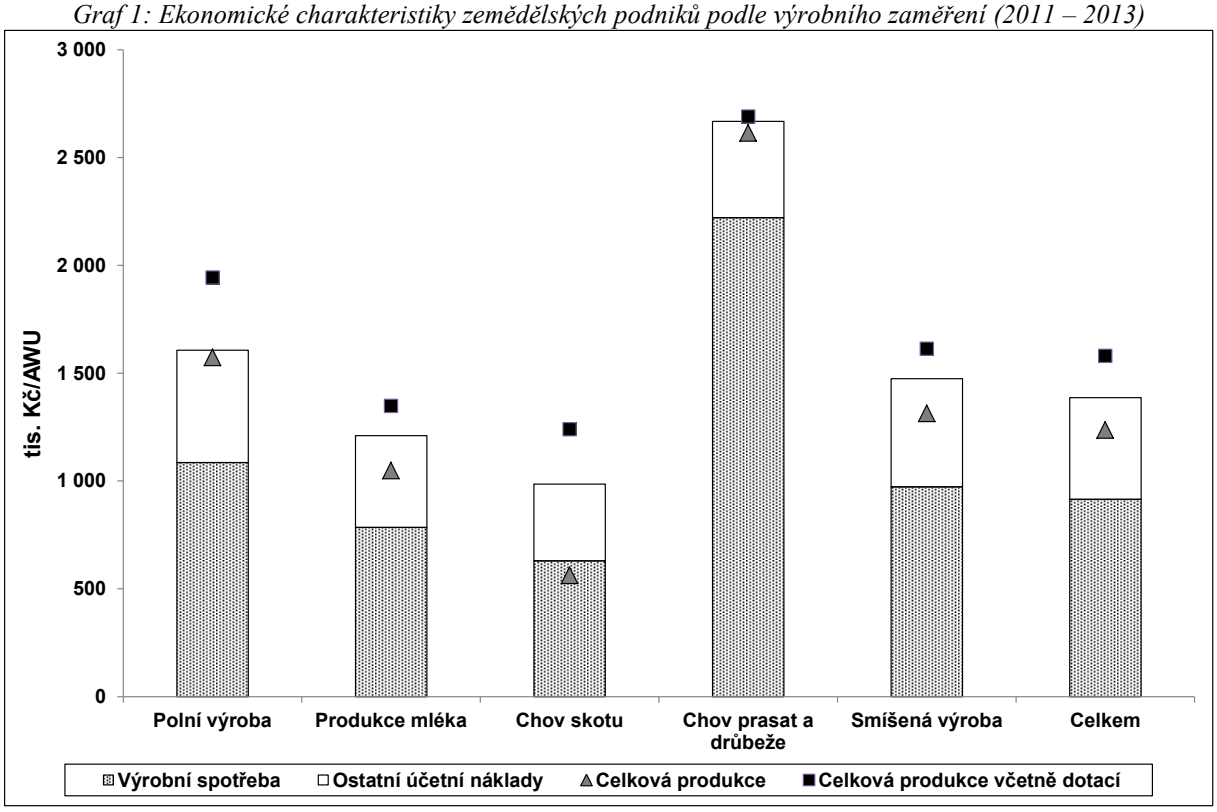
I přes uvedenou vyšší rizikovost zemědělství je nutné konstatovat, že zemědělství jako celek bylo naposledy ve ztrátě v roce 2003 (-2 502 mil. Kč), od vstupu ČR do EU se soustavně pohybuje v zisku. Podle Souhrnného zemědělského účtu (SZÚ ČSÚ) byl nejnižší zisk vyjádřený ukazatelem podnikatelského důchodu v roce 2009 (2 840,1 mil. Kč), nejvyšší v roce 2011 (17 389,1 mil. Kč). Od roku 2004 do roku 2013 generovalo zemědělství ČR kumulovaný hospodářský výsledek ve výši 103 035,6 mil. Kč. I přes růst objemu podpor do odvětví závislost ekonomického výsledku zemědělství na podporách klesá, což dokládá

[3] Práce vykonávané ve smluvním vztahu, běžná údržba strojů a zařízení, pohonné hmoty a mazadla, náklady na osobní automobily, běžná údržba pozemků a budov, elektrická energie, paliva, voda, pojištění, ostatní režijní náklady, pojištění budov.

ukazatel vypočítaný ze SZÚ podíl ostatních dotací na výrobu na důchodu z faktorů – v období 2010 – 2014 klesl ze 75,28 % na 55,72 %. Jaký je vliv provozních dotací a podpor u jednotlivých kategorií zemědělských podniků ukazuje následující analýza z dat FADN.

Graf 1 porovnává ekonomické ukazatele tvorby hospodářského výsledku u zemědělských podniků tříděných podle převažujícího výrobního zaměření. Údaje jsou vyjádřeny v přepočtu na jednu roční pracovní jednotku (AWU).

Graf 1: Ekonomické charakteristiky zemědělských podniků podle výrobního zaměření (2011 – 2013)



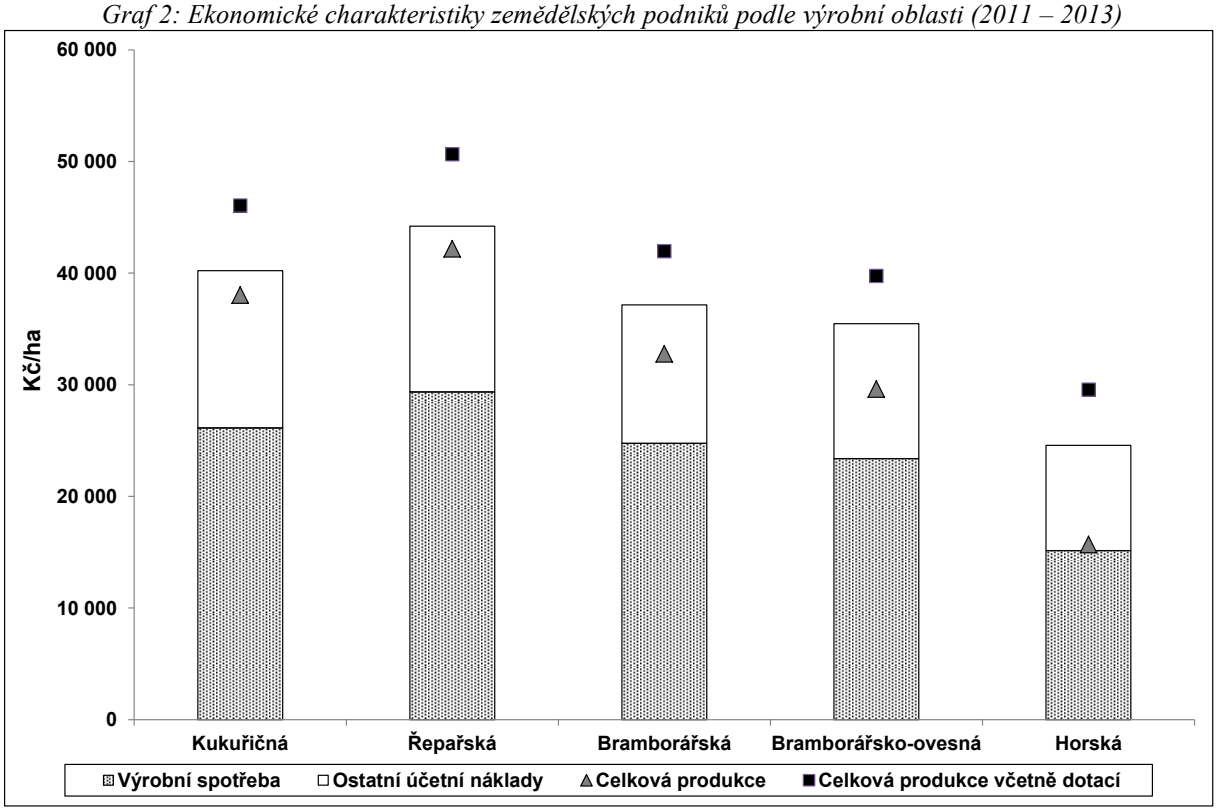
Zdroj: Výpočty autora z dat FADN

Ekonomické charakteristiky zemědělských podniků v letech 2011 – 2013 ukazují, že ani jedna kategorie výrobního zaměření není schopna zcela pokrýt celkovou produkcí celkové náklady. Bez provozních dotací by bylo české zemědělství ztrátové bez ohledu na výrobní zaměření podniku. Provozní dotace znamenají pro firmy ve všech kategoriích přechod ze ztrátového do ziskového pásma. Relativně v dobré situaci jsou podniky specializované na polní výrobu, které celkovou produkcí pokrývají skoro celé celkové náklady a díky provozním dotacím je jejich hospodářský výsledek dlouhodobě velmi příznivý. Obdobně příznivou relaci nákladů a produkce mají podniky specializované na chov prasat a drůbeže, které však díky absenci zemědělské půdy provozní dotace čerpají jen v minimální míře, převážně na podporu z nákazového fondu, udržování a zlepšování genetického potenciálu hospodářských zvířat.

Specifická je situace v chovu skotu bez tržní produkce mléka. Jedná se o extenzivní pastevní hospodaření v horských a podhorských oblastech. Dotace zde hrají významnou roli. Bez nich by podniky nebyly schopny pokrýt celkovou produkcí ani náklady na výrobní spotřebu. Kromě provozních dotací na hektar zemědělské půdy čerpají podniky v horských a podhorských oblastech také důchodové kompenzační podpory pro hospodáře v méně příznivých oblastech a také environmentální podpory cílené na produkci veřejných statků a pozitivních externalit (ochrana a zlepšení životního prostředí, krajiny a jejich vlastností, zachování obhospodařovaných území vysoké přírodní hodnoty, přírodních zdrojů, biologické rozmanitosti a údržbu krajiny).

Dalším kritériem členění podniků je výrobní oblast, ve které hospodaří. Oblasti se člení podle několika kritérií (nadmořská výška, roční úhrn srážek, průměrná roční teplota vzduchu, zastoupení orné půdy apod.) od nejpříznivější po nejméně příznivou na kukuřičnou, řepařskou, bramborářskou, bramborářsko-ovesnou a horskou. Graf 2 znázorňuje ekonomické charakteristiky zemědělských podniků podle výrobní oblasti.

Graf 2: Ekonomické charakteristiky zemědělských podniků podle výrobní oblasti (2011 – 2013)



Zdroj: Výpočty autora z dat FADN

Relativně nejlepší situace je v kukuřičné a řepařské výrobní oblasti, kde jsou zemědělské podniky schopny celkovou produkcí uhradit nejen výrobní spotřebu, ale i většinu ostatních účetních nákladů. Naopak v horské výrobní oblasti celková produkce uhradí jen výrobní spotřebu. Osobní náklady, nájemné, úroky a odpisy jsou kryty z výnosů dotací, aby nebyly firmy ztrátové. Je tedy zřejmé, že ani v jedné výrobní oblasti by zemědělské podniky nebyly bez provozních dotací ziskové.

Závěr

Cílem příspěvku bylo vyhodnotit význam fenoménu insolvence v zemědělství a určit vliv provozních dotací a podpor na hospodářské výsledky zemědělských podniků podle výrobního zaměření a výrobní oblasti. Výsledky analýzy naznačují, že provozní dotace deformují trh s cenami vstupů a produkce. Zemědělské podniky v průměru dlouhodobě produkují pod úrovní dosažených nákladů a zisku dosahují jen díky provozním dotacím. Celkové přímé podpory zemědělským podnikům dosahují v současnosti přes 400 tis. Kč na pracovníka a zhruba 11 tis. Kč na každý hektar z. p. Provozní podpory včetně environmentálních podpor se stávají v podstatě sociálními platbami pro podnikatele a zaměstnance v zemědělství, které – kromě deformace trhů - je zřejmě ani dostatečně nestimulují ke zvyšování efektivnosti a konkurenceschopnosti. Paradoxně výrobním zaměřením, které v letech 2012 a 2013 bylo ziskové bez dotací, byly podniky specializované na chov prasat a drůbeže, které jsou na

provozních dotacích závislé jen minimálně. Z výsledků analýzy také vyplývá, že celkové podpory jsou z hlediska výrobního zaměření a výrobních oblastí nerovnoměrně alokovány.

Analýza prokázala, že význam insolvencí v sektoru zemědělství není v porovnání s jinými odvětvími národního hospodářství velký. Důvodem jsou především provozní dotace, které od vstupu ČR do EU zajišťují ziskovost českého zemědělství a, jak potvrzují výsledky z let 2011 – 2013, také průměrnou ziskovost většiny kategorií výrobního zaměření ve všech výrobních oblastech.

Informace

Článek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu "Výzkum insolvenční praxe v ČR s cílem vytvořit návrhy změn legislativy, které by umožnily zvýšení výnosů z insolvenčních řízení pro věřitele a tím by napomohly zvýšení konkurenceschopnosti české ekonomiky" registrovaného u Technologické agentury České republiky (TA ČR) pod evidenčním číslem TD020190).

Reference

[1] Bašek, V. a kol. (2010). *České zemědělství šest let po vstupu do Evropské unie*. 1st ed. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací. Výzkumná studie č. 103.

[2] Creditreform (2015). *Vývoj insolvencí v ČR v letech 2009 až 2014*. URL: http://www.creditreform.cz/novinky-downloads/vyvoj-insolvenci-v-cr.html, (citováno 3. 8. 2015).

[3] Český statistický úřad (2015). *Souhrnný zemědělský účet*. URL: https://www.czso.cz/csu/czso/zem_cr, (citováno 3. 8. 2015).

[4] Dubská, D. (2013). Firemní sektor ČR: Zániky firem v odvětvích ekonomiky v letech 2008-2012. In Kislingerová, E., Špička, J. (ed.) *Insolvence 2013 – konec jedné etapy, začátek další?* Sborník z mezinárodní vědecké konference, Praha, Česká národní banka, 18. 4. 2013, s. 17–28.

[5] Kontaktní pracoviště FADN CZ (2015). *Výběrové šetření hospodářských výsledků zemědělských podniků v síti FADN CZ za roky 2012 a 2013*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací.

[6] Pechrová, M. (2015). Impact of the Rural Development Programme subsidies on the farms' inefficiency and efficiency. *Agricultural Economics – Zemědělská ekonomika*, 61 (5), s. 197-204.

[7] Ratinger, T., Medonos, T., Hruška, M. (2013). An assessment of the differentiated effects of the investment support to agricultural modernisation: the case of the Czech Republic. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 5(4), s. 153-164.

[8] Špička, J., Krause, J. (2013). Selected socioeconomic impacts of public support for agricultural biogas plants: the case of the Czech Republic. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(5), s. 929-938.

Crowdfunding as a Source of Capital

Ľudovít Šrenkel, Marián Smorada, Peter Markovič[1]

Abstract

Crowdfunding has become the new phenomenon in the field of corporate finance recently. It is based on providing of micro contributions from the individuals to the company. Not every project is convenient for this financial tool. The aim of the article is to analyze the most successful campaigns in order to describe the type of products or services, which have the highest probability to raise the required capital. It also includes the main advantages and disadvantages of crowdfunding as a financial source.

Key words

crowdfunding, innovation, SME, micro finance, corporate finance, startup

JEL Classification: G24, G32, L22, M13

1. Introduction

It is possible to find several theoretical descriptions of crowdfunding (see Strokova, 2014). According to our research, most convenient definition was presented by Belleflamme et al. (2013), which says „crowdfunding involves an open call, mostly through the Internet, for the provision of financial resources either in form of donation or in exchange for the future product or some form of reward to support initiatives for specific purposes“. Key factor derived from this definition is related to the Internet. It enables to catch attention of many potential contributors (called „backers“) and therefore increase the chance to raise required amount of financial resources.

There are four basic types of crowdfunding. They differ according to contributor's expectation, what can he or she get as a reward for the contribution:

Donation model – In this model contributors do not expect any reward. It is used mainly by non-profit organizations or charity projects. Companies may use this type of model for contributions with low value.

Reward-based model – The main principle is to offer some kind of reward for contribution. Usually it may be the product itself, or some kind of promotional material (T-shirt, poster etc.). The reward system is usually divided into several stages according to the amount of the contribution. The higher contribution is, the more valuable reward is offered. The difference between the value of the reward and the contribution serves as financial source for the campaign's creators. This is typical crowdfunding type that is used in the most campaigns.

[1] Ing. Ľudovít Šrenkel, PhD., Department of Corporate Finance, Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Slovakia, e-mail: ludovit.srenkel@euba.sk
Ing. Marián Smorada, PhD., Department of Corporate Finance, Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Slovakia, e-mail: marian.smorada@euba.sk
prof. Ing. Peter Markovič, PhD., Department of Corporate Finance, Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Slovakia, e-mail: peter.markovic@euba.sk
This paper is result of the VEGA research project No. 1/0008/14 "Key trends in managerial financial decision-making process in the conditions of unstable financial markets".

Lending/loan-based model – Contributors may grant micro loans to support crowdfunding project and earn interest (e.g. Weissenhaus project, which is mentioned below - creators offered fixed interest (4% p.a.) and variable interest depending on revenue and booking rate).

Equity-based model – Contributors become shareholders. Companies may use this source of capital instead of the one that come from business angels or other private investors.

Usually there is some intermediary organization between campaign's creators and contributors. It is crowdfunding platform, which collects campaigns and attracts potential backers. The most famous are Kickstarter, Indigogo and Companisto. Despite these platforms several projects try to raise capital by their own way. In this case very important is to find a way how to reach a large number of potential contributors.

2. The most successful campaigns in the world

According to the data derived from crowdfunding platforms, we were able to summarize the most successful campaigns as of July 31, 2015. The sole criterion was the amount of raised capital. Results are presented in the Table 1.

Table 1: The highest funded crowdfunding campaigns in the world

Rank	Project	Platform	Category	Campaign end date	Campaign target	Amount of capital raised
1.	Star Citizen	Kickstarter, independent	Video game	Ongoing	500,000 USD	87,183,515 USD
2.	Pebble Time	Kickstarter	Smartwatch	Mar 27, 2015	500,000 USD	20,338,986 USD
3.	Coolest Cooler	Kickstarter	Portable fridge	Aug 29, 2014	50,000 USD	13,285,226 USD
4.	Ubuntu Edge	Indiegogo	Smartphone	Aug 21, 2013	32,000,000 USD	12,814,216 USD
5.	Flow Hive	Indiegogo	Beehive	Apr 19, 2015	70,000 USD	12,418,844 USD
6.	Mayday PAC	Independent	Super PAC	Jul 4, 2014	6,000,000 USD	10,947,947 USD
7.	Pebble (watch)	Kickstarter	Smartwatch	May 18, 2012	100,000 USD	10,266,845 USD
8.	Exploding Kittens	Kickstarter	Card game	Feb 19, 2015	10,000 USD	8,782,571 USD
9.	Ouya	Kickstarter	Video game console	Aug 9, 2012	950,000 USD	8,596,474 USD
10.	Weissenhaus	Companisto	Real Estate	Mar 27, 2015	2,000,000 EUR	7,500,000 EUR
11.	Shroud of the Avatar: Forsaken Virtues	Kickstarter, independent	Video game	Ongoing	1,000,000 USD	6,900,985 USD
12.	Shenmue 3	Kickstarter	Video game	Jul 17, 2015	2,000,000 USD	6,333,295 USD
13.	Pono Music	Kickstarter	Music player	Apr 15, 2014	800,000 USD	6,225,354 USD
14.	Elite: Dangerous	Kickstarter, independent	Video game	Jan 4, 2013	1,250,000 GBP	3,686,327 GBP
15.	Sondors Electric Bike	Indiegogo	Bike	Aug 5, 2015	75,000 USD	6,118,026 USD

Source: Kickstarter, Indiegogo, Companisto, homepages of the projects (as of August 15, 2015)

More than 50 campaigns were analyzed; Table 1 shows the top 15 of them. This sample is interesting, because there is one unsuccessful project (Ubuntu Edge smartphone), which could not raise campaign target 32 million USD. Despite this fact it is on the 4th place since it raised more than 12 million USD. There is also one campaign (Mayday PAC), which was not commercial. It is not sole non-commercial campaign in the list. It shows crowdfunding is also suitable for financing this kind of activities. In the following text we will focus on commercial campaigns, because it corresponds with the aim of the article.

3. Key factors of success

Detailed analysis of these campaigns showed that it is possible to highlight some patterns, which were common among almost all observed subjects. Understanding of these factors will help the reader to understand, in which situation crowdfunding can be used as a convenient source of finance.

3.1 Product

Not every product is suitable for crowdfunding campaign. But according to our research, there are few rules, which are essential in order to prepare successful campaign. Object of the campaign should be either global product that is able to engage the attention of customers from all over the world or local product, but offered in the big market (e.g. USA, Germany). Also another advantage of crowdfunding is that company, which is oriented to a specific narrow group of customers (musicians, inline skaters etc.), is capable of addressing a variety of potential buyers and consequently attracts many customers on global scale (see Table 2).

List of campaigns showed that the most funded campaigns were usually related to IT or mobile sector – PC games, accessories for smartphones or tablets and various devices, which due to its innovativeness or connection to the internet use the adjective “smart”. Very popular are also “gadgets”, i.e. things that facilitate daily activities or occasional worries of the customers (see for instance Coolest Cooler campaign, which is basically an improved portable fridge). Very popular is product design and of course entertainment (mentioned PC games, movies, board games).

3.2 Story

The specific pattern of many crowdfunding campaigns is some kind of story. Successful creators usually transformed their business idea into a story. Probably it is linked to the fact that customers tend to have a positive perception when they are part of something bigger. Sometimes they even create a certain movement and its supporters continue to spread awareness about the promoted product. For instance Flow Hive campaign has brought a unique system of construction of beehive. This system took many people and journalists who shared the promotional video on social networks or wrote articles about the campaign until it became some kind of a symbol of ecological approach to beekeeping.

3.3 Marketing

The most successful campaigns involved very good marketing. Company should treat crowdfunding campaign as a separate product, which should be well promoted. Observed subjects had very precise teaser videos, product pictures, updated information on social media (also press releases for the media), own website etc. Key story mentioned above was also usually a significant part highlighted in the marketing campaign. Creators often acted as enthusiasts, people fascinated by the product they offered.

Another factor cannot be detected through analysis, but according to our opinion it plays also very important role. Marketing tools should include some work with the financial

contributions. Usually it is necessary to raise at least some minor amount of target capital in order to encourage other contributors. This capital could be either raised from the creators or from their relatives. They have to take account of this expenditure when creating campaign budget.

Traditionally it is also very suitable to use recommendation from some interesting famous person (see for example Pono Music) in order to attract more contributors. This increases the credibility of the whole campaign.

In that context it should be emphasized that creators of the campaigns should take into account higher marketing costs. Quality video, professional photography and working with the media or initial campaign contributions can amount up to tens of thousands of euros.

3.4 Rewards

Very important part of campaign is selecting the right perks, i.e. some benefits, which will be granted to contributors for their money. Successful campaigns used various levels of contributions ranged from 1 USD to 250,000 EUR. The lowest levels included none or mainly symbolic rewards (e.g. publishing the contributor's name in the credits, T-shirts, posters). Further levels offered usually in-app purchases, various discounts, the products themselves or specific versions of the products. The maximum contributions usually offered larger quantity of products or combined several smaller benefits together. The exception was Weissenhaus campaign, since it adopted lending/loan-based model, where contributions represented various levels of loans.

Table 2: Minimum vs. maximum reward and number of contributors

Rank	Project	Category	Minimum contribution	Maximum contribution	Number of contributors
1.	Star Citizen	Video game	5 USD	10,000 USD	34,397*
2.	Pebble Time	Smartwatch	159 USD	5,000 USD	78,471
3.	Coolest Cooler	Portable fridge	5 USD	2,000 USD	62,642
4.	Ubuntu Edge	Smartphone	20 USD	80,000 USD	27,635
5.	Flow Hive	Beehive	-	-	36,920
6.	Pebble (watch)	Smartwatch	1 USD	10,000 USD	68,929
7.	Exploding Kittens	Card game	20 USD	500 USD	219,382
8.	Ouya	Video game console	10 USD	10,000 USD	63,416
9.	Weissenhaus	Real Estate	1,000 EUR	250,000 EUR	1,678
10.	Shroud of the Avatar: Forsaken Virtues	Video game	10 USD	10,000 USD	22,322*
11.	Shenmue 3	Video game	5 USD	10,000 USD	69,320
12.	Pono Music	Music player	5 USD	5,000 USD	18,220
13.	Elite: Dangerous	Video game	5 GBP	5,000 GBP	25,681*
14.	Sondors Electric Bike	Bike	-	-	16,010

*Note: Mayday PAC was not researched, as it was non-commercial campaign. * - numbers include only contributors obtained through crowdfunding portal.*
Source: Kickstarter, Indiegogo, Companisto, homepages of the projects (as of August 15, 2015)

Another interesting fact that can be observed in the Table 2 is the number of contributors. The most successful campaigns needed to engage the attention of only several thousand contributors. For instance, Weissenhaus project was supported by only 1,678 contributors. On the other hand it is caused by the lending/loan-based model (since single contributions were rather higher). Among the observed most successful reward-based campaigns the number of contributors ranged between 16,010 and 219,382. Furthermore, the highest number had

Exploding Kittens (card game) campaign. It is obvious that these kind of campaigns raised smaller amounts of contributions from single backers as the product itself is relatively cheap. Therefore they need to get a lot of contributions in order to achieve significant results. Other successful projects needed to raise money from less than 80,000 contributors – among them the highest number had Pebble Time – 78,471. This highlights the fact that crowdfunding is suitable also for companies, which are oriented to a specific narrow group of customers.

4. Additional advantages of crowdfunding campaigns

Crowdfunding is most commonly presented as one of the possible sources of capital. And, of course, it is its main objective. But it has several another advantages for the company (see Petras et al., 2014). Firstly, crowdfunding campaign may serve as some kind of **market research**. Creators of the campaign may learn whether there is a market for their business idea. It may also serve as **promotional tool**, since companies may raise awareness about the upcoming products before placing them on the market. And finally it provides **unique feedback** for the company, because contributors/visitors may suggest some improvements that can enhance the quality of the final product.

Crowdfunding may be interesting also for companies in the **startup stage** of enterprise lifecycle. It allows founders and investors to minimize the loss of their funds, which can occur by the investment in products that will not attract market attention. Investor (usually business angel) can finance only a prototype version of the product and marketing campaign expenses. As a result he/she finds out whether a product is perspective. If yes, he/she may invest more money into startup. Of course, this scenario is applicable only in the specific segment of products mentioned in the chapter 3.1.

5. Conclusion

Crowdfunding is a modern source of raising capital. But it is not convenient for every company. Typically it serves as a financial source for startups. Object of the campaign should be either global product that is able to engage the attention of customers from all over the world (even specific narrow group of customers) or local product, but offered in the big market. The most funded campaigns are usually related to IT or mobile sector – it includes PC games, accessories for smartphones or tablets and various smart devices. Very popular are things that facilitate daily activities or occasional worries of the customers, then product design and entertainment.

Beside the product itself the key factors of success include impressive story, good marketing and premediated system of rewards. Mainly

The most successful campaigns needed to engage the attention of only several thousand contributors. That means crowdfunding is very suitable for companies, which are oriented to a specific narrow group of customers.

References

[1] Adamík, K. – Markovič, P. (2014). The Role of principal-agent theory in the process of the company's costs of capital quantification. In *Managing and modelling of financial risks [elektronický zdroj] : proceedings : 7th international scientific conference :* 8th - 9th september 2014, Ostrava, Czech Republic. ISBN 978-80-248-3631-7. S. 13-18 CD-ROM.

[2] Badura, P. - Bolek, V. (2014) Nové manažerské trendy uplatňované v praxi podniků. In *Vysoká škola jako facilitátor rozvoje společnosti a regionu. Mezinárodní konference. Vysoká škola jako facilitátor rozvoje společnosti a regionu : sborník z 10. mezinárodní konference : Kunovice, 31.5.2014.* - Kunovice : Evropský polytechnický institut, 2014. ISBN 978-80-7314-300-8, p. 119-123.

[3] Belleflamme, P., Lambert, T., Schwienbacher, A., (2013). Crowdfunding: Tapping the right crowd. *Journal of Business Venturing,* 29(5), p. 585-609 [online] Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1578175

[4] Fetisovová, E. (2013). Podnikateľskí anjeli a financovanie start-upov. In *Aktuálne trendy a metódy vo finančnom riadení podnikov a ich vplyv na finančnú stabilitu podniku : zborník vedeckých statí : priebežné výsledky riešenia grantovej úlohy VEGA č. 1/0004/13.* - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2013. ISBN 978-80-225-3781-0, p. 40-43. VEGA 1/0004/13

[5] Kmeťko, M. - Strižencová, M. (2012) Financovanie rizikovým kapitálom. In *Ekonomika, financie a manažment podniku VI. : zborník vedeckých statí pri príležitosti Týždňa vedy a techniky* [electronic source]. - Bratislava : Fakulta podnikového manažmentu EU, 2012. ISBN 978-80-225-3500-7, p. [1-5]. VEGA 1/0014/12.

[6] Petráš, R., and Šnircová, J. (2014). Crowdfunding ako alternatívna forma financovania malých podnikov. *Finančný manažér*, 14(1), p. 8-12, ISSN 1335-5813, [online] Available at: http://asocfin.sk/wp-content/uploads/2012/07/FM-JAR-2014.pdf

[7] Stroková, Z. (2014). Crowdfunding: the new phenomenon in corporate finance? *Managing and Modelling of Financial Risks,* 1th ed. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, p. 723 – 730. ISBN 978-80-248-3631-7

[8] Tóthová, A. (2014). Význam mikro podnikov pre slovenskú ekonomiku. In *Ekonomika, financie a manažment podniku VIII. : zborník vedeckých statí pri príležitosti Týždňa vedy a techniky* [electronic source]. - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2014. ISBN 978-80-225-3941-8, [p. 1-8]

[9] Tumpach, M. - Juhászová, Z. - Meluchová, J. (2014) Is there any relevance of business-related financial reporting in Slovakia. In *Financial management of firms and financial institutions : proceedings : 9th international scientific conference* : 9th - 10th september 2013. Ostrava : VŠB - Technical university of Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3172-5. ISSN 2336-162X.

Interactions between human and customer capital as an assumption for financial performance

Petra Štamfestová[1]

Abstract

This aim of this article is to analyze the relationship between human capital and customer capital in manufacturing companies in the Czech Republic. Customer capital is basically the one that brings revenues to the companies and thus increases financial performance, so it is therefore necessary to examine the factors that influence its level. As one of the major factors appear to be human capital. In order to verify this relationship, a questionnaire survey was done, where examined sample consisted of 777 manufacturing companies in the Czech Republic and research results are presented in this article.

Key words

Business performance, human capital, customer capital, intangible assets

JEL Classification: AE

1. Úvod

Cílem článku je analyzovat vztah mezi lidským a zákaznickým kapitálem zpracovatelských podniků v České republice. Zákaznický kapitál je v podstatě ten, který do podniku přináší tržby, a tedy tím přispívá ke zvyšování finanční výkonnosti, proto je třeba zkoumat faktory, které ovlivňují jeho úroveň. Jako jeden ze zásadních faktorů se jeví lidský kapitál. Že chování zaměstnanců má významný vliv na spokojenost zákazníků, potvrdily např. průzkumy výzkumné agentury Data servis (Neumaierová, Neumaier, 2012). Jejich výstupem je, že celkovou zákaznickou spokojenost zaměstnanci ovlivňují ze 70 % a dokonce mohou ovlivnit až 92 % zákazníků, kteří jsou nespokojeni. Tudíž podnik může poskytovat produkci vysoké kvality, přiměřených cen, ale pokud se zaměstnanci k zákazníkům nebudou chovat vlídně, úroveň v těchto parametrů v rozhodování zákazníků o nákupu, nehraje tu nejzásadnější roli.

2. Vztah lidského a zákaznického kapitálu

Na vztah mezi lidským a zákaznickým kapitálem poukázal např. Reichheld (Kotler, P., Caslione, J., 2009). Konkrétně se ukázalo, že v podnicích, kde jsou zákazníci spokojeni, zaměstnanci pobírají vyšší mzdy, podniky jim poskytují více školení a zároveň jsou i zaměstnanci spokojenější, což se odráží v nižší míře fluktuace.

Výkum Howarda a Genglera z roku 2001 ukázal, že pokud jsou zákazníci vystaveni kontaktu se spokojenými a šťasnými zaměstnanci, výsledkem je zaujmutí pozitivních postojů zákazníků k produkci daného podniku (Howard, Gengler, 2001). Stejně tak v roce 2004 Doucet zjistil, že nepříjemné chování zaměstnanců k zákazníkům vede k nespokojenosti zákazníků bez ohledu na to, na jaké úrovni jsou parametry dané produkce (Doucet, 2004).

Rucci a kol. uvádí, že spokojenost zaměstnanců zvyšuje spokojenost zákazníků a zároveň i výši příjmů podniku, nicméně toto zvýšení příjmů přichází až s půlročním zpožděním od toho,

[1] Ing. Petra Štamfestová, Ph.D., Vysoká škola ekonomická v Praze, petra.stamfestova@vse.cz

co se zvýšila spokojenost zákazníků (Rucci a kol., 1998). Dále studie od Sears Roebuck & Co ukázala, že zlepšení postojů zaměstnanců k zákazníkům o pět bodů zvyšuje spokojenost zákazníků o 1,3 body (Bulgarella, 2005). Ve většině podobných studiích byla prokázána pozitivní korelace mezi spokojeností zaměstnanců a zákazníků a následně pozitivní vliv na ziskovost podniku (Greenberg, 2006).

Stále více je zdůrazňována inovace produkce jako důležitý prostředek k uspokojení potřeb zákazníků a zvyšování jejich spokojenosti (Christensen a kol., 2005). Inovace produkce vytváří signál u zákazníků, že se podnik zajímá o jejich potřeby a snaží se je prostřednictvím inovací naplňovat, zároveň zákazníci mají tendenci vnímat inovované produkty jako více trvanlivé, spolehlivější a podobně v důsledku toho, že právě inovace přenáší na produkci nejnovější poznatky v nových technologiích. To dále posiluje jejich spokojenost. Michel a kolektiv pojímají inovativnost jako hledání nových cest, jak vyřešit problémy zákazníků, přičemž v konečném důsledku zákazníci nehledají produkty jako takové, ale hledají uspokojení svých potřeb (Michel a kol., 2008). Nicméně navzdory tomu, že panuje přesvědčení na důležitosti inovativnosti podniku, resp. jeho zaměstnanců pro spokojenost zákazníků, empirických studií na toto téma v současnosti ještě není mnoho. Zároveň je třeba zmínit, že inovace produkce a spolupráce mezi zaměstnanci a zákazníky se nutně musí lišit mezi podniky poskytující výrobky a podniky služeb. Rozdíl u podniků služeb je dán především známými vlatsnostmi služeb, kterými jsou nehmatatelnost, neoddělitelnost, proměnlivost, pomíjivost a nemožnost vlastnictví.

Jednou z prací je studie od Langeraka a kol. z roku 2004 (Langerak a kol. 2004). Na 126 podnicích z Nizozemí prokázali, že tržně orientované podniky (ve smyslu zaměření se na zákazníka, mající a zjišťující znalosti o krocích konkurence) poskytují produkty, které řeší problémy zákazníků, jsou vysoce inovativní, vysoké kvality a přináší vysoké užitky zákazníků. Tyto výstupy nazvali jako „výhody produktu“ a dále zjistili, že tyto výhody pozitivně ovlivňují tzv. výkonnost nového produktu, která je pak následně v pozitivním vztahu s konečnou výkonností podniku. V rámci výkonnosti nového produktu byla právě měřena i spokojenost zákazníků. Luo a Bhattachary předpokládali a prokázali, že podniky s vyššími schopnosti, jak nazvali schopnost inovativnosti a kvality produkce, zvyšují svou tržní hodnotu prostřednictvím dosahování vyšší spokojenosti zákazníků a zároveň tvrdí, že tyto podniky mají tendenci vytvářet pozitivní image a být pro zákazníky více atraktivní (Luo, Bhattacharya, 2006).

Homburk a Stock zjistili, že korelace mezi inovativností a zákaznickou spokojeností není významná (Homburk, Stock, 2004). Studie na toto téma tedy neposkytují jednotné výsledky a zároveň další slabinou je skutečnost, že se v podstatě nepokoušejí teoreticky vysvětlit, proč a jak by se tyto konstrukty měly ovlivňovat. Jak píše Stock, je třeba rozlišovat, zda se jedná o inovaci výrobku či služeb (Stock, 2010). Pozitivní efekt z inovací plyne z rostoucího užitku pro zákazníky, negativní efekt je tvořen asymetrií informací o podniku, která tvoří u zákazníků nejistotu. Negativní efekt pramení z nedostatku informací o produktech podniku. Inovace výrobků jsou totiž často spojeny s nárůstem množství a zejména variant výrobků, což na jednu stranu vede ke větší komplexnosti nabízeného programu, ale zároveň to snižuje přesvědčení zákazníků, že je podnik schopen naplnit jejich očekávání.

Jako další dimenze lidského kapitálu se často uvádá vzdělávání zaměstnanců. Dopadem vzdělávání zaměstnanců na spokojenost zákazníků se zabýval nejnověji např. Chaichi, kdy tento vztah zkoumal na cestovních agenturách v Malajsii na základě 167 dotazníků získaných od zákazníků (Chaichi, 2012). Úroveň školení měřil pomocí pěti oblastí, a to hmatatelnosti (ve smyslu fyzického vzhledu a profesionality zaměstnanců, jakožto i komunikačních materiálů, vybavení, apod.), spolehlivosti (ve smyslu schopnosti provést danou službu přesně a spolehlivě), vstřícnosti (ve smyslu ochoty pomoci zákazníkům), ujištění (ve smyslu

zdvořilosti zaměstnanců a schopnosti vytvořit si důvěru) a empatie (ve smyslu poskytování individuální pozornosti zákazníkům). Pouze u ujištění a empatie se prokázal pozitivní vliv na spokojenost zákazníků. Pozitivní vztah vzdělávání na spokojenost zákazníků prokázal dále např. Wang a kol. (Wang a kol., 2012).

Na výrobních podnicích tento vztah mimo jiné zkoumal např. Cooney a kol. (Cooney a kol., 2002). Jako složky výkonnosti uvažovali zvýšení produktivity, spokojenost zákazníků a morálku zaměstnanců, přičemž největší efekt vzdělávání zaměstnanců byl zjištěn na jejich produktivitu a morálku, vliv na spokojenost zaměstnanců byl minimální. V případě, kdy zkoumali vliv kombinace vzdělávání zaměstnanců s dalšími praktikami TQM, byl dopad na výkonnost vyšší. Investice do vzdělávání zvyšují loajalitu zákazníků, snižují jejich odchody a snižují provozní náklady (Miller, 2012).

3. Výzkum

Za účelem zjištění vztahu mezi lidským a zákaznickým kapitálem bylo v říjnu 2012 realizováno empirické šetření. Respondenti výzkumu byli podniky zpracovatelského průmyslu v České republice (akciové společnosti, společnosti s ručením omezeným, komanditní společnosti, veřejně obchodní společnosti a družstva). Sběr dat probíhal od 2. 10. 2012 do 31. 10. 2012. Vyplněných dotazníků se vrátilo přesně 777, tudíž návratnost z oslovených podniků byla 13,5%. Návratnost vzhledem k všem podnikům základního vzorku byla 2%. Měření jednotlivých konstruktů bylo prováděno prostřednictvím bodovacích škál. Měření lidského kapitálu bylo na základě literatury rozděleno do čtyř konstruktů, a to měření inovativnosti lidského kapitálu, vzdělávání, spokojenosti a motivace k pracovnímu výkonu. Měření zákaznického kapitálu bylo rozděleno do dvou konstruktů, a to měření spokojenosti zákazníků a image podniku. Samotné měření bylo realizováno prostřednictvím dotazníku. Respondenti byli požádáni o přiřazení hodnot k jednotlivým ukazatelům měření na základě přesvědčení o úrovni jednotlivých ukazatelů měření v jejich podniku na pěti bodové škále od jedné do pěti, kde krajní bodové hodnocení (1) bylo „Nesouhlasím," hodnocení (2) „Spíše nesouhlasím," hodnocení (3) „Nejsem si jistý," hodnocení (4) „Spíše souhlasím" a hodnocení (5) „Souhlasím." Konkrétní ukazatele (manifestní proměnné) v rámci měření jednotlivých konstruktů (latentní proměnné) přináší tabulka č. 1. Následující tabulky tedy přináší shrnutí měření jednotlivých konstruktů a strukturu zkoumaného vzorku.

Table 1: Měření konstruktů

Konstrukt	Otázka	Konstrukt	Otázka
Inovativnost	Zaměstnanci přicházejí se zaváděním inovativních prvků	Motivace zaměstnanců	Odměňování v našem podniku je spravedlivé
	Zaměstnanci podniku jsou kreativní		Zaměstnanci jsou odměňováni a chváleni za dobrou práci
	Inovace firemních procesů jsou důležité		Zaměstnancům poskytujeme zaměstnanecké výhody
	Náš podnik je v oblasti služeb inovativní		Vedení dostatečně působí na produktivitu zaměstnanců
	Náš podnik je v oblasti firemních procesů inovativní		Zaměstnanci mají dostatek příležitostí k osobnímu růstu
	V podniku vládne inovativní firemní kultura		Zaměstnanci mají dobré vztahy s nadřízenými
Vzdělávání zaměstnanců	Zaměstnanci jsou pravidelně vzděláváni a školeni		Zaměstnanci mají dobré vztahy se spolupracovníky
	Pracovníci mají dobré podmínky pro rozvoj	Spokojenost zákazníků	Zákazníci jsou informováni o našich produktech
	Klademe důraz na rozvíjení hard skills		Pravidelně zjišťujeme potřeby našich zákazníků
	Klademe důraz na rozvíjení soft skills		Naši zákazníci se pravidelně vracejí
	Oproti konkurenci disponují naši zaměstnanci větší odborností		Zaměstnanci jsou k zákazníkovi ochotní a vstřícní
	Naši zaměstnanci považují míru vzdělávání za dostatečnou		Stížnosti zákazníků řešíme okamžitě a k jejich spokojenosti
Spokojenost zaměstnanců	Zaměstnanci mají dostatek informací ke své práci		Zákazníci si naše produkty vzájemně doporučují
	Zaměstnanci dostávají zpětnou vazbu o výkonu		Zákazníci si nestěžují na cenu a kvalitu naší produkce
	Zjišťujeme potřeby našich zaměstnanců a reagujeme na ně	Image	Image našeho podniku lze hodnotit jako pozitivní
	Fluktuace zaměstnanců je nízká		Image našeho podniku se zvyšuje
	Zaměstnanci mají k podniku dobrý vztah a jsou loajální		Veřejnost má k našemu podniku kladný postoj
	Zaměstnanci si nestěžují na pracovní podmínky		Vybavenost našeho podniku je dostatečná a moderní
			Lokalita podniku je pro zákazníky atraktivní
			Naše značka je vnímána oproti konkurenci pozitivněji

Zdroj: autorka

Table 2: Struktura zkoumaného vzorku

Roční obrat	Počet podniků	Bilanční suma	Počet podniků	Počet zaměstnanců	Počet podniků
do 50 mil. Kč	440	do 50 mil. Kč	475	do 10	208
50 - 250 mil. Kč	222	50 - 250 mil. Kč	188	11 - 50	297
250 - 1000 mil. Kč	73	250 - 1250 mil. Kč	60	51 - 250	209
nad 1000 mil. Kč	35	nad 1250 mil. Kč	31	nad 250	58
Neuvedeno	7	Neuvedeno	23	Neuvedeno	5

Zdroj: autorka

Následně byla provedena statistická analýza vzájemných závislostí. Autorka se rozhodla využít Spearmannův korelační koeficient, který je založen na pořadové korelaci proměnných. Nejprve byly zkonstruovány indexy spokojenosti zákazníků, image podniku a výkonnosti. Vzhledem k charakteru dat není vhodnou agregací ani modus, ani medián odpovědí v rámci skupiny otázek. Jako rozumné se jeví použít vážený průměr. Autorka se rozhodla určit váhy provedením faktorové analýzy na dané množině otázek pomocí metody hlavních komponent. Následně faktorové koeficienty jednotlivých otázek v prvním získaném faktoru byly základem

vah otázek ve váženém průměru. Pokud některá otázka pro první faktor obdrží záporný koeficient, je z agregace vyřazena. Pokud by byl koeficient blízký 0, bylo by zváženo ponechání dané otázky v agregaci, také se zhodnocením jejího znění a Pearsonových korelačních koeficientů s ostatními otázkami. Výsledné váhy jsou rovny koeficientům u prvního faktoru, leda že by daná otázka byla z agregace vyřazena, pak je váha rovna 0. Takto získané váhy byly všechny nezáporné. Hodnoty Spearmannových korelačních koeficientů mezi jednotlivými indexy zobrazuje následující tabulka

Table 3: Korelace mezi indexy

Spearmanovy korelace	Spokojenost zákazníků (index)	Image podniku (index)
Inovativnost (index)	0,449	0,559
Vzdělávání zaměstnanců (index)	0,435	0,524
Spokojenost zaměstnanců (index)	0,510	0,484
Motivace zaměstnanců (index)	0,508	0,509

Zdroj: autorka

V žádném z případů se nepotvrdila hypotéza o nulovém korelačním koeficientu, tedy všechny zde uvedené korelační koeficienty jsou statisticky významné (na hladině 5 %). Mezi všemi sledovanými konstrukty se v podstatě hodnoty všech Spearmanových koeficientů pohybují kolem 0,5, což značí středně těsnou závislost. Nejvyšší hodnota Spearmanova koeficientu 0,559 je mezi inovativností a image podniku, což značí již silnější závislost mezi uvedenými konstrukty. Míra inovativnosti přispívá poměrně významně k lepší image podniku. Druhou nejtěsnější závislost s image podniku vykazuje z lidského kapitálu vzdělávání zaměstnanců. Se spokojeností zákazníků nejvíce koreluje naopak spokojenost zaměstnanců následovaná jejich motivací k pracovnímu výkonu, čímž se také potvrdila zjištění z provedené rešerše literatury.

Pro zjištění detailnějších vztahů mezi zkoumanými konstrukty, byl Spearmannův korelační koeficient aplikován i na vztahy mezi jednotlivými ukazateli. Výsledky ukazuje následující tabulka.

Table 4: Korelace mezi ukazateli

Spearmanovy korelace	Zákazníci jsou informováni o našich produktech	Pravidelně zjišťujeme potřeby našich zákazníků	Naši zákazníci se pravidelně vracejí	Zaměstnanci jsou k zákazníkovi ochotní a vstřícní	Stížnosti zákazníků řešíme okamžitě a k jejich spokojenosti	Zákazníci si naše produkty vzájemně doporučují	Zákazníci si nestěžují na cenu a kvalitu naší produkce	Image našeho podniku lze hodnotit jako pozitivní	Image našeho podniku se zvyšuje	Veřejnost má k našemu podniku kladný postoj	Vybavenost našeho podniku je dostatečná a moderní	Lokalita podniku je pro zákazníky atraktivní	Naše značka je vnímána oproti konkurenci pozitivněji
Zaměstnanci přicházejí se zaváděním inovativních prvků	0,11	0,17	0,12	0,20	0,12	0,19	0,17	0,23	0,26	0,25	0,28	0,18	0,25
Zaměstnanci podniku jsou kreativní	0,11	0,18	0,15	0,28	0,15	0,22	0,20	0,25	0,26	0,26	0,29	0,19	0,24
Inovace firemních procesů jsou důležité	0,24	0,27	0,24	0,26	0,22	0,19	0,23	0,27	0,31	0,28	0,17	0,17	0,26
Náš podnik je v oblasti služeb inovativní	0,25	0,29	0,28	0,22	0,23	0,33	0,25	0,39	0,40	0,36	0,38	0,24	0,37
Náš podnik je v oblasti firemních procesů inovativní	0,24	0,33	0,28	0,25	0,24	0,25	0,25	0,39	0,45	0,33	0,40	0,21	0,36
V podniku vládne inovativní firemní kultura	0,26	0,30	0,25	0,26	0,23	0,26	0,29	0,38	0,42	0,34	0,41	0,19	0,34
Zaměstnanci jsou pravidelně vzděláváni a školeni	0,27	0,32	0,22	0,16	0,14	0,13	0,12	0,27	0,26	0,22	0,22	0,12	0,16
Pracovníci mají dobré podmínky pro rozvoj	0,33	0,32	0,29	0,27	0,21	0,22	0,25	0,38	0,39	0,29	0,40	0,20	0,30
Klademe důraz na rozvíjení hard skills	0,25	0,29	0,25	0,23	0,19	0,21	0,25	0,34	0,38	0,28	0,38	0,21	0,29
Klademe důraz na rozvíjení soft skills	0,23	0,30	0,17	0,14	0,17	0,12	0,20	0,25	0,32	0,26	0,33	0,19	0,27
Oproti konkurenci disponují naši zaměstnanci větší odborností	0,15	0,19	0,22	0,21	0,16	0,23	0,18	0,32	0,30	0,26	0,36	0,22	0,38
Naši zaměstnanci považují míru vzdělávání za dostatečnou	0,24	0,23	0,24	0,28	0,25	0,24	0,27	0,30	0,26	0,30	0,32	0,19	0,23
Zaměstnanci mají dostatek informací ke své práci	0,31	0,22	0,26	0,26	0,32	0,23	0,28	0,34	0,30	0,27	0,25	0,14	0,21
Zaměstnanci dostávají zpětnou vazbu o výkonu	0,28	0,28	0,26	0,29	0,36	0,21	0,23	0,24	0,21	0,21	0,22	0,14	0,20
Zjišťujeme potřeby našich zaměstnanců a reagujeme na ně	0,27	0,32	0,28	0,29	0,30	0,26	0,29	0,31	0,33	0,32	0,28	0,18	0,22
Fluktuace zaměstnanců je nízká	0,14	0,10	0,23	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,17	0,24	0,17	0,12	0,19
Zaměstnanci mají k podniku dobrý vztah a jsou loajální	0,15	0,14	0,29	0,36	0,27	0,33	0,30	0,32	0,26	0,35	0,29	0,17	0,25
Zaměstnanci si nestěžují na pracovní podmínky	0,18	0,12	0,27	0,27	0,24	0,32	0,35	0,35	0,28	0,34	0,31	0,19	0,26
Odměňování v našem podniku je spravedlivé	0,23	0,17	0,29	0,22	0,30	0,27	0,32	0,33	0,28	0,28	0,31	0,17	0,21
Zaměstnanci jsou odměňováni a chváleni za dobrou práci	0,25	0,22	0,30	0,28	0,32	0,30	0,31	0,31	0,30	0,27	0,26	0,16	0,22
Zaměstnancům poskytujeme zaměstnanecké výhody	0,14	0,15	0,14	0,12	0,06	0,02	0,05	0,19	0,23	0,14	0,14	0,08	0,18
Vedení dostatečně působí na produktivitu zaměstnanců	0,33	0,23	0,26	0,29	0,32	0,27	0,29	0,28	0,33	0,28	0,25	0,17	0,23
Zaměstnanci mají dostatek příležitostí k osobnímu růstu	0,25	0,26	0,24	0,19	0,20	0,21	0,26	0,28	0,36	0,30	0,32	0,21	0,28
Zaměstnanci mají dobré vztahy s nadřízenými	0,13	0,11	0,24	0,34	0,25	0,31	0,31	0,30	0,30	0,31	0,25	0,21	0,23
Zaměstnanci mají dobré vztahy se spolupracovníky	0,11	0,07	0,15	0,35	0,16	0,22	0,19	0,22	0,17	0,26	0,19	0,14	0,11

Zdroj: autorka

Následující text si neklade za cíl popsat a interpretovat všechny zjištěné závislosti uvedené v předchozí tabulce, v případě zájmu si čtenář jistě sám dané výstupy prostuduje, ale cílem je poukázat na nejtěsnější zjištěné vazby. Při zkoumání detailnějších vztahů mezi inovativností a spokojeností zákazníků je nejtěsnější závislost o hodnotě Spearmanova korelačního koeficientu 0,33 mezi inovativností firemních procesů a mírou zájmu o potřeby zákazníků, jakožto mezi inovativností služeb a mírou kladného slova z úst do úst. Potvrdilo se tedy, že prodejní a poprodejní servis hraje poměrně důležitou roli v rozšiřování zákaznického portfolia. Nejtěsnější závislost mezi mírou vzdělávání zaměstnanců a spokojeností zákazníků je konkrétně mezi vytvářením dobrých podmínek pro rozvoj zaměstnanců a mírou informovanosti zákazníků o produkci podniku, zde je hodnota korelačního koeficientu taktéž 0,33. Podmínky pro rozvoj a též pravidelná školení jsou poté taky nejtěsněji spjaty s mírou zjišťování potřeb zákazníků, zde je hodnota korelačního koeficientu 0,32. Závislosti mezi spokojeností zaměstnanců a spokojeností zákazníků jsou při pohledu do tabulky na první pohled, jak se dalo předpokládat, v průměru těsnější, než v předchozích dvou segmentech. Nejtěsnější závislost o hodnotě Spearmanova koeficientu 0,36 byla shledána mezi poskytováním zpětné vazby o výkonu zaměstnancům a rychlostí řešení stížností zákazníků k jejich spokojenosti, jakožto mezi loajalitou zaměstnanců k podniku a vstřícností zaměstnanců k zákazníkům. Vyšší hodnota Spearmanova koeficientu 0,35 byla shledána také mezi spokojeností zaměstnanců s pracovními podmínkami a spokojeností zákazníků s kvalitou produkce. V rámci motivace pracovníků je nejvíce korelovány dobré vztahy mezi pracovníky s ochotou a vstřícností pracovníků k zákazníkovi, zde je hodnota Spearmanova korelačního koeficientu 0,35, jakožto dobrými vztahy pracovníků s nadřízenými a vstřícností k zákazníkovi, zde byla shledáno obdobná hodnota daného koeficientu 0,34.

Co se týká korelací mezi lidským kapitálem a image podniku, v rámci inovativnosti zaměstnanců a image je se všemi ukazateli měřícími inovativnost nejtěsněji korelována zvyšující se image podniku. Dále bylo shledáno, že inovativnost v rámci podnikových procesů a inovativní firemní kultura je středně těsně spjata s mírou vybaveností a moderností podniku, hodnoty Spearmanových korelačních koeficientů jsou 0,41, resp. 0,4, což není nikterak překvapivé a stěží si lze představit opak. Mezi vzděláváním zaměstnanců a image podniku, je jako celek nejtěsněji spjat se zvyšující se image a taktéž vybaveností a moderností podniku. Konkrétně ze všech ukazatelů vzdělávání jsou s těmito dvěma ukazateli image nejtěsněji korelovány dobré podmínky pro rozvoj, zde je hodnota Spearmanova koeficientu 0,39, resp. 0,4. Z korelací mezi spokojeností zaměstnanců a image byly nejtěsnější shledány mezi dobrými pracovními podmínkami a hodnocením image jako pozitivní, stejně tak mezi loajalitou zaměstnanců a dobrým postojem veřejnosti k danému podniku, hodnoty korelačních koeficientů zde jsou 0,35. Co se týká motivace zaměstnanců k pracovnímu výkonu, v podstatě všechny ukazatele měření byly nejvíce korelovány s pozitivní a zvyšující se image.

4. Závěr

Zákaznický kapitál jako jediný transformuje intelektuální kapitál do finančních výsledků, proto je více než důležité analyzovat jejich vztahy. Výzkum provedený v tomto článku si kladl za cíl ověřit vliv lidského kapitálu na zákaznický kapitál průmyslových podniků v České republice. Jako nástroj byla užita korelační analýza. Výzkum potvrdil zjištěné poznatky z provedené rešerše literatury, tedy že zákaznický kapitál je ovlivňován úrovní lidského kapitálu v podniku. Mezi všemi zkonstruovanými indexy lidského a zákaznického kapitálu byla shledána středně těsná závislost. Nejvyšší hodnota Spearmanova koeficientu 0,559 je mezi inovativností a image podniku. Druhou nejtěsnější závislost s image podniku vykazuje

z lidského kapitálu vzdělávání zaměstnanců. Se spokojeností zákazníků nejvíce koreluje naopak spokojenost zaměstnanců následovaná jejich motivací k pracovnímu výkonu.

References

[1] Bulgarella, C. (2005). *Employee Satisfaction & Customer Satisfaction: Is There a Relationship?* Guidestar Research, White Paper, February 2005

[2] Cooney, R., Terziovski, M., Samson, D. (2002). *Employee training, quality management and the performance of Australian and New Zealand manufacturers*. Working paper series, Monash University. Faculty of Business and Economics. 2002. Vol. 34

[3] Doucet, L. (2004). Service provider hostility and service quality. *Academy of Management Journal*. 2004. Vol. 47, Iss. 5, p. 761 - 772

[4] Greenberg, J. (2006). *Examining the Relationship Between Employee Satisfaction and Customer Satisfaction*. Alpha Measure Employee Survey Systems, White Paper, 2006

[5] Homburg, C., Stock, R. M. (2004). The link between sales people's job satisfaction and customer satisfaction in a business-tobusiness context: a dyadic analysis. *Journal of the Academy of Marketing Sciences*. 2004. Vol. 32, Iss. 2, p. 144–158

[6] Howard, D. J., Gengler, C. (2001). Emotional contagion effects on product attitudes. *Journal of Consumer Research*. 2001. Vol. 28, Iss. 2, p. 189-201

[7] Chaichi, K. (2012). *Impact of employee training on customer satisfaction: HR training factors for customer satisfaction in travel agencies*. LAP Lambert Academic Publishing. 2012. 144 p., ISBN 3659120030

[8] Christensen, C. M., Cook, S., Hall, T. (2005). Marketing malpractice: the cause of the cure. *Harvard Business Review*. 2005. Vol. 83, Iss. 12, p. 76

[9] Kotler, P., Caslione, J. A. (2009). *Chaotika*. Brno: Compiter Press. 2009. ISBN 978-80-251-2599-1

[10] Langerak, F., Hultink, E. J., Robben, H. S. (2004). The impact of market orientation, product advantage, and launch proficiency on new product performance and organizational performance. *Journal of Product Innovation Management*. 2004. Vol. 21, Iss. 2, p. 79–94

[11] Luo, X., Bhattacharya, C. B. (2006). Corporate social responsibility, customer satisfaction, and market value. *Journal of Marketing*. 2006. Vol. 70, p.1–18

[12] Michel, S., Brown, S. W., Gallan, A. S. (2008). Service-logic innovations: how to innovate customers, not products. *California Management Review*. 2008. Vol. 50, Iss. 3, p. 49–65

[13] Miller, R. (2012). *Employee Training ROI: What You Need to Know*. [online] [10-7-2015] Dostupné z: http://www.business2community.com/human-resources/employee-training-roi-what-you-need-to-know-0304405

[14] Neumaierová, I., Neumaier, I. (2012). Vztahy stakeholders jako předpoklad podnikové konkurenceschopnosti. *Ekonomika a management*. VŠE Praha. Oeconomica. 2012. ISBN 1802-8470

[15] Rucci, A. J., Kirn, S. P., Quinn, R. T. (1998). The employee – Customer-Priofit chain at Sears. *Harvard Business review*. 1998. Vol. 1, Iss. 2, p. 83-97

[16] Stock, R. M. (2010). How does product program innovativeness affect customer satisfaction? A comparison of goods and services. *Journal of the Academic Marketing Science*. 2010. Vol. 39, p. 813–827

[17] Wang, M. CH., Lee, Y. D., Chen, S. Y. (2012). The Mediating Effect of Quality of Service on the Effectiveness of Employee Training and Customer Satisfaction. International Research *Journal of Finance and Economics*. 2011, Iss. 90

Characteristics and types of financial resources to support the development of small and medium – sized enterprises in Slovakia[1]

Elena Šúbertová [2]

Abstract

External and internal financial resources impact the operation of all businesses, but especially small and medium – sized enterprises (SMEs). On the other hand, activities of SMEs are influenced markets and so also economic growth or decline. This paper examines the entrepreneurial activity and financial support to the development of early-stage entrepreneurs and established entrepreneurs in Slovakia.

Key words

financial resources, entrepreneurial activity, financial support, small and medium – sized enterprises, Slovakia

JEL Classification: M21, M13

Introduction

Key prerequisites for successful start and development of small and medium-sized entrepreneurships (SMEs) are sound business ideas, relevant financial background, and motivating business environment. As a matter of fact small and medium-sized to-be-entrepreneurs have usually limited financial resources. Therefore, it is important to secure other means of financing their starting businesses, to improve entrepreneurial environment and to get both direct and indirect government support.

Year 2012 was particularly important for businesses in Slovakia – the government introduced rules supporting active job market, which influenced positively 4/5 entrepreneurs. They could benefit from support aimed to business development if they started their operations in 2012 and kept their entrepreneurial activities going until 2014.

In the year 2012 there were 8,690 starting entrepreneurs financially supported from the state budget. Those ones which terminated their activities before 2014 returned part of the financial support (subsidies) back to the state budget – for example if they terminated activities after 12 months, they returned 50% of received subsidies.

1. Statement of a problem

The main problem of Slovak enterprises is undercapitalization, low production efficiency and quality of services for customers. The problem was addressed on theoretical level by many authors. They proposed solutions for maintaining enterprise functionality towards customers and consumers alike on a high level of standards. Everyday work must prove that

[1] The contribution was prepared within the KEGA project No 042EU-4/2014, 100 % share.
[2] Elena Šúbertová, assoc. prof. Ing. PhD. University of Economics in Bratislava, Dolnozemská Street 1/b, 852 35 Bratislava, Slovakia, elena.subertova@euba.sk.

small and medium enterprises are viable form of entrepreneurship, acceptable and implementable in almost all branches of economic and social activities.

Therefore, we researched if and how unemployed persons entered entrepreneurial activities and if they have created new business after the new pro-active rules regarding job market were implemented in 2012.

1.1 The academic approaches to financial problems of small and medium sized enterprises

The academic community is involved in the discussions about current problems regarding small and medium sized enterprises.

Financial sources of businesses for SMEs were researched by many authors, for example from Slovakia: Mikócziová, J. (2013), Pilková, A., Holienka, M., Kovačičová, Z. and Rehák, J.: (2013), Fetisovová, E., Nagy, L. and Vlachynský, K. (2014), Šúbertová, E. and Kinčáková, M. (2014). Other authors were interested in importance of financial management of SMEs in selected country or branches in the world: Bennett, R. (2008), Bondareva, I.A. (2013), Merola, M. (2010), Hofstrand, D. (2013), (Šúbertová, E. and Meszárošová, Z. 2015).

SMEs are financed either from their own or from outside resources. Own resources are usually entrepreneur's own finance (his/her savings), financial resources coming from entrepreneur's family, and later-on (if the start-up is successful) from the profits in early stages of the business. In case of purchase of long-term assets, depreciation is also a source of financing in later stages.

However, own financial resources amounting to at least 20% are extremely important for starting a business, because banks in Slovakia apply prudent banking practices in the first three years of the business' operation which means that the business plan has to be interesting to a third party willing to invest in it. As a result, it is important to contact other institutions and organizations able to supply financial resources.

1.2 Activities supporting SMEs in Slovakia

There are numerous approaches to evaluate SMEs support in Slovakia:

1. Who is the supporter?
2. What are the possibilities to use the funds provided by the supporter?
3. What are the form/means of the support provided by the supporter?
4. Who are potential beneficiaries?
5. In which phase of the company's life-cycle is the support provided?
6. According to investment situation of a recipient company
7. Combination of various approaches listed above

Ad 1. The level of the supporter can be divided in regional, national and/or international level.

Ad 2. The source of the support maybe public or private. Detailed specification: international, national, regional or local organizations and/or associations, or maybe educational or research organizations, business partners, or maybe clients/customers. There are number of entrepreneurial associations in Slovakia, which are not united under one umbrella (for example Slovak Business Agency, Slovak SME Association, Slovak Business Chamber, etc.). And, there are multiple government ministries in Slovakia dealing with various programs (European Union sector operational programs) – for example Ministry of Economy; Ministry of Labour, Social Affairs and Family; Ministry of Agriculture and Rural Development; and Ministry of Transport, Construction and Regional Development.

Ad 3. According Vlachynský, K. et al. (1999), the form of support system it can be divided in two categories: direct and/or indirect.

Ad 4. According to Klímová,V. (2007) supports to businesses can be split up according to potential beneficiary (acceptor):

- General (e.g. EU framework programs, operational programs)
- Specific (for specific areas – e.g. energy, export, ecology, tourism, etc.).

Ad 5. Supporting activities by phase of company's life-cycle:

- Support before the company is established – various educational/training programs, good practices examples, information seminars, etc.
- Support during setting-up the company – both financial and non-financial. The support is offered e.g. by the government from resources available in active job market support programs.
- Support during the growth phase – financial support in different direct and indirect forms. Examples are: support targeted to hiring new employees, support to research centres.
- Support in the time of company's stabilization phase – to avoid crisis and bankruptcy. Can be from public or private funds.
- Support to businesses in crisis or bankruptcy – assistance in revitalization/restructuring.

Ad 6. Supporting activities by investment stage of the recipient company: There are according to Slovak Venture Capital and Private Equity Association (2014) following four investment stages as defined by experts:

- Seed (before-start; initial financing) – research, development and proof of concept are finalized,
- Start-up (initial financing) – finance supplied to companies for finalizing research and starting early production or service and/or marketing; companies in question can be either a new ones or those that are already established but have no regular sales,
- Other early stage (financing of initial development) – the 1st stage of product development is finished and the company needs further financing for commercial production,
- Development and expansion financing – to finance growth and development of already producing company regardless if the company already reached break-even point; investment is targeted to further increase of production/services, market potential development, and/or other developments.

Ad 7. Combination of various approaches – see Horvátová, L., Gregová, E. and Hrašková, D. (2012):

- Financial support
  - Non-refundable (bank guarantees, grants, etc.)
  - Refundable (repayment deferral, risk and development capital, etc.)
- Non-financial support (information services, education, incubators and research-technology parks, advisory services, etc.).

Study of Šúbertová, E. and Kinčáková, M. (2014). shows following combinations of resources:

Support from the European Union or government funds:

1. Direct support, or
2. Indirect support via national programs, regional programs, local programs.

Examples of direct support are e.g. grants, subsidies, reimbursement of loan interest or its part. Examples of indirect support are e.g.: taking over a guarantee (state of bank), selling intangible assets owned by the state or municipality below its market price, advisory services free of charge or for fraction of market price.

Of course, new SMEs can be supported by private investors, e.g. large enterprises, business angels, etc.

Slovakia is a member state of the European Union, so all EU legislation, norms and standards are applicable. There is no specific National strategy for SMEs development, but Slovak activities in this area are directly related to relevant EU documents and programs within Strategy Europe 2020.

2. Methods

The main goal of this paper is to show economic activities of the Slovak enterprises, analyze their size and financial support in the period from year 2012 to year 2014 and to suggest such solutions for future which should lead to market competitiveness.

We used the database of the Statistical Office of the Slovak Republic and the Slovak Business Agency based on the fact sheets from the 2012 to the 2014 as our primary data for identification of the present financial situation in the Slovak enterprises generally and in SMEs especially. The database contains the data from 100 per cent enterprises which have a status of sole proprietors and legal entities in the SR.

For our analyses, we are using the standard research methods and statistics, such as analysis and synthesis, induction, deduction, comparison and generalization, as well as indexing and various statistical calculations.

3. Problem solving

It will be important for SMEs to return to flexible types of enterprises in a new, modern quality, and to utilize existing human potential, make use of Slovak and international experience and possibilities to distribute products not only on local markets, but also on broader European or world markets. For their success in future, it is inevitable to suggest such solutions in economic and social spheres for enterprises in Slovakia, which would satisfy needs of their customers and simultaneously respect requirements of their consumers.

3.1 Current status of SMEs in Slovakia

Companies are divided into groups/categories depending on their size as small, medium-sized and large. However, there are various criteria how to establish size of a company. Current literature uses both quantitative and qualitative criteria. For the best evaluation it is recommended to use combination of both. Quantitative criteria are for example number of employees, revenues, profits, assets, and capital. The European Commission published in year 2003 Recommendation 2003/361/EC on definitions of small and medium companies, which is in force since 1. January 2014. This document created possibilities for unification of definitions and size evaluation of companies in different EU member states and also helped to create support mechanisms for SMEs. The main criteria used here are number of employees, yearly revenues and balance in annual closing account.

Table 1: Number of companies by number of their employees and by forms of ownership in the year Slovakia in 2012

Legal form	**Business subjects with number of employees:**				
	Micro business	**Small business**	**Medium business**	**Large business**	**Total companies Slovakia in 2012**
	0 - 9	10 - 49	50 - 249	250 - and more	
Total number	**401 221**	**17 912**	**4 082**	**761**	**423 976**
Joint stock companies (c.)	3 346	915	585	252	5 098
Limited liability (c.)	115 773	9 414	1 718	288	127 193
Other types of c. (General partnership, Limited partnership)	903	57	16	4	980
Cooperatives	809	463	170	24	1 466
State-owned c.	2	3	11	4	20
State subsidized organizations (o.)	141	295	224	13	673
Budgetary o.	1 622	3 760	1 113	92	6 587
Sole proprietors (Self-employed persons)	217 266	1 899	77	1	219 243
Freelance occupations	16 070	56	2	0	16 128
Individual farmers	4 805	15	1	0	4 821

Sources: Statistical Office of the Slovak Republic, 2015.; author's own calculations

Prevailing form of ownership was sole proprietorship, accounting for 51.7%. Self-employed persons were also the most represented part in the micro business category, accounting for more than 54%. If the criterion is only number of employees, then absolute majority of companies in Slovakia are in the micro business category – 94.63% of businesses are in this category. Therefore also state support was targeted predominantly to this category. We researched changes in numbers of companies and their structure to find out effects of new active measures adopted by the government for support of job market. Results are in Table 2 on next page.

In spite of great effort of the government to support creation of new businesses by young unemployed people, results are not unequivocal. Here were no major shifts and changes. In 2014 sole proprietorships were still a majority, but their share on total number of companies did not increase – on contrary it decreased slightly to 50.7 %.

Self-employed persons were still a majority within structure of micro businesses, accounting for over 54%, while micro businesses are still absolute prevailing majority accounting for 94.63% of all companies in Slovakia. Number of self-employed persons decreased substantially in building industry. On the other hand, new measures helped to increase number of individual farmers.

Substantial growth between 2012 and 2014 was registered in category of freelance occupations – by 19.54%. These are quite specific occupations, often being as second jobs aside of the primary job, not requiring substantial start-up financing. There are primarily financed by freelancers themselves, or their families or friends.

Table 2: Number of companies by number of their employees and by forms of ownership in Slovakia in the year 2014

Legal form	Business subjects with number of employees:					Index 2014/ 2012 (%)
	Micro-business 0 - 9	Small business 10 - 49	Medium business 50 - 249	Large business 250 - and more	Total companies Slovakia in 2014	
Total number	**425 995**	**18 766**	**4 112**	**752**	**449 625**	**106.05**
Joint stock company (c.).	3 417	945	567	254	5 183	101.67
Limited liability c.	132 626	10 614	1 861	300	145 401	114.32
Other types of c.	947	64	19	4	1 034	105.20
Cooperatives	795	461	147	22	1 425	97.20
State-owned companies	3	3	12	5	23	115.00
State subsidized o.	135	297	205	15	652	96.88
Budgetary o.	1 835	3 499	1 053	73	6 460	98.07
Sole proprietors	215 091	1 565	66	0	216 722	98.85
Freelance occupations	19 208	71	1	0	19 280	119.54
Individual farmers	5 162	23	-	0	5 185	107.55
Other legal forms of c.	46 776	1 224	181	79	48 260	115.54

Sources: Statistical Office of the Slovak Republic, 2015. Author's own calculations

3.2 Current situation in SMEs support in Slovakia

Out of 8,690 entrepreneurs who received subsidies in the period of time this research targeted, most of them were from Žilina region (1,577) and Banska Bystrica region (1,408). On the other hand, the least subsidies were awarded to entrepreneurs in Bratislava (728) and Trnava (582) regions which are the best economically performing regions in Slovakia with the highest GDP per capita and the lowest unemployment rate. Since subsidies were directed primarily to less-developed regions, it proves that this measure was well targeted to equate regional disparities. Possibilities for supporting SMEs in Slovakia can be broader or stricter, which depends on future legislation. Currently, there are following sources supporting SMEs development:

- European Union Structural Funds – national funds – grants, financial vehicles, mostly from Operational Programs;
- Sources of European Union Cohesion Policy – Horizontal Programs – mostly from Horizon 2020 Program, COSME;
- Sources of Common Agricultural Policy (CAP) – mostly direct payments and from Rural Development Program;
- State budget – mostly government programs - ministries, state financial institutions, and other public organizations. These institutions/organizations are active also in job market. Role of the Active Job Market Policy (ATIP) is mainly to make transfer of unemployed people to work easier and faster; and using specific programs to keep their jobs and find their place on the job market. There are various measures, programs, projects and activities implemented within ATIP framework, which make integration and re-integration of job seekers - especially disadvantaged groups - into workforce, using active job market provisions (ATOP). ATOP provisions also help in business development by supporting new jobs and keeping existing ones and employees who are employed on these supported jobs.

4. Discussion

Support for SMEs in Slovakia is often discussed, but in reality it is not very transparent. Primary source of financial support – more than one third – are loans from state budget. However, overall government/state strategy does not exist. Therefore number of companies put a lot of administrative efforts to applications without having clear picture about the requirements. Other financial sources – although used less than those from the state budget – are mostly coming from international programs. Slovak Business Agency (2015) characterizes structure of SME support in Slovakia as follows:

Table 3: Structure of SME support in Slovakia in year 2013

Form of the support		Share of the total support (%)	Total (%)
Direct	Loans from the state budget	36.4	77.7
	European Union (EU) grants	23.8	
	Loans supported by the EU	8.1	
	Support in the framework of the CAP	5.7	
	Risk capital	2.1	
	Subsidies from the state budget	1.6	
Indirect	Implementation of active job market measures/provisions	14.0	22.3
	Guarantees	7.3	
	Stimuli	1.0	
Total		100.0	100.0

Source: Slovak Business Agency, Bratislava, 2015; author's own calculations

Direct support accounts for more than three quarters of the total. Its advantage is that it targets directly companies which have good development perspective; its disadvantage is that it addresses only a small pool of eligible recipients. Funds available from EU Common Agricultural Policy budget are not utilized to their full extent. Slovakia can receive up to 5.9 billon EUR in period of 2015-2020, out of which 70% in direct base payments and 30% in redistribution payments. This should motivate farmers – mostly new and young ones – and SMEs in agribusiness. Similarly, Slovak entrepreneurs in SME sector are also not utilizing risk capital for SME development enough, even though this capital (venture capital/equity) is specifically suited for innovative firms (and more specifically – in their start-up phase). These innovative new and emerging SME often do not fulfil strict criteria for loans from commercial/financial sources (e.g. banks).

Our research Šúbertová, E. and Kinčáková, M. (2014) shows that majority of entrepreneurs used their finances i an non-efficient way, and as a result approximately one third of starting new companies terminated their activities and disappeared within 2 years from start. As our research indicates, there are, of course, numerous imperfections and possibilities to improve support for SMEs even aside from „standard" ones (e.g. taxes and levies to health and social insurance funds): non-existent national strategy, too many different institutions and programs creating confusion for SMEs, relatively high number of different and fragmented provisions and measures, frequent changes in provisions and conditions, etc.

5. Conclusion

Adopting Active Job Market Policy (ATIP) is a good step towards improving employment and job market in Slovakia. However, funds for implementing active job market measures are only 0.22% GDP, which is less than half compared to average in the European Union and ranks Slovakia 19 among the EU member states. Unfortunately, systematic evaluation of the ATIP effects is missing. There are number of new companies which close their activities within 2 years from their start

According to Slovak Business Agency, here were more than 90 different forms of financial subsidies for SMEs, available from various funds, financial mechanisms and programs, supported and administered by 15 different government organizations. Additionally, there are also 6 independent organizations supporting specifically SMEs, 16 associations and 10 consulting and educational institutions for SMEs.

Considering this broad spectrum and number of supporting mechanisms for SMEs, it might be difficult for entrepreneurs to orient themselves in the system, so in the end they might feel that they must conduct all entrepreneurial activities and that at the same time they have no practical guidelines and help when reaching for potential financial support. The possibility of activation unemployment in the Slovak Republic in general and specifically for young people is important. Active labour policy support would increase employability and job mobility.

References

[1] Mikócziová, J. (2013) *Financial flexibility and its importance to the financial stability of a company.* In Financial management of firms and financial institutions : proceedings : 9th international scientific conference : 9th - 10th september 2013. Ostrava : VŠB - Technical university of Ostrava, 2013. pp. 554-561

[2] Pilková, A., Holienka, M., Kovačičová, Z. and Rehák, J.: (2013) *Podnikanie na Slovensku – nadpriemerná podnikateľská aktivita v podpriemernom podnikateľskom prostredí*. FM UK Bratislava 2013. pp. 225-229

[3] Fetisovová, E., Nagy, L. and Vlachynský, K. (2014) *Aktuálne trendy vo financiách malých a stredných podnikov.* 1.st ed. Bratislava : EKONÓM, p.261.

[4] Šúbertová, E. and Kinčáková, M. (2014). The Assessment of using funds to support businesses in the Slovak Republic. In Ekonomické rozhľady : - Bratislava : EU, 2015. Vol. 44, č. 1, p. 16-27. Available at**:** http://193.87.31.84/0199688/er1_2015_subertova_kincakova_fulltext.pdf. [Accessed 15th May 2015]

[5] Bennett, R. (2008). SME policy support in Britain since the 1990s: what have we learnt? In *Environment and Planning C: Government and Policy.* 2008. Vol. 26, ISSN: 0263-774X.p. 375-397.

[6] Bondareva, I.A. (2013) *Tools to support the sustainable development of small and medium sized enterprises of the Slovak republic*. In Science, technology and higher education : materials of the III international conference, Vol. I, Westwood, October 16, 2013. Westwood - Canada : Accent graphic communications, 2013. P. 42-48.

[7] Merola, M. (2010). Regional Aid: Recent Trends and Some Historical Background – with special Focus on large Investment Projects. In *European state aid law quarterly.* Vol. 2010/3. pp. 589-616.

[8] Hofstrand, D. (2013). *Types and Sources of Financing for Start-up Businesses*. (2013). Available at: https://www.extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/html/c5-92.html. [Accessed 20 August 2015]

[9] Šúbertová, E. and Meszárošová, Z. (2015). *Comparison of perception of external influences on family businesses in the Slovak Republic and in selected European country*. In Finance and performance of firms in science, education and practice. T. Bata University in Zlin. Available at: http://www.ufu.utb.cz/konference/sbornik2015.pdf. [Accessed 23. April 2015]

[10] Vlachynský, K. et al. (1999). *Podnikové financie*. Bratislava : Súvaha, 1999. p. 460

[11] Klímová, V. (2007) *Regionální podpora podnikání.* 1.st ed. Brno : Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2007. p. 145

[12] Slovak Venture Capital and Private Equity Association.(2014). Available at**:** http://www.nhfond.sk/Podpora-MSP/co-je-rizikovy-kapital/ [Accessed 21 July 2015]

[13] Horvátová, L., Gregová, E., Hrašková, D. (2012). Aspekty efektívnej podpory malých a stredných podnikov. In *Ekonomika Management Inovace*, vol. 4, no. 2, p. 49-59.

[14] European Commission Recommendation 2003/361/EC on definitions of small and medium companies, which is in force since 1. January 2014. Available at: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme_definition/sme_user_guide_en.pdf

[15] Slovak Business Agency, 2015. Available at: http://www.sbagency.sk/en/slovak-business-agency. [Accessed 10. April 2015]

[16] Statistical Office of the Slovak Republic, 2015. Available at**:** http://www.statistics.sk/. [Accessed 10. April 2015]

Elements of the security system in the organizational structure of the bank as a key succes factor

Viera Šukalová, Pavel Ceniga [1]

Abstract

The bank nowadays in an uncertain ever changing environment must be able to adapt or change in order to achieve a certain coherence own organization, activities, own goals with the ambient conditions, which vary and may be a source of disturbance stability. Its success depends not only on the choice of an appropriate strategy, but mainly on the ability of its implementation using the optimal organizational structure. By the creating organizational structure shall be taken to ensure the safety of the bank against threats from outside as well as internal security in order to eliminate potential risks. System requirements in this field must be integrated into the organizational structure of the bank with a direct relationship to the quality of human resources that these measures provide.

Key words

Security system, Risk, Key success factor, Bank, Management, Structure

JEL Classification: M 10

1. Introduction

Condition for the effective functioning of the economic system is functioning financial system. The financial system has the following components: financial markets, financial institutions as intermediaries, financial instruments, creditors and debtors, financial transactions. The financial system in the strict sense is a set of financial institutions, regulatory authorities, their mutual relations and relations to other actors (government, population abroad). Both of these subsystems creates and regulates the state, by statute according to its political, economic and financial needs for the optimal functioning of Finance on its territory. Effectively functioning economic system is determined by the effective functioning of the financial system [2]. Effective functioning of the economic system is an effective financial system. It belongs to the central and internationally regulated area economy. It connects local and partial financial markets, pooling their financial markets with the markets of goods and services and to ensure trouble-free running of the financial process the role of the financial system [11]. The most important reason is the stability of the financial system affecting the stability of the economy as a whole. The financial system is "a set of activities related to financial issues such as payment for goods and services, payment of debts, savings,

[1] Ing. Viera Šukalová, EUR ING, PhD., University of Žilina, F PEDAS, Department of Economy, Univerzitna 1, 01026 Žilina, Slovakia, viera.sukalova@fpedas.uniza.sk
[2] doc. Ing. Pavel Ceniga, PhD., University of Žilina, F PEDAS, Department of Economy, Univerzitna 1, 01026 Žilina, Slovakia, pavel.ceniga@fpedas.uniza.sk
This paper is prepared with the support of the project "Education quality and human resources development as the pillars of a knowledge society at the Faculty PEDAS, University of Žilina in Žilina.“, ITMS project code 26110230083, University of Žilina.

investments, lending and borrowing, are conducted through a variety of financial instruments, a number of financial institutions and on various financial markets [9].

The banking system is the most important part of the financial system, which ensures the growth of state economic policy. Specific features of the banking system, which include the money as a line of business, significantly create conditions for business. In the banking business is an essential pillar of the "credibility of the banking sector, which in addition to economic aspects contains significant psychological aspects - the desire for money can change the human personality and its relationship to human values", as sais Belás [1]. An important prerequisite for a successful relationship between the bank and the customer is the right knowledge and longevity of the relationship. The bank can be regarded as an undertaking which provides financial services.

It is important to say, that financial institutions in the form of a deposit-taking collect free funds and extend credit or other banking operations and on the basis of a valid banking license and other services in the form of information exchange activities, custody, etc. characterize the bank. With a growing number of services proportionally increases the risk. Unlike insurance companies which work first with the risk of which derive the funds, the banks are working with money and that there is a danger to them.

The aim of the paper is to analyse the specifics of risks in the chosen commercial bank and their impact on organizational structure, integration of elements of the security system in the organizational structure of the bank as a key success factor banks and the role of human factors in ensuring it's specific. By the research was used the method of analysis, synthesis, deduction, induction and questioning by a questionnaire.

2. Key factors of business success in era of globalization

On businesses operate continuously increasing number of factors and circumstances that record rapid changes in the strength of their performance.

2.1 Management in globalization

The main factors include the globalization of markets, intensification of competition, the speed changes as the time factor, the emergence of new products and sectors as a result of innovation, changes in the demand of products and the influence of the state and transnational total business [12]. Enterprises in order to be successful often find themselves in situations that require quick and adequate response to the market dynamics. Development of the business environment can be defined as unexpected rebound and forks, which are difficult to predict. Businesses must adequately respond quickly to market dynamics.

The current management thinking and practice, in recent years become more engaged prerequisites for the successful functioning of enterprises in conditions of constant and critical socio-economic and political changes as well as in conditions of economic crisis. Enterprises must respond to sudden changes in the market of goods and services, suddenly breaks in the source potentials of the increasing competition and her aggression, accepting globalization and the impact of innovation development [4]. This reality requires new approaches by management both in terms of expertise, information security of the enterprise organizational conditions and the use and combination of available methods and tools of modern management.

2.2 Key factors of business success

To achieve and maintain a consistently high business performance in the current period of globalization and ever changing environment are important factors in ensuring its future success. We can define the key success factors of enterprise for example as the principle 4 + 2,

which divides the factors into two groups. The primary factors considered for strategy realization to fulfilling customer expectations, company culture and company structure. Secondary factors are talent development, continuous improvement and innovation, leadership and use of human potential, mergers and partnerships. From the analysis of these factors author concluded that the use of the four primary factors are sufficient to achieve the two secondary business success [12].

Financial institutions in the form of a deposit-taking collect free funds and extend credit or other banking operations and on the basis of a valid banking license and other services in the form of information exchange activities, custody, etc. characterize the bank. With a growing number of services proportionally increases the risk. Unlike insurance companies which work first with the risk of which derive the funds, the banks are working with money and that there is a danger to them. Its handle can also be considered as a key success factor.

An accompanying manifestation of globalization is the wave of mergers and acquisitions that represent the flow of direct investment. Polouček says, that "the very core of globalization, the financial nature and international capital flows have been one of the key additional incentives in the financial sector" [9]. In the case of financial services have the nature of products offered by financial institutions require a comprehensive approach. Financial institutions very major effect on the use of modern technology advances that led to productivity growth and greater flexibility. Technological progress allows financial institutions to provide their services in the enlarged area. This fact also brings risks.

3. Risk management in bank

Given the speed of change, customer requirements and market globalization are constantly changing and the threat that companies face. Therefore, risk management is not a static process but a dynamic process of identifying and mitigating risks that must be regularly checked.

3.1 Risk management in management system

Risk management is often part of an integrated management system, together with quality control, planning, management of health and safety, and change management. It is important to understand that risk management is not a supplement but an integral part of business. The issue of risk management (risk management) is very broad and by their focus is often very different. It touches all areas of life. In general, risk can be defined as an activity or action to which it is linked to physical or material damage or loss, and then the resulting disadvantage [10]. Taking into consideration the financial aspect of risk, then the risk is understood as uncertainty and poses a danger of future developments that will have an adverse financial and economic diversion target values from the reference value [3].

A comparison of current approaches to risk management and traditional approaches suggests that traditional approaches are isolated, pursuing only the negative consequences of risk, purpose-oriented individual cases, an enterprise-wide risk management is integrated, oriented to negative and positive deviations from the planned status, active, continuous, value based and focused on management processes at all levels throughout the organization. Financial risk is the potential financial loss to the entity but not an existing realized losses, but losses in the future. Specific risks take banks arising from banking activities and the inherent conditions of the union, types of business, clientele, types of technology etc.

3.2 Specific risks of the bank

Specific risks take banks arising from banking activities and the inherent conditions of the union, types of business, clientele, types of technology etc. We can identify specific bank risks as follow:

•Credit risk - the risk of loss due to the fact that the client fails to comply with its obligation.
• Operational risk - the risk of loss resulting from inadequate internal processes and systems, if necessary. their failure, including legal risk.
• Market risk - the risk of losses due to changes in market factors (prices, interest rates, exchange rates, volatility, etc.).
• Liquidity risk - the risk of loss due to the fact that the bank cannot meet its financial obligations and investment due to lack of financial resources,
• Concentration risk - the risk of loss of concentration risk factors or risk types, such as risk arising from loans to the same client or group of connected clients and the like.
• Fraud risk - the risk of financial loss or damage to reputation as a result of the bank fraudulently falsifying information or intentionally providing false information by employees, actual or potential customers or any third party.
• Compliance risk - risk of breaching regulatory rules and related litigation risk, financial risk, fines and damages, reputation risk.
• Strategic and business risks - the risks to earnings and capital. This risk arises from changes in the business environment, the wrong business decisions, if necessary and also lack of responsiveness to changes in the business environment.

With the development of electronic banking and thus to Internet banking (IB) are also contemplated various external and internal risks and threats that have resulted in financial damage. The growing trend of using the services and IB mostly weaker security awareness and credulity of users of these services attracts various fraudsters gain access to sensitive information and using it for their own benefit. This includes for example social engineering, phishing and pharming.

Integral part of every internet banking system is security mechanisms designed to ensure the confidentiality, integrity and reliability of data transmitted and processed. The organization and management of information security in the bank is to ensure adequate security of information assets and especially those to which third parties have access, ensure security of information, especially if they are processed by an external organization. Organization of information security involves the creation of an information security infrastructure, ensuring third-party access and the security of information assets and information in case of outsourcing.

With the increasing complexity of banking and financial services and technology in the banking sector come also new risks. These include banks, operational risk, which includes the risk of outsourcing. The term outsourcing means long-term security activities used to support the performance of banking activities for the bank by another person (service providers) on a contractual basis in order to reach higher efficiency performance of banking activities. Risk management relating to outsourcing is part of the overall risk management. Banking transactions are also exposed to other risks, but these are difficult to quantify and regulate, although the associated potential risks of loss can sometimes be very high, for instance, the reputation risk, legal risk and the risk of unforeseen circumstances.

3.3 Risk management rules

Increases the riskiness of active banking operations, which is caused by an increase in non-standard, doubtful and loss-making activities ask fully acceptance of stricter rules. The principle of risk management is to maintain an adequate capital, business entities obliged to

monitor and analyse in order to cover financial risks. To manage the various risks is currently used many different methods and techniques. Internationally recognized tools can help organizations efficiently implement these techniques. They concern, for example. banking and finance (Basel I, II, III), accounting and financial reporting standards (IAS / IFRS, Sarbanes-Oxley-Act / SOX /, Turnbull Report), internal audit (COSO Internal Control Framework), security programs (ISO / IEC - International Organization for Standardization / International Electro technical Com-mission), so also focus on different types of risk and define the different steps in the risk management process and at the same time they bring similar elements unifying the work with risk. A prerequisite for risk management is adequate organizational structure and organizational management.

The first step to ensure that the risks could prevent is the need for strategic planning and decision-making. However, if a situation arises that the risk occurs, it should be analysed. Hálek risk analysis usually understood as the process of defining the threats and the likelihood of their implementation and impact of the implementation of its own risk - i.e. risk assessment and their severity. The final operation is hazard identification, qualification and quantification of risk. According to Hálek, it is based on three questions necessary to answer the start of each analysis:

- What adverse events you may occur,
- What is the likelihood of a negative event,
- What may be the consequences of the occurrence of the adverse event case. [6]

It is necessary to implement the security elements and risk management into organizational structure.

4. Incorporating the security elements in the organizational structure

The basic objective of risk management in the bank is to achieve a situation where crisis management will be able to identify all significant risks it faces, assess their potential impact and have established procedures to ensure efficient management of these risks.

4.1 The role of risk management in the bank

Risk management should be fully independent of the bank business. To fulfil the following tasks:

- determines the strategy and principles of risk management,
- proposes risk management processes and verifies them,
- proposing internal risk management principles and supervises them and process design, organizational unit structure,
- Regularly reviews risk management models, ensuring their implementation,
- provides protection against losses from financial criminal activity and losses arising from violations,
- creates within the bank aware culture existing risks.

Specific groups of departments in enterprises (organizations), including private, state and public institutions are departments responsible for risk analysis, for measures to protect the health, life, property and the environment, for training experts, public emergency management operations and effective solution possible crises. Some banks therefore form separate organizational units (departments, sections) on financial fraud, which processes the code of ethics and a variety of programs to combat money laundering and fraud risk management. They focus on prevention, detection, investigation, prevention of fraud and the subsequent recovery of financial fraud. Mostly this activity covers the Department or Compliance Department.

Management of such workplaces requires specific competence required. In connection with the need of crisis management it is necessary to define specific activities, such as managers:

• Crisis manager - specially trained experts to address the crisis in the organization. Must be able to timely analyse possible risks and threats, coordinate the preparation of contingency plans and in the event of such a crisis situation effectively and efficiently control the course of rescue operations and rehabilitation work, to communicate with the media, the public and affected,

Security Manager - proposes specific security measures under the relevant situation, evaluates the security situation, processes various analyses of the effectiveness of the measures taken, optimizing the scope and structure of security measures in order to increase their efficiency,

Manager - specialist - the organization responsible for the safety and security within the organization, t. j. for the safety of personnel, technical and economic systems, as well as readiness to address possible emergencies.

4.2 Risk management and internal control in practice

When analysing the Bank's organizational structure, in practice, we find a different arrangement; In principle, it is generally separate risk management from banking activities within the Bank's organizational structure ensures separation of lending and investment business within different organizational units, managed by different entities, while heading the records of investment operations on behalf of the company and investment transactions on behalf of clients. Separate performance of lending activities is provided in a body of public and commercial banking and forces retail banking. For conducting investment business are responsible Treasury department. Risk Management Division is the organizational structure of the bank responsible for risk management separated from the banking business. This division is an independent organizational unit focused mainly on the management of market, credit and operational risk, including a system of identification, tracking, measurement and management of significant risks, separated from the risks to which the Bank is exposed in carrying out banking activities with persons with a special relationship to the bank. In this division shall be carried out banking activities in which the company has power permit.

The Corporate credit risk involved in the management of corporate credit risk in the bank, methodically covers the area of corporate credit risk management, is responsible for assessing credit transactions in all lending segments in terms of corporate credit risk, it monitors the performance of the portfolio proposed risk mitigation procedures.

Department of retail credit risk comprehensively responsible for the management and the adequacy of risk arising for the bank from lending to the population, analyse the requests for loan products developed by the relevant employees of the bank analyses credit transactions from the perspective of banks' lending policies, it proposes measures for the treatment, respectively elimination of retail credit risk for proposals on credit.

Compliance is an independent function with the responsibility for putting in place internal procedures for the protection against the laundering of proceeds of crime and the prevention of financing of terrorism, protection against internal fraud and avoids conflicts of interest. Compliance Department develops methodology and consists of processes in the field of protection against money laundering activities and the financing of terrorism and ensure that banks comply with applicable laws and rules in this area, operate an information system that monitors the accounts and transactions of clients and identify unusual transactions.

Internal audit and control is a control system at all levels of the organizational structure and job positions, which includes process control, direct and indirect, as well as out of control.

The internal control system consists of control activities, control environment, information systems, monitoring procedures and risk assessment process.

External audit - in accordance with applicable law, the bank shall provide for the annual accounts and the auditors prepare the auditor's report as required by the National Bank of Slovakia.

The management is increasingly recognizing that if it wants to meet the needs they must have strong institutional image of, and that can only be gained at the cost of great effort. That positive communication policy has helped the development banks, it is necessary to promote a more comprehensive approach to communication based on new possibilities and future of the media [8]. Business development bank is also associated with the development of the network of bank branches, sub-branches, but also representation banks. The system allows affiliates to compensate in monetary generic and territorial inequalities in lending and deposit rates. Enables expansion of commercial banks collect smaller amounts of money involved, pulling them into a credit redistribution to meet the needs of economic development in places where the lack of resources, develop banking competition, facilitate the administrative costs were smaller and cheaper operation of the bank. In managing branches is used more divisional type of organization before functionalism. The Branch is headquartered always limited, it must be governed by a single bank policy - interest rates, credit claims etc. On the development of banking services in no small measure operates the level of customer service and the environment of the bank.

4.3 The human factor as a risk element

Although not many of us realize the greatest risk and start-up problems by the human factor, man. Protecting the safety of clients, their property and confidential information is not only one of the elementary duties, but also on the close relationship that the bank wants to develop with clients. It is necessary to ensure the safety of people, their property, valuables, the value of information and internal organizational processes to provide managed services best meeting the requirements in terms of reliability, continuity and trust. System should guarantee constant compliance with the law.

A prerequisite for the successful enterprise are employees who identify with the vision and objectives and effectively contribute to their achievement. Through human resource management, it is possible to achieve this ideal situation to him or at least as close as possible. Employees is not enough to adequately remunerate for the work done, it needs to give them space to fulfillment, development and implementation of their employment potential. This is related to increasing the responsibilities and competences of individual workers, which contributes to the growth of their motivation and actual productivity [5]. From theory it suggests that positive attitudes of managers to change are the main driver of each organization to progress and increase competitiveness. Correct posture is therefore the first condition of success; second and no less important, is the use of administrative knowledge and skills in managing change. The fact is also that attitudes can influence and change, but it must not be forgotten the durability and effectiveness of these changes. It should be ensured especially that managers are primarily people who have their values and these affect their attitudes. Planning forcing managers to their current decisions are subject to future results. They therefore systematically reflect on the present and future, analyze developments in the external and internal environment, receive the permanence of the changes carried out proactive actions in terms of influencing future development, find and solve problems; all this has a positive impact on the level of managers of the organization [7].

4.4 Results of the research

We think that banks must particularly to pay full regard to the proper organizational structure in terms of skilled managers and well-trained personnel. Most of bank managers in our research (86%) understand the position of risk management in the organizational structure and meaning of its elements - specialized organizational units in connection with maintenance of competitiveness. On consideration, however, it is the question of centralization and decentralization of responsibility for risk management. 42% of managers see a decisive competitive advantage in the ability to timely and adequately react to changes that means in good management of changes. The binding environment of the bank raises cyclical existential questions because the process occurs continuously changes with respect to changes in economic, political, legislative, social environment. At the same time grows competitive pressure, pressure to reduce costs and expectations of customers and the state. However, this also requires risk management systems and the adoption of effective measures to eliminate risks. The results of our research among bank employees have shown that up to 56% of 256 questioning employees think that the staffs is a significant risk factor in terms of fear of unintentional errors; as the biggest problem is considered by 62% of respondents the first years' experience in the bank. A competent workforce is now in every company and also in the banking sector a prerequisite to maintaining competitiveness. For the development of the workforce we suggest new position in the organizational structure – the coach. Currently coaching is an important part of human resource development, taking advantage of the intrinsic motivation of man and helps convert theoretical knowledge to skills.

5. Conclusion

We can say that when designing the organizational structure it is necessary to pay attention to the fact that the quality operation of the organization, in addition to the resources necessary to ensure safety and security throughout the organization and safety of employees. For these reasons, it is essential in determining the organizational structure of care for those components which contribute to ensuring the safety of both the creation of various emergency plans, as well as their readiness to these plans if necessary be implemented. When processing an optimal organizational structure of the company need to be based on the approved strategy of the bank. The strategy as also a factor is often seen as a tool through which companies can achieve business success. Significant impact on the success of the implementation of the strategy also has its clarifying and communicating with employees. The organizational structure establishes the overall framework for the implementation of the strategy and therefore it is a priority.

Risk management in banks is subject to strict control measures set out by generally binding regulations and requirements of the regulatory body our recommendations to eliminate the risks intended mainly for human resources. Banks have greatly attention of staff, regularly train and educate them, or train to increase their confidence and prudence. Obligations of the bank are of course also consistent control and monitoring procedures of human activity in the bank. Risk management and its elements are part of the bank's organizational structure, but the consistent performance of its tasks depends on specific people. Coaching can eliminate the problems and risks of new employees in praxis.

References

[1] Belás, J. (2008). *Retail banking.* Bratislava : Iura Edition, 2008. 207 s. ISBN 978-80-8078-190-3.

[2] Belás, J. et al. (2011). *Nové podmienky pre medzinárodné podnikanie komerčných bánk,* 1. vyd. Žilina: Georg, 98 s. ISBN 978-80-89401-67-3

[3] Bitz, M. (1998): *Grundlagen des finanzwirtschaftlich orientierten Risikomanagements*. In: Gebhadt, G. – Gerke, W.-Steiner, M.: Handbuch des Finanzmanagements – Instrumente und Märkte der Unternehmensfinanzierung. Munchen: Beck. 642 p.

[4] Cisko, S.; Kliestik, T. (2013). *Financny manazment podniku II*. EDIS Publishers, Zilina, pp. 775, ISBN: 9788055406848

[5] Daňková, A. et al. (2011). *Riadenie ľudských zdrojov v malých a stredných podnikoch ako faktor rozvoja vybraného regiónu*, vyd. Trenčín: Inštitút aplikovaného manažmentu, 96 s. ISBN 978-80-970802-2-8

[6] Hálek, V. (2008). *Krizový management – teorie a praxe.* Bratislava : DonauMedia, s. r. o., 322 s. ISBN 978-80-89364-00-8.

[7] Hambálková, M. – Lušňáková, Z. (2012). *Manažment obchodnej firmy*. Prvé vydanie. Nitra: vydavateľstvo SPU, 158 s. ISBN 978-80-552-0894-7

[8] Hasprová, M. (2008). *Marketing finančných inštitúcií (vybrané problémy)*, 1. vyd. Bratislava: Daniel NETRI, 100 s. ISBN 978-80-969567-6-0

[9] Polouček S. et al. (2006). *Bankovnictví.* Praha : C. H. Beck, 716 s. ISBN 80-7179-462-7.

[10] Romeike, F. (1995). *Zur Risikoverarbeitung in Banken und Versicherungsunternehmen*. In: Zeitschrift fur Versicherung, Nr.1. Munchen

[11] Vlachynský, K. et al. (2009). *Podnikové financie.* Bratislava : Iura Edition, 524 s. ISBN 978-80-8078-258-0.

[12] Zuzák, R. (2011). *Strategické řízení podniku*. Praha : Grada Publishing, 176 s. ISBN 978-80-247-4008-9

Modified parameter delta of the Black model for Futures options estimated using the finite-difference method

Lucia Švábová [1]

Abstract

Financial derivatives are a widely used tool for investors to hedge against the risk caused by changes in asset prices in the financial markets. Futures option is a type of call or put option to buy or to sell a futures contract at a designated strike price. The change in price of the underlying futures causes a change in the prices of options themselves. For investor exercising futures option as a tool for risk insurance, it is important to quantify these changes. The dependence of option price changes on the underlying futures price changes can be expressed by the parameter delta. The value of delta determines the composition of the portfolio to be risk-neutral. Then, the modification of parameter delta combined with another parameter gamma can be used to ensure the portfolio better against big changes in the underlying futures price. The value of modified parameter delta can be estimated numerically using the principles of the numerical method called "Finite Difference Method." In the paper the results of numerical estimation are compared with a values calculated from the analytical formula directly.

Keywords

Finite difference method, Explicit method, Option pricing, Futures option, Black–Scholes–Merton model, Hedging, Greeks.

JEL Classification: C02, G00

1. Úvod

Účastníci obchodov na finančných trhoch, ktorí sa chcú vyhnúť neistote a rizikám vo svojich obchodoch, používajú za týmto účelom rôzne typy nových finančných nástrojov. Keďže zároveň s realizáciou obchodov sa zvyšuje aj miera investičného rizika, každý kto pôsobí na finančných trhoch, musí reagovať na zmeny na trhu a upravovať podľa nich svoje investičné stratégie. Správne používané finančné deriváty, ako napríklad opcie, umožňujú investorom zvýšiť očakávané výnosy a minimalizovať vystavenie sa riziku. Opcie boli prvýkrát obchodované v roku 1973. Následne sa objem ich obchodu po celom svete rapídne zvýšil. (Whaley, 2006)

Nastavenie správnej ceny všetkých typov opcií je veľmi dôležitou súčasťou derivátových obchodov, či už ide o základné typy tzv. vanilla opcií, alebo o zložitejšie typy exotických opcií.Známy Blackov–Scholesov–Mertonov model oceňovania opcií je v súčasnej dobe jedným z najznámejších nástroj pre ocenenie derivátových kontraktov. Od zavedenia Blackovho–Scholesovho–Mertonovho modelu objem opčných obchodov výrazne vzrástol. Okrem klasických vanilla opcií boli zavedené rôzne druhy zložitejších typov exotických opcií. Štandardné typy opcií sa stále aktívne obchodujú a rôzne nové typy opcií prinášajú ďalšie možnosti pre investorov na zaistenie ich investičných portfólií. (Whaley, 2006)

Na druhej strane ,niektoré typy exotických opcií môžu byť natoľko zložité a ťažko oceniteľné, že Blackov–Scholesov–Mertonov model v jeho základe nemôže byť pre

[1] RNDr. Lucia Švábová, PhD., Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, e-mail: lucia.svabova@fpedas.uniza.sk.

stanovenie ich ceny použitý. Pre niektoré z nich analytický vzorec pre oceňovanie neexistuje. Preto je potom pre investora oveľa zložitejšie vytvárať a spravovať investičné stratégie, pretože hodnoty parametrov, ktoré používa na revízie svojej investičnej stratégie sa pri týchto zložitejších typov derivátov nedajú vypočítať analyticky. Na tomto mieste potom vstupujú do hry numerické metódy. Pomocou týchto metód je možné ceny exotických opcií odhadnúť a z týchto odhadov cien získať odhad hodnôt požadovaných parametrov. Jednou z alternatív numerickej metódy odhadu cien je metóda konečných diferencií, ktorá je založená na Blackovej–Scholesovej–Mertonovej diferenciálnej rovnici. Využitím princípov metódy konečných diferencií je možné odhadnúť hodnotu potrebných parametrov numericky.

2. Typy opcií

Opcia je finančný nástroj, ktorý dáva svojmu majiteľovi právo, ale nie povinnosť, kúpiť alebo predať nejaké podkladové aktívum za vopred stanovenú cenu. Konkrétne, kúpna opcia dáva držiteľovi právo kúpiť podkladové aktívum za dohodnutú cenu v čase exspirácie opcie. Podobne, predajná opcia dáva držiteľovi právo predať podkladové aktívum za dohodnutú realizačnú cenu v dobe exspirácie. Cena, ktorá je v tejto zmluve dohodnutá medzi predávajúcim a kupujúcim, sa nazýva realizačná cena a dátum, kedy opčný kontrakt vyprší, sa nazýva dátum splatnosti alebo dátum exspirácie opcie. Je dôležité zdôrazniť, že opcia dáva jej držiteľovi len právo realizovať obchod, držiteľ nie je povinný toto právo využiť. Keďže teda vlastníctvo opcie poskytuje iba právo na realizáciu obchodu, nie povinnosť, musí vlastník opcie za uzavretie takejto zmluvy zaplatiť poplatok. Tento poplatok je cenou opcie, opčnou prémiou, a platí ho kupujúci opcie za právo kúpiť alebo predať podkladové aktívum. (Whaley, 2006, Jarrow, Rudd, 1983)

Všetky jednoduché typy finančných derivátov, ako sú americké alebo európske opcie, sa spoločne nazývajú vanilla opcie. Okrem týchto jednoduchých typov opcií existuje veľké množstvo ďalších neštandardných produktov, ktoré boli vytvorené na over–the–counter trhu s finančnými derivátmi. Jeden z typov opčnej zmluvy je futures opcia. V tejto opcii je podkladovým aktívom futures kontrakt. To znamená, že pri realizácii takejto futures opcie je medzi kupujúcim a predávajúcim otvorená pozícia vo futures kontrakte za vopred stanovenú realizačnú cenu. Podľa toho, či ide o kúpnu alebo predajnú opciu, získajú kupujúcu a predávajúci dlhú alebo krátku pozíciu vo futures kontrakte. (Hull, 2012)

3. Základné princípy oceňovania opcií

Mnoho vedeckých štúdií je venovaných analýze rôznych spôsobov stanovenia cien opcií, pretože oceňovanie opcií môže byť v niektorých prípadoch veľmi zložité. Nastavenie správnej cenu každej opcie, ktorá je obchodovaná na finančnom trhu, je veľmi dôležité pre vytvorenie finančného trhu, ktorý neposkytuje žiadne arbitrážne príležitosti.

Ako už bolo spomenuté skôr, najpopulárnejší a najpoužívanejší model oceňovania je Blackov–Scholesov model. Tento model je založený na teórii, že trhy neposkytujú žiadne arbitrážne príležitosti a predpokladá, že cena podkladového aktíva spĺňa geometrický Brownov pohyb. Analytické riešenie tohto modelu sa v praxi často používa pre oceňovanie európskych opcií. Blackov–Scholesov model bol v roku 1973 ďalej rozpracovaný R. Mertonom. Jeho prístup bol odlišný od Blacka a Scholesa. Model bol všeobecnejší, pretože netrval na splnení niektorých predpokladov pre podkladové aktívum. Merton zahrnul do svojho modelu predpoklad o možnosti výplaty dividendového výnosu z podkladových akcií opcie. (Black, Scholes, 1973), (Merton, 1973) U futures opcie slúži pre stanovenie ich ceny Blackov model. Tento model je založený na tom, že pre futures opcie nahradíme

v Blackovom–Scholesovom–Mertonovom modeli dividendový výnos bezrizikovou úrokovou sadzbou a cenu podkladovej akcie nahradíme cenou podkladového futures.

Ďalším spôsobom, ako stanoviť cenu opcie, je použitie numerických metód. Existuje niekoľko typov numerických metód, pomocou ktorých sa dá odhadnúť cena väčšiny druhov opcií, vrátane zložitejších exotických opcií, ktoré sú "závislé od cesty", tzv. path dependent. Path dependent opcie majú výplatné funkcie závislé od celého vývoja ceny podkladovej akcie počas doby životnosti opcie. Jednou z metód pre numerické oceňovanie opcií je metóda konečných diferencií. Táto metóda je založená na Blackovej–Scholesovej–Mertonovej parciálnej diferenciálnej rovnici a je jednou z možností numerického oceňovania opcií. Navyše, táto metóda je veľmi užitočná pre stanovenie cien niektorých zložitejších typov exotických opcií, ktorých cena sa musí odhadovať numericky. (Hull, White, 1990)

3.1 Blackov–Scholesov–Mertonov model oceňovania opcií

V praxi môže byť stanovenie správnej ceny opcie ťažkou úlohou. Existuje veľké množstvo oceňovacích modelov, ktoré sa pokúšajú tento problém vyriešiť. Blackov–Scholesov–Mertonov model sa používa na výpočet teoretickej ceny opcie pomocou piatich kľúčových faktorov - základnej ceny podkladovej akcie, dohodnutej realizačnej ceny, volatility, doby do expirácie opcie a bezrizikovej úrokovej sadzby. Model je odvodený za platnosti niekoľkých predpokladov. (Whaley, 2006, Hull, 2012)

Podľa spomenutých predpokladov, Blackova–Scholesova–Mertonova(BSM) diferenciálna rovnica (1) platí pre cenu takej opcie európskeho typu, ktorej podkladové aktívum prináša výplatu spojitého dividendového výnosu. (Hull, 2012)

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial f}{\partial S}(r-q)S + \frac{1}{2}\frac{\partial^2 f}{\partial S^2}\sigma^2 S^2 = rf. \tag{1}$$

V tejto rovnici (1) sme použili Mertonov prístup, ktorý pripúšťa existenciu spojitého dividendového výnosu q, ktorý je vyplácaný z podkladového aktíva. V predchádzajúcej rovnici (1) je použité nasledujúce označenie: f je cena derivátu (opcie), t označuje čas, S je cena podkladovej akcie, r je bezriziková úroková sadzba, q je dividendový výnos, σ je volatilita ceny akcie.

Táto rovnica má nekonečne veľa riešení, založených na vybraných počiatočných podmienkach. Pre európske opcie je riešením BSM rovnice vzorec: (Hull, 2012)

$$c = Se^{-qT}N(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2) \tag{2}$$

kde $N(d_1)$ a $N(d_2)$ sú hodnoty distribučnej funkcie normovaného normálneho rozdelenia v bodoch $d_{1,2}$ daných

$$d_{1,2} = \frac{\ln(S/X) + (r - q \pm 0{,}5\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}. \tag{3}$$

Označenie, použité vo vzorci (3), je rovnaké ako predtým, pričom navyše X je realizačná cena opcie a T je doba do splatnosti opcie. Vzorec (2) je riešením BSM diferenciálnej rovnice (1) a je známy ako Blackov–Scholesov–Mertonov model (vzorce) pre oceňovanie európskych opcií.

3.2 Blackov model

Nahradením dividendového výnosu q bezrizikovou úrokovou mierou r a tiež nahradením ceny podkladovej akcie S cenou futures kontraktu F vo vzorcoch (1) - (3) dostaneme Blackov model pre stanovenie ceny futures opcie

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2}\frac{\partial^2 f}{\partial F^2}\sigma^2 F^2 = rf. \tag{4}$$

Riešením rovnice (4) je analytický vzorec pre oceňovanie futures opcií

$$c_f = Se^{-rT}N(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2); \tag{5}$$

kde

$$d_{1,2} = \frac{\ln(F/X) \pm 0{,}5\sigma^2 T}{\sigma\sqrt{T}}. \tag{6}$$

4. Delta hedging

Obchodníci s opciami používajú sofistikované zaisťovacie stratégie na zabezpečenie svojho portfólia. Na začiatku vytvoria také investičné portfólio, ktoré je imúnne voči malým zmenám v cene podkladového aktíva počas krátkeho časového intervalu v budúcnosti. Táto stratégia je známa ako delta–hedging. Následne obchodníci sledujú aj rýchlosť zmeny delty vzhľadom na cenu podkladového aktíva, čo je známe ako parameter gamma. Ak bude mať parameter gamma hodnotu blízku nule, portfólio môže byť relatívne necitlivé na pomerne veľké zmeny v cene podkladového aktíva. Týmto spôsobom obchodníci využívajú tieto parametre na tvorbu a prehodnocovanie svojho portfólia. (Hull, 2012)

Parameter delta pre opciu je definovaný ako rýchlosť zmeny ceny tejto opcie vzhľadom na zmenu ceny podkladového aktíva. Pozícia investora, ktorá má nulovú hodnotu delty, sa označuje ako delta–neutrálna. Je dôležité si uvedomiť, že sa pozícia investora zostáva delta neutrálna iba počas relatívne krátkej doby, a to preto, že delta sa mení so zmenami cien futures a s plynutím času. V praxi, keď je realizovaný delta–hedging, zabezpečenie portfólia musí byť pravidelne prehodnocované. Zaisťovacie stratégie, ktoré sú často upravované, sú známe ako dynamické hedgingové stratégie. (Hull, 2012)

4.1 Delta futures call opcie

Delta pre futures opciu predstavuje mieru zmeny ceny tejto futures opcie vzhľadom na zmenu ceny podkladového futures kontraktu. Futures. Táto zmena môže byť vypočítaná použitím parciálnej derivácie ceny opcie (5) podľa premennej *F*. Teda delta pre call futures opciu je teda

$$\Delta = \frac{\partial c_f}{\partial F} = e^{-rT}N(d_1) \tag{7}$$

Parameter delta kúpnej futures opcie má kladné hodnoty a je rastúcou funkciou ceny podkladovej akcie. Priebeh parametra delta pre európske call opcie pre rôzne doby do splatnosti opcie a tiež pre ďalšie typy exotických opcií boli prezentované v (Ďurica, Švábová, 2012b), (Ďurica, Švábová, 2013) a (Ďurica, Švábová, 2014a,b).

4.2 Modifikácia parametra delta futures call opcie

Ako bolo spracované v (Ďurica, Švábová, 2013) a v (Ďurica, 2015) v niektorých prípadoch je spoľahlivosť parametra delta obmedzená a je vhodné pre zaistenie portfólia investora použiť upravenú hodnotu parametra delta. Táto modifikovaná hodnota delty vyplýva z vlastností Taylorovho rozvoja funkcie a jej hodnota je

$$\bar{\Delta} = \Delta + \frac{1}{2}\Gamma, \tag{8}$$

kde parameter Γ vyjadruje mieru zmeny parametra delta a jeho hodnota sa dá stanoviť zo vzorca (5) ako druhá parciálna derivácia ceny futures opcie podľa ceny podkladového futures

$$\Gamma = \frac{\partial^2 c_f}{\partial F^2} = \frac{e^{-rT} N'(d_1)}{F\sigma\sqrt{T}}. \tag{9}$$

Ako bolo ukázané v (Ďurica, Švábová, 2013) a v (Ďurica, 2015), použitie tohto modifikovaného parametra delta vedie k presnejším výsledkom a zabezpečuje investorovi zlepšenie jeho obchodnej stratégie. Ďalej budeme teda používať túto modifikovanú hodnotu parametra delta.

5. Metóda konečných diferencií

Riešenie BSM parciálnej diferenciálnej rovnice (1) sa podstatne zjednoduší, ak definičný obor riešenia rovnice zúžime len na konečný počet bodov, tvoriacich sieť. Tento prístup je podstatou metódy konečných diferencií. Základom algoritmu stanovenia ceny derivátu pomocou tejto metódy je potom nahradenie parciálnych derivácií v diferenciálnej rovnici (1) danými diferenciami.

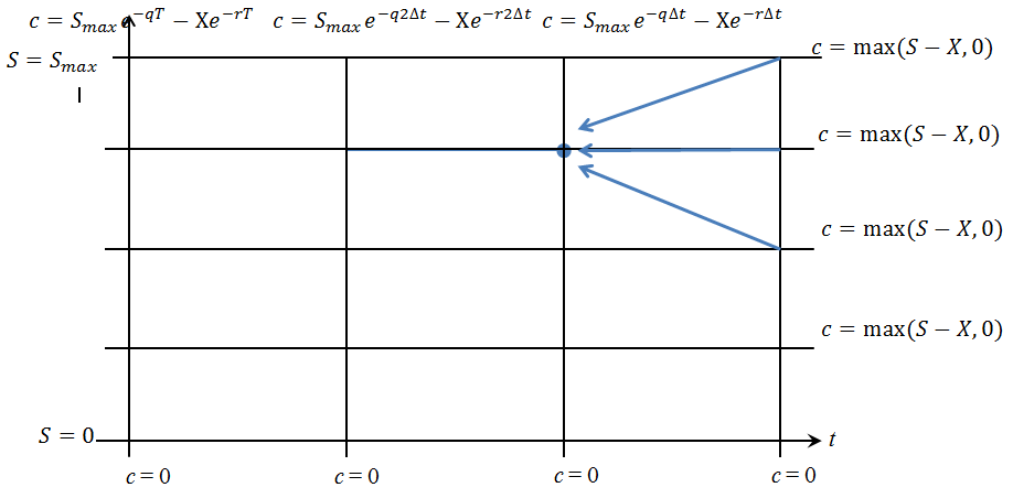
V každom vnútornom bode siete $f_{i,j}$ sú hodnoty parciálnych derivácií nahradené diferenciami cien opcií v susedných bodoch. (Hull, 2012). Konkrétne, v explicitnom prístupe metódy konečných diferencií ide o také aproximácie parciálnych derivácií, ktoré po dosadení do rovnice (1) vedú priamo na vzorec pre výpočet ceny derivátu (opcie) v danom vnútornom bode siete

$$f_{i,j} = \frac{2\Delta S^2 f_{i+1,j} + \Delta t \Delta S (r-q) S_j \left(f_{i+1,j+1} - f_{i+1,j-1}\right) + \sigma^2 S_j^2 \Delta t \left(f_{i+1,j+1} + f_{i+1,j-1} - 2f_{i+1,j}\right)}{2r\Delta t \Delta S^2 + 2\Delta S^2} \tag{10}$$

Rovnica (10) predstavuje vzťah medzi troma hodnotami ceny opcie v čase $i\Delta t$v bodoch $f_{i,j-1}$, $f_{i,j}$ a$f_{i,j+1}$a jednou hodnotou ceny opcie $f_{i+1,j}$ v nasledujúcom čase $(i+1)\Delta t$.

Pri stanovení ceny opcie metódou konečných diferencií postupujeme v sieťových bodoch smerom „sprava doľava“, teda od konca časového intervalu životnosti opcie až k času 0. V každom kroku vypočítame cenu opcie podľa vzorca (10), pretože v explicitnom prístupe metódy konečných diferencií je hodnota každého vnútorného bodu siete závislá od susediacich bodov v nasledujúcom čase. Týmto pohybom v sieti smerov sprava doľava stanovíme ceny opcie vo všetkých sieťových bodoch. Situácia je znázornená na nasledujúcom obrázku. Aplikácii metódy konečných diferencií na oceňovanie opcií sa venuje (Švábová, 2013) a podrobnejšie na oceňovanie futures opcií (Ďurica, Švábová, 2012a).

Obrázok 1: Stanovenie ceny opcie explicitnou metódou konečných diferencií



5.1 Použitie explicitnej metódy konečných diferencií na stanovenie hodnoty modifikovanej delty futures opcií

Ako už bolo spomenuté, hodnotu modifikovaného parametra delta môžeme vypočítať pomocou prvej a druhej parciálnej derivácie ceny opcie podľa ceny podkladového aktíva. Druhým spôsobom je možné odhadnúť hodnotu modifikovaného parametra delta pomocou diferencií hodnôt v sieťových bodoch. Pretože už máme stanovené hodnoty cien opcií vo všetkých bodoch siete, môžeme vypočítať hodnotu modifikovaného parametra delta futures call opcie pomocou nich. Hodnotou modifikovaného parametra delta pre každý vnútorný bod siete bude

$$\bar{\Delta}=\frac{\partial c_f}{\partial F}+\frac{1}{2}\frac{\partial^2 c_f}{\partial F^2}\approx\frac{c_{f(i,j+1)}-c_{f(i,j-1)}}{2\Delta F}+\frac{c_{f(i,j+1)}+c_{f(i,j-1)}-2c_{f(i,j)}}{2(\Delta S)^2} \tag{11}$$

Tento spôsob odhadu modifikovaného parametra delta je veľmi užitočný, najmä v prípadoch zložitejších exotických opcií, kde ich cena musí byť stanovená numerickou metódou, pretože analytický vzorec pre jej výpočet neexistuje. To je veľmi častá situácia, pretože niektoré opcie sú natoľko zložité, že základný Blackov–Scholesov–Mertonov model sa na ich oceňovanie nedá použiť. Ak cenu takejto opcie stanovíme numericky, napríklad použitím spomenutej metódy konečných diferencií, tak hodnota parametra delta môže byť následne vypočítaná z týchto odhadov cien opcií.

5.2 Príklad

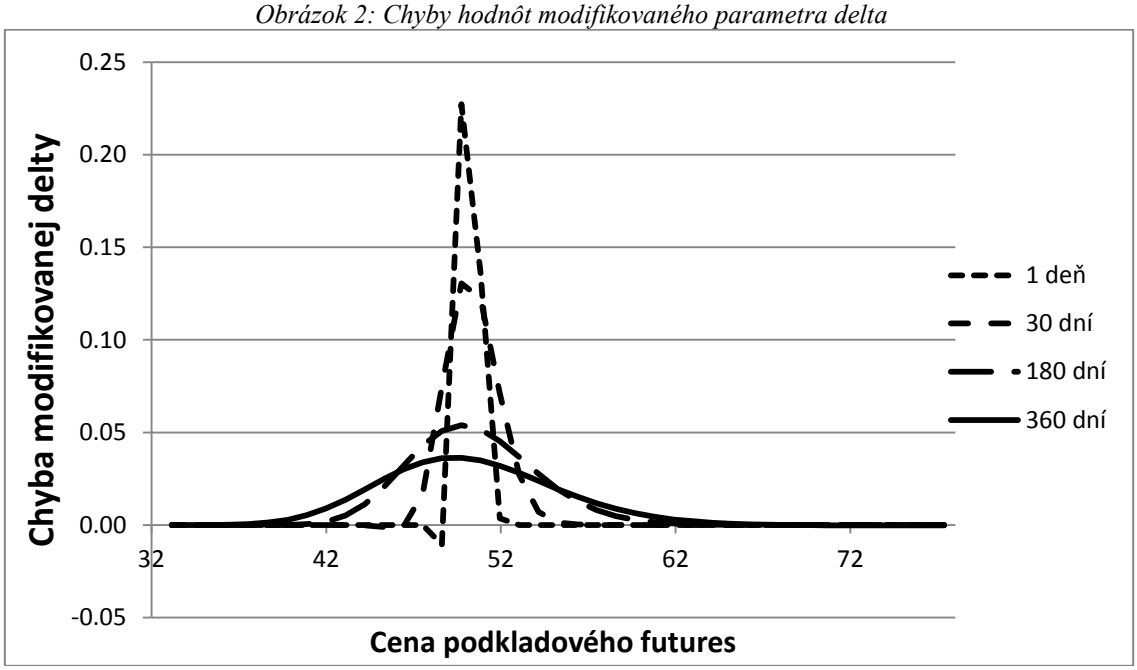
Uvedieme príklad odhadu hodnoty modifikovaného parametra delta futures opcie pomocou diferencií hodnôt v sieti v metóde konečných diferencií. Majme futures opciu s realizačnou cenou 50. Táto futures opcia vyprší za 1 rok. Bezriziková úroková sadzba je 10% p.a. a volatilita je rovnako 10% p.a.

Cenu tejto futures call opcie sme odhadli pomocou explicitnej metódy konečných diferencií so sieťou 200 x 360 deliacich bodov. To znamená, že po dobu životnosti futures opcie 1 rok sme rozdelili na 360 podintervalov s dĺžkou 1 deň. Interval ceny podkladového futures kontraktu od 0 do maximálnej ceny 50 sme rozdelili na 200 podintervalov s krokom 0,25. Použitie prístupu uvedeného vyššie dostaneme všetky ceny futures opcie v bodoch v sieti. Tieto hodnoty následne využijeme pre odhad parametra delta pomocou diferencie cien opcie podľa (11).

Podľa vzťahu (8) sa hodnota parametra delta pohybuje medzi 0 a 1, pretože sú to hodnoty distribučnej funkcie normálne rozdelenej náhodnej premennej, diskontované bezrizikovou úrokovou sadzbou na čas do splatnosti opcie. Pre tie ceny podkladového futures kontraktu, ktoré sú blízko realizačnej ceny 50,sa hodnoty delty veľmi rýchlo menia aj s malými zmenami v cene podkladového futures. Ďalej, pre ceny podkladového futures kontraktu ďalej od realizačnej ceny 50 sú hodnoty delty viac stabilné, s malými zmenami v cene podkladového futures sa natoľko nemenia.

Na nasledujúcom obrázku sú zobrazené chyby hodnôt modifikovaného parametra delta. Ide o rozdiely medzi hodnotami delty, vypočítanými zo vzorca pre oceňovanie futures call opcie(5) pomocou parciálnych derivácií, a hodnotami odhadnutými numericky pomocou siete metódy konečných diferencií podľa (11).

Obrázok 2: Chyby hodnôt modifikovaného parametra delta



Ako môžeme vidieť, rozdiely medzi týmito dvoma hodnotami delty sú malé, blízke nule, pričom najväčšie rozdiely sú pre 1 deň do splatnosti futures opcie a blízko realizačnej ceny futures opcie, kde je modifikovaný parameter delta veľmi citlivý a jeho hodnoty sú blízko 0 alebo 1.

Toto je veľmi dobrý výsledok, ktorý naznačuje, že táto numerická metóda môže byť úspešne použitá pre odhadovanie hodnôt modifikovaného parametra delta pre futures opcie. Tento parameter je veľmi užitočným zaisťovacím parametrom. Tiež pre zložitejšie typy exotických opcií poskytuje táto numerická metóda možnosť hodnotu tohto zaisťovacieho parametra odhadnúť numericky.

6. Záver

Na záver realizovaného výskumu môžeme zhrnúť, že metóda konečných diferencií môže byť úspešne použitá pre odhad hodnôt parametra delta, používaného investormi pre zaistenie portfólia. V príspevku sme použili modifikovaný parameter delta, ktorý zahrnutím ďalšieho parametra gamma lepšie zachytáva zmeny v cenách podkladového futures a ich vplyv na cenu futures opcie. Hodnotu tohto parametra sme odhadovali numericky pomocou metódy konečných diferencií. Presnosť získaných odhadov sme zisťovali porovnaním s hodnotami modifikovanej delty, stanovenej priamo z analytického vzorca pre oceňovanie futures opcií. Ako sme predpokladali, použitie viacerých deliacich bodov v sieti prináša presnejšie výsledky. Popísaný prístup môže byť použitý aj pre zložitejšie typy opcií, u ktorých analytické vzorce pre oceňovanie neexistujú, prípadne sú veľmi zložité. Vtedy môžeme odhadnúť hodnotu (modifikovanej) delty numericky.

References

[1] Black, F., Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654.

[2] Ďurica, M. (2015). Modification of delta for Chooser Options. *CBU International Conference Proceedings 2015*, 3(2015).

[3] Ďurica, M., Švábová, L. (2012a). Using the Finite difference method for Futures option pricing. *International Scientific Conference IMEA 2012 Full Papers Proceedings*, 214-219.

[4] Ďurica, M., Švábová, L. (2012b). Parameters delta a gamma of Black model of Futures option pricing. *International Scientific Conference MMFR 2012 Full Papers Proceedings*, 125-132.

[5] Ďurica, M., Švábová, L. (2013). An improvement of the delta-hedging of the Futures Options. *International Scientific Conference FMFFI 2013 Full paper proceedings*, 140-148.

[6] Ďurica, M., Švábová, L. (2014a). Delta and Gamma for Chooser Options. *International Scientific Conference Applications of Mathematics and Statistics in Economics AMSE 2015 Full paper proceedings*, 75-84. doi:10.15611/amse.2014.17.08

[7] Ďurica, M., Švábová, L. (2014b). Estimating of the parameter delta of the Black – Scholes model using the Finite difference method. *International Scientific Conference MSphere 2014 Full Papers Proceedings.*

[8] Hull, J. C., White, A. (1990). Valuing Derivative Securities Using the Explicit Finite Difference Method. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25, 87-100.

[9] Hull, J. C. (2012). *Options, Futures and Other Derivatives*. 8th ed. England: Pearson Education press.

[10] Jarrow, R. A., Rudd, A. (1983). *Option pricing*. USA: Richard D. Irwin.

[11] Merton, R. C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 4(1), 141-183.

[12] Švábová, L. (2013). Pricing of selected options using the finite difference method. *International Scientific Conference Actuarial Science in theory and in practice 2013 Full Papers Proceeding*, 152-160.

[13] Whaley, R. E. (2006). *Derivatives: Markets, Valuation, and Risk Management*. New Yersey: John Wiley &Sons.

Acknowledgment

Tento článok vznikol v nadväznosti na riešený projekt spolufinancovaný zo zdrojov EÚ s názvom „**Kvalita vzdelávania a rozvoj ľudských zdrojov ako piliere vedomostnej spoločnosti na Fakulte PEDAS Žilinskej univerzity v Žiline, ITMS 26110230083**.“

Operačný program VZDELÁVANIE

VÝSKUMNÁ AGENTÚRA

Európska únia
Európsky sociálny fond

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Possibilities of trend component estimation

Tomáš Ťoupal, František Vávra [1]

Abstract

This paper deals with the problem of time series prediction, particularly for the economic time series. In real-life situations, there are many macroeconomic indicators affecting operating and strategic decisions of a company (Unemployment, Inflation, Gross Domestic Product, etc.). This approach is based on the paper about trend component estimation where the main estimation model is derived from an orthonormal system generated by Gram-Schmidt orthonormalization process. More precisely, there is considered an extension of this paper by prediction of time series depending on selected qualitative indicators. These results are then applied to real data collections using time shifts to compare obtained predictions of time series.

Key words

Time series, trend component, orthonormal system, qualitative indicators.

JEL Classification: C13, C51[2]

1. Základní model k odhadu a predikci trendové složky

Obsah uvedeného článku je svým zaměřením určen k rozšíření již prezentovaného modelu (detailněji popsáno v [1]) jak k odhadu, tak i následně k predikci trendové složky časových řad ve specifických (v tomto případě makroekonomických) případech. Odhad trendové složky může být proveden více způsoby, které jsou dostatečně popsány v širokém spektru literatury, např. [3].

Zde použitý přístup k dané problematice je založen na metodě dekompozice časových řad do několika specifických složek (tj. trendová, sezónní, cyklická a reziduální složka), jejichž analýzou a následné zpětné kompozici dochází k „popisu“ vybrané časové řady. Základem navrženého přístupu je volba vhodného, v tomto případě aditivního dekompozičního modelu, který je tvořen ze dvou složek, trendové a reziduální. Opodstatnění použitého přístupu je založeno na pochopení výše uvedené problematiky, kdy za hlavní složku se uvažuje právě trendová, na kterou jsou ostatní (použité v dané analýze) tzv. „nabaleny“. Z tohoto důvodu jsou případné ostatní zmíněné složky (sezónní, cyklická) pro účely tohoto článku zanedbány a budou předmětem následujícího zkoumání.

Samotný pojem „trend“ je (nejen) v posledních letech dosti medializovaný a využívaný (např. v aplikovaných podoblastí ekonomie, statistiky, sociologie, financí atd.) a bohužel i často používaný i interpretovaný nesprávně. Pro účely tohoto článku ho lze zjednodušeně interpretovat jako „vhodnou[3]“ vyhlazovací křivku získaných pozorování, respektive jako „vyhlazující“ křivku reflektující dlouhodobé změny v pohybech získaných hodnot. Zde se jedná zejména o odhad retrospektivní trendové složky a následné „krátkodobé[4]“ predikce, tj. prediktivní trendové složky, v závislosti na volbě kvalitativního kritéria.

[1] Ing. Tomáš Ťoupal, Ph.D., ttoupal@kma.zcu.cz, Katedra matematiky, FAV ZČU v Plzni
doc. Ing. František Vávra, CSc., vavra@kma.zcu.cz, Katedra matematiky, FAV ZČU v Plzni.

[2] Zdroj: http://www.aeaweb.org/jel/jel_class_system.php#C

[3] Dle zvoleného kvalitativního kritéria.

[4] V tomto článku zvolena predikce na časový interval jednoho roku, tedy 12 měsíců.

1.1 Aproximační model

Předpokladem použití následujícího modelu jsou základní znalosti (poznatky) z oblasti makroekonomické „teorie“, kdy jsou k dispozici různé makroekonomické časové řady. Zde jsou uvažovány jen některé z peněžních časových řad, které mohou být popsány následujícím, vícesložkovým, indexovým, modelem ve tvaru

$$X(t) = X_0 \sum_{i=0}^{m} a_i (1 + r_i)^t + \varepsilon_t, \qquad t = 1, 2, \dots, T, \qquad r_i > -1, \tag{1.1}$$

kde faktor $a_i(1 + r_i)^t$ charakterizuje střední růst nebo pokles v některé složce, např. objemu, ceně, měnovém kurzu a ostatní (možné) změny počátečního objemu (hodnoty) označovaného v modelu jako X_0. Index r_i charakterizuje meziroční (meziměsíční) změny (přírůstky, úbytky, stagnace) v závislosti na konstantě a_i. Dále je použit parametr času t a parametr charakterizující dílčí složky i, tj. podle zvolené indexace se předpokládá celkový počet složek $m + 1$. Velikost části, která podléhá vlivu modelovaného indexu r_i je dána hodnotou (velikostí) parametru $|a_i|$. Poslední proměnná z tohoto vztahu je časová řada náhodné (zbytkové) složky ε_t, požadavky na její vlastnosti jsou uvedeny v [1].

Obecně jsou tedy k dispozici „typové“ posloupnosti časových řad (průběhů, funkcí, …), kde podstata modelů těchto časových řad je v jejich aplikační oblasti. Dále je o této skupině předpokládáno, že se jedná o lineárně nezávislou množinu, tj. je k dispozici lineárně nezávislý systém (nebo množina prvků), který lze použít k získání (vygenerování) ortonormálního systému vzhledem ke skalárnímu součinu[5] za pomoci tzv. Gramova-Schmidtova ortonormalizačního procesu[6]. Pro výběr vhodného systému je k dispozici obecně velký počet možných zdrojových posloupností. Pro účely tohoto článku jsou vybrány tzv. indexové čáry (někdy známé jako úrokové čáry).

1.1.1 Odhad parametrů modelu

Hlavní princip odhadu je založen na odvození „vhodné“, výše uvedené aproximace neznámé a předpokládané trendové křivky pro získaný soubor pozorování v diskrétním čase. Vybraná metoda, která je často používána pro získávání různých aproximačních řešení, je tzv. metoda nejmenších čtverců[7]. Následnou aproximaci požadované trendové složky označované jako $X_m(t)$, získanou z původní řady $X(t)$, lze chápat jako lineární kombinaci hledaných koeficientů a vygenerovaného ortonormálního systému $g(t)$:

$$X_m(t) = \sum_{i=0}^{m} a_i g_i(t), \qquad t = 1, \dots, T, \qquad m \leq T - 1. \tag{1.2}$$

Obecný přístup k řešení uvedeného problému lineární úlohy pomocí metody nejmenších čtverců může být popsán pomocí následující rovnice:

[5] Předpokládá se konečně-rozměrný reálný prostor s Eukleidovským skalárním součinem.

[6] Zde je předpokládáno, že metodika Gram-Schmidtova ortonormalizačního procesu je čtenáři známa včetně všech použitých proměnných (skalární součin, norma, projekce vektorů …) a zároveň lze nahlédnout do [1] pro informace o upraveném algoritmu pro počítačové výpočty (tj. zejména na modifikaci pro numerickou stabilizaci celého procesu z důvodu „zpřesnění“ ortonormálních prvků uvažovaného systému).

[7] Vybranou metodu lze charakterizovat jako celkové řešení minimalizující součet čtverců chyb provedených v řešení každé rovnice. Více v široké škále statistické literatury, např. [1].

$$\|X_m(t) - X(t)\|^2 = \sum_{t=1}^{T} (X_m(t) - X(t))^2 \xrightarrow[a_0,\dots,a_m]{} min, \qquad m \leq T-1, \tag{1.3}$$

kde zápis $\|\cdot\|$ označuje tzv. Euklidovskou normu. Hlavním cílem je tedy najít neznámé koeficienty a_i, minimalizující součet kvadrátů odchylek mezi modelem a pozorovanou skutečností.

1.2 Prediktivní model

Prediktivní model navazuje na výše uvedený aproximační model. Opět se zde předpokládá, že jsou k dispozici získaná pozorování uvažované (makroekonomické) časové řady a vygenerovaný ortonormální systém nyní již na prodlouženém časovém intervalu o $\tau > 0$ pozorování. Uvedený předpoklad znamená, že existuje „nějaké[8]“ prodloužení (tj. zvolená předpověď nebo odhad) uvažované časové řady na predikčním časovém intervalu $t\epsilon\{(T+1), \dots, (T+\tau)\}$, které lze označit jako

$$z(t) = x(t) + \varepsilon_t, \tag{1.4}$$

kde $x(t)$ je skutečná, budoucí a nedostupná hodnota časové řady na intervalu predikce a ε_t je nějaká chyba (náhodná složka) tohoto prodloužení. Potom lze získat časovou řadu $\tilde{x}(t)$, kterou lze rozepsat jako

$$\begin{aligned} \tilde{x}(t) &= x(t), && t\epsilon\{1, 2, \dots T\}, \\ \tilde{x}(t) &= x(t) + \varepsilon(t), && t\epsilon\{(T+1), \dots, (T+\tau)\}. \end{aligned} \tag{1.5}$$

Pro účely následujícího postupu je opět předpokládána vybraná a oproti předchozímu modelu již prodloužená množina ortonormálních složek, pomocí které bude odhadována neznámá trendová složka $\widetilde{X_m}(t)$ uvažované (celé) časové řady $\tilde{x}(t)$ ve tvaru

$$\widetilde{X_m}(t) = \sum_{i\epsilon m} \tilde{a}_i g_i(t), \tag{1.6}$$

kde odhad neznámých koeficientů $\tilde{a}_i$ je možné rozepsat z (1.5), více viz [1], jako

$$\tilde{a}_i = \sum_{t=1}^{T+\tau} \tilde{x}(t) g_i(t) = \sum_{t=1}^{T+\tau} x(t) g_i(t) + \sum_{t=T+1}^{T+\tau} \varepsilon_t g_i(t). \tag{1.7}$$

Zde je záměrně použito slovo vybraná, protože není podmínkou mít v odhadu všechny složky vygenerovaného ortonormálního systému, respektive je možné použít jen některé jeho složky dle zvoleného (ať již významového, numerického, či jiného sofistikovanějšího) kritéria. Pokud je dále k dispozici pro predikovanou časovou řadu $x(t)$ pro $t\epsilon\{(T+1), \dots, (T+\tau)\}$ vybraný (pro svou jednoduchost a přehlednost) jednoparametrický[9] odhad trendové složky, zde s označením $z(t,p)$, potom je již možné hodnotu neznámého parametru p odhadovat optimalizací některého kritéria. Jako první zvolené kritérium (dále označováno Kritérium 1) je použito

[8] Vhodné funkční prodloužení zvolené uživatelem dle charakteru získaných dat.

[9] V této práci jsou uvažovány pouze jednoparametrické funkce vzhledem k prezentaci navržené metody, ale víceparametrické metody jsou dále možné opět v závislosti na charakteru dat.

$$\max_{t=1,\dots,T}\left|x(t)-\sum_{i=0}^{m}\tilde{a}_i g_i(t)\right| \xrightarrow[p]{} min, \tag{1.8}$$

kde

$$\begin{aligned}\tilde{a}_i &= \sum_{t=1}^{T+\tau}\tilde{x}(t)g_i(t)\\ &= \sum_{t=1}^{T}x(t)g_i(t)+\sum_{t=T+1}^{T+\tau}z(t,p)g_i(t)\,.\end{aligned} \tag{1.9}$$

Jak bude ukázáno dále, předchozí kritérium obsahuje některé nedostatky, které jsou patrné zejména v návaznosti na odlehlé hodnoty a mohou výrazně ovlivnit výsledek. Z tohoto důvodu je za kritérium číslo 2 (Kritérium 2) zvolena Euklidovská norma, tedy

$$\max_{t=1,\dots,T}\left\|x(t)-\sum_{i=0}^{m}\tilde{a}_i g_i(t)\right\| \xrightarrow[p]{} min, \tag{1.10}$$

která je charakterizována větší výpočetní stabilitou vzhledem ke svým vlastnostem. Další, v pořadí již třetí zvolené kritérium vychází ze statistického přístupu, přesněji se jedná o MSE (Kritérium 3).

$$\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left(x(t)-\sum_{i=0}^{m}\tilde{a}_i g_i(t)\right)^2 \xrightarrow[p]{} min. \tag{1.11}$$

Poslední vybrané kritérium, které je možné zde použít, je průměrná absolutní chyba (Kritérium 4). Jak v předchozím tak i v tomto případě je volba kritérií obsahující aritmetický průměr založena na statistických vlastnostech aritmetického průměru.

$$\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\left|x(t)-\sum_{i=0}^{m}\tilde{a}_i g_i(t)\right| \xrightarrow[p]{} min. \tag{1.12}$$

Zvolené postupy si kladou za cíl minimalizovat volatilitu (kolísavost) reziduální složky. Samotná optimalizace není provedena na uvažovaném prodloužení, aby hodnota neznámého parametru p byla ovlivněna (určena) doposud známým průběhem na $t\epsilon\{1,2,\dots T\}$ a prodloužení jen „minimálně“ ovlivňovalo $\tilde{a}_i$. Pokud není (tvar) odhad trendové sloky $z(t,p)$ k dispozici, je možné využít „prodloužení“ zvolenou funkcí. Pro účely této práce byly zvoleny 2 jednoparametrické funkce. První zvolená jednoparametrická funkce je přímka (dále označováno Funkce 1), vzhledem ke svým vlastnostem.
Tedy

$$z(t,p)=x(T)+p\cdot(t-T), \qquad t\epsilon\{(T+1),\dots,(T+\tau)\}. \tag{1.13}$$

Další zvolená funkce je exponenciální (Funkce 2),

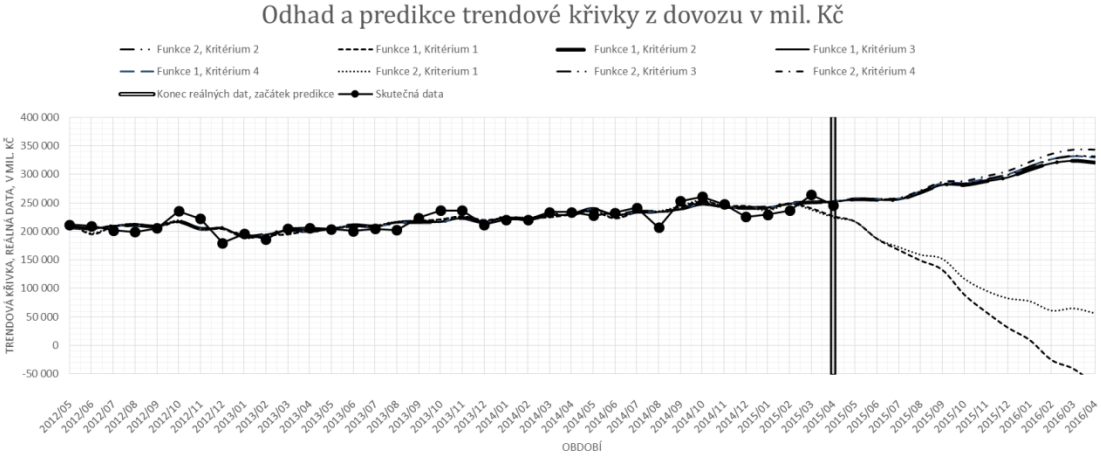
$$z(t,p)=x(T)\cdot p^{(t-T)}, \qquad t\epsilon\{(T+1),\dots,(T+\tau)\}, \tag{1.14}$$

tj. vybraný indexový průběh vhodný pro některé ekonomické řady. Takových prodloužení je více, kdy typ a případně i parametr (nebo parametry) by měl být podstatně ovlivněn aplikační oblastí, odkud pocházejí data.

2. Aplikace na reálná data

Prezentované postupy pro odhad a predikci trendové složky v časových řadách jsou aplikovány na získaném souboru reálných dat z platební bilance České Republiky. Konkrétně jsou zde použity hodnoty z obchodní bilance pro dovoz zboží a služeb do ČR. Vzhledem k přirozeným požadavkům na co největší objem souboru pozorovaných dat byl vybrán jako časový interval měsíční pozorování (z účetní podstaty nelze zveřejňovat kratší interval). Hodnoty měsíčních pozorování jsou (v dané struktuře) zveřejňovány až od roku 2003 [2]. Odhadovaná trendová křivka charakterizuje aproximaci hodnot ze získaného souboru dat pomocí spojité křivky, která prezentuje trendový vývoj dat od minulosti až do současnosti a zároveň představuje jeden možný podhled, kde by se tyto hodnoty mohly vyskytovat v krátkém budoucím časovém intervalu v závislosti na zvoleném „prodloužení“ a kvalitativním kritériu s využitím prediktivního modelu. Stručně řečeno, jedná se o odhad neznámé a předpokládané trendové křivky z posledních 36 pozorování (měsíčních k 4/2015) s predikcí na 12 pozorování (měsíců). Volba delšího predikčního intervalu by již vzhledem k dynamicky se měnícímu prostředí ztrácela smysl, naopak by byl vhodnější kratší časový interval např. 6 měsíců, ale zde by nevynikly silné a slabé stránky navrženého modelu, jak je ukázáno na obrázcích níže.

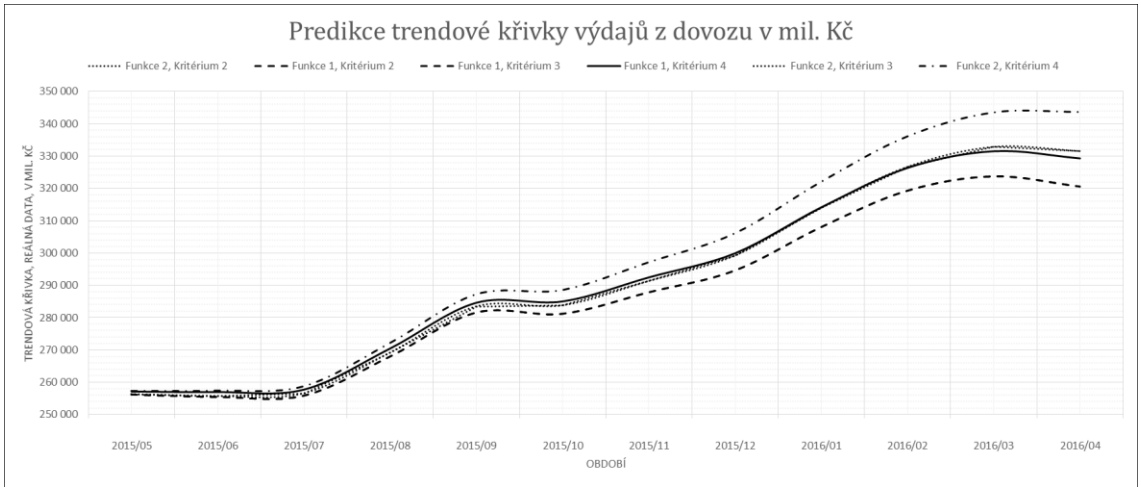
Obrázek 1: Odhad trendové křivky (5/20012 – 4/2015) a 12 měsíční predikce výdajů z dovozu do ČR v mil. Kč, $n = 48$



Uvedený obrázek vykresluje skutečná pozorování (plná čára s body) včetně navrženého aproximačního a predikčního modelu trendové složky, které jsou odděleny vertikální křivkou. Vzhledem k získaným hodnotám je již na první pohled z grafu patrné, že volba funkce „příliš“ neovlivňuje odhad trendové křivky a následnou predikci, ale naopak je zde důležitá volba kritéria, což bude prezentováno dále. Z tohoto důvodu je z následných grafů vyřazeno Kritérium 1 pro obě funkce, které zapříčinilo „významný“ (až nesmyslně záporný) pokles oproti ostatním predikčním hodnotám a předmětem zájmu zůstanou zbylá 3 kritéria. Další obsažené zjištění je, že odhad trendové křivky je „téměř“ nezávislý na volbě funkce a kritéria (vzhledem k časovému intervalu predikce), nicméně volba exponenciální funkce dává v predikčních odhadech mírně „vyšší“ hodnoty (v této konkrétní studii) pro delší časové období, viz následující obrázky po odstranění zmíněných predikcí.

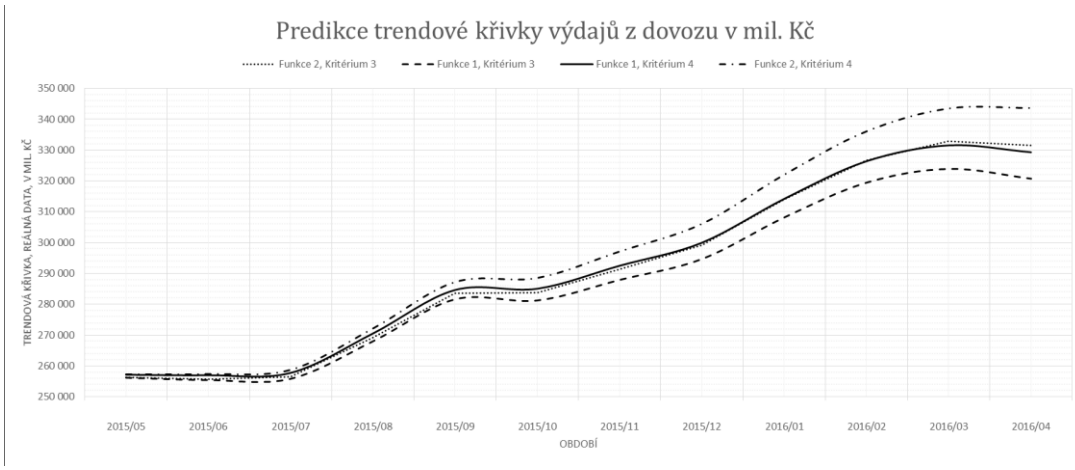
Obrázek 2: Odhad trendové křivky (5/20012 – 4/2015) a 12 měsíční predikce výdajů z dovozu do ČR v mil. Kč, vynecháno Kritérium 1, $n = 48$

Obrázek 3: Detailní pohled na 12 měsíční predikce výdajů z dovozu do ČR v mil. Kč, vynecháno Kritérium 1, n=12



Na uvedeném obrázku jsou odlišně označeny funkce, na kterých jsou patrné některé poznatky. Při detailnějším prozkoumání jsou viditelné shody v predikcích při použití 2 kritérií. Jinými slovy, obě kritéria dávají prakticky shodné výsledky. Jedná se o kritérium s využití normy (Kritérium 2) a střední kvadratická chyba (Kritérium 3), což je ale přirozené. Vzhledem k těmto skutečnostem, bude nadále vynecháno Kritérium 2, jak je ukázáno na následujícím obrázku.

Obrázek 4: Detailní pohled na 12 měsíční predikce výdajů z dovozu do ČR v mil Kč, vynecháno Kritérium 1 a 2, n = 12



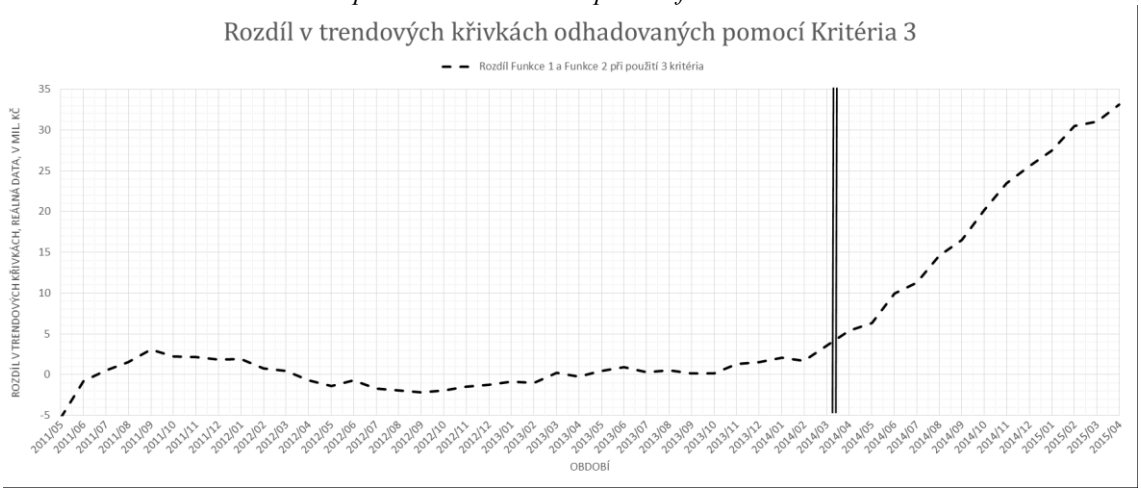
Na základě získaného grafu jsou zde patrné opět některé rozdílnosti. Nejprve stojí za zmínku zjištění, že je možné dosáhnout „téměř“ shodných hodnot pro odlišně zvolené funkce i kritéria popsané v tomto textu (viz plná a tečkovaná čára včetně popisu konkrétních hodnot v grafu). Zároveň jsou viditelné zvyšující se odlišnosti v použitých přístupech při predikci na delší časový interval. Tj. začínají se zde naplno objevovat jednotlivé rozdílnosti v použitých přístupech, kdy lineární funkce dosahuje nižších nebo téměř stejných hodnot jako funkce exponenciální v závislosti na použitém kvalitativním kritériu a naopak.

Pro následný výběr predikčního modelu v (nejen) této případové studii (tj. pro „vhodný“ výběr predikční funkce a kvalitativního kritéria) je zde použit přístup výběru na základě nejmenší hodnoty součtu kvadrátů odchylek při zatajení posledních (nejnovějších) získaných reálných hodnot a jejich následné doplnění k odhadovaným predikcím trendových křivek. Predikce neznámé trendové složky je zde provedena na základě znalosti dat za poslední tři roky (5/2011 – 4/1014) se zatajením posledních 12 hodnot (poslední získaná hodnota 4/2015). Zatajení právě 12 hodnot je zvoleno pro ověření roční předpovědi. Výsledné aproximační a predikční křivky jsou uvedeny na obrázku níže.

Obrázek 5: Odhad trendové křivky (5/20011 – 4/2014) a 12 měsíční predikce výdajů z dovozu do ČR v mil. Kč, $n = 48$

V obrázku jsou plnou čárou se značkovanými body vykresleny získané reálné hodnoty z platební bilance, konkrétně hodnoty dovozu zboží a služeb do ČR. Ostatní křivky charakterizují odhadované a predikované trendové křivky v závislosti na použité funkci a kritériu. Z uvedeného je viditelná „přibližná“ shoda predikovaných trendových křivek v závislosti na volbě kritéria, zejména při použití Kritéria 3, které představuje střední kvadratickou chybu odchylek. Zároveň je možné nahlédnout do odlišností při použití dvou kritérií, které se od sebe již více odlišují než v předchozím případě, v závislosti na změně dat. Použité měřítko není příliš detailní, proto je na dalším obrázku uveden rozdíl mezi použitými funkcemi pro stejné kritérium (přesněji Kritérium 3). Je zde vykreslen rozdíl hodnot pro obě funkce, které vypadají na předchozím obrázku totožné, ale je možné vidět „zvyšující“ se rozdíl v závislosti na volbě délky predikčního intervalu.

Obrázek 6: Rozdíly při odhadu trendové křivky (5/20011 – 4/2014) a 12 měsíční predikci výdajů z dovozu do ČR pro Kritérium 3 a obě použité funkce



Při použití minimální hodnoty součtu kvadrátu odchylek mezi zvolenými funkcemi s využitím Kritéria 3 se jeví jako vhodná predikce pro získané hodnoty použití Funkce 1, tedy použití přímky s jedním neznámým parametrem. Samozřejmě je nutné si uvědomit, že se jedná o doporučení, v tomto případě na data z obchodní bilance charakterizující dovoz zboží a služeb do ČR. Tabulka výsledných hodnot, na jejímž základě byly formulovány uvedené závěry, je uvedena níže.

Tabulka 1: Součet kvadrátů odchylek pro použité funkce

Funkce	Kritérium	Hodnota
Funkce 1 (přímka)	Kritérium 3	155 089 294
Funkce 2 (exponenciální)	Kritérium 3	155 197 971

3. Závěr

Odhad a predikce trendové složky v časových řadách poskytuje důležité informace širokému spektru lidí (investorům, majitelům, vedoucím, atd.) jak při řízení rizik, tak i při oceňování či tvorbě strategií. Pro odhad a predikci trendové složky existuje celá řada přístupů, které jsou popsány v literatuře, např. [3].

Získané výsledky ukazují menší vliv výběru jednoparametrické funkce než je výběr samotného kritéria. Na konkrétním souboru dat z platební bilance bylo vybráno jako vhodné optimalizační kritérium pro krátkodobou predikci střední kvadratická chyba. Zároveň zde bylo ukázáno, že výběr jednoparametrické funkce příliš neovlivňuje získané predikované křivky a výběr „vhodného“ kritéria může záviset i na konkrétním souboru.

References

[1] Ťoupal, T. (2013). *Nonparametric Estimation of Reliability and Trend component estimation.* Plzeň.

[2] Česká národní banka (ČNB), 2015. *Platební balance – měsíční*. [online] Available at: <http://www.cnb.cz/cs/statistika/platebni_bilance_stat/platebni_bilance_m/index.html> [Accessed 1.7. 20115]

[3] Cipra T. (2008). *Finanční ekonometrie*, Praha: Ekopress, s. r. o.

Boilerplate reporting used by Slovak IFRS submitters

Miloš Tumpach, Katarína Máziková, Milada Kuceková[1]

Abstract

We have examined the hypothesis that in many cases, notes of the different submitters of financial statements contains the same "shallow" text. Such practice contributes to an increased risk that the financial statements will not provide a true and fair view of the financial positions and the performance of an accounting entity. Until quite recently, notes compiled in Slovakia under the national accounting regulation were in the structured, rather than loose narrative, form. Consequently, we have decided to analyze the existence of "boilerplate reporting" in the sample of financial statements provided by the Slovak IFRS adopters and covering the year 2013. To do so, from all notes in the sample we had extracted only the text that is related to income taxes. Subsequently, we have computed the Sørensen–Dice coefficient that is presenting similarity of different texts. As a result of our research, we have been able to found the evidence that such practice is rather common.

Key words

boilerplate reporting; disclosures; income taxes; IFRSs; discourse analysis

JEL Classification: M40

1. Introduction and the aim of the paper

It is a general understanding that the accounting shall provide various stakeholders with relevant information on a timely basis. The first problem arises because of the existence of different stakeholders with a numerous, quite contradicting interests and requirements. For example, unlike the *creditors* who are willing to assess the paying ability of their debtors, the *investors* would rather know the actual and prospective returns of their investments. It leads inevitably to a dichotomy in accounting approaches towards a compilation of financial statements. While the interests of the former stakeholders are best served by an asymmetrical measurement of the assets (taking into consideration their impairment, but not excess of the value over their acquisition cost), the latter substantiates a mark-to-market approach to their valuation (Juhászová, 2014). In practice, however, the accounting standards for the compilation of financial statements are using various sorts of mixed models – what inevitably results in decrease of the comparability of presented accounting information. It also leads to the increased costs of preparation, auditing and interpretation of accounting information, not to mention the escalation of the opportunity costs related to lost gains that have not realized because of the improper data used for decisions. For example, because of the differences in accounting systems, most of the models of financial distress which have their origin in the United States needs to be costly modified for the Slovak realities.

To keep the costs on a reasonable level, regulating bodies across the world have been trying to harmonize requirements for financial statements. Also, apart from the structured financial data, the preparers provide the users with an explanatory commentary in the *notes* (being a part of the financial statements). It is primarily important not only in cases when

[1] Miloš Tumpach, prof. Ing. PhD.; University of Economics in Bratislava; tumpach@euba.sk
Katerína Máziková, doc. Ing. PhD.; University of Economics in Bratislava; mazikova@euba.sk
Milada Kuceková, Ing.; University of Economics in Bratislava; m.kucekova@gmail.com

there are several accounting treatments for the same transactions but also in cases where the accounting treatment depends on the judgment of the management of a company. If properly disclosed, the commentary would enable the knowledgeable user to assess even those facts, for which monetary value cannot be determined. As a result, such approach could vastly enhance ability of the users to evaluate the impact of various scenarios of future on a financial position and the financial performance of a company. So far we spoke about the first problem of accounting data – but there are some other problems too. What if the data presented do not conform to the *true and fair view* of the company´s business´ matters – either as a result of intention or error? Indeed, accounting systems have some inherent validation control for the structured financial data. Apart from traditional use of double-entry as one of the inherent controls, there are some other techniques used for validation. In past, Mulford and Comiskey (2002) have provided an in-depth overview of approaches uses for detection of so-called "creative accounting" practice. Dechow et al. (2012) have proposed a model, which uncovers "earnings management" through the analysis of reversal of accruals. Dutta (2013) has described the use of various statistical techniques (including Bayes theorem and sampling techniques) applied in the detection of fraud. Beneish (1999) have introduced a single score that measures a risk of fraud through the quantification of manipulating and motivation signals. Surprisingly, only a little research (for example Matthies and Coners, 2015) have been focused on revealing of accounting frauds through the analysis of unstructured commentaries disclosed in notes.

Because of qualitative character of unstructured non-measurable data, their analysis is indeed a challenge. It is also a reason, why, since its earliest day, the forensic linguistics have taken a reactive rather than proactive approach. Many academic researchers have used it in the posterior analyzes of the imperfection of legal language (Mellinkoff, 1963). The forensic linguistics have been also traditionally used in resolving authorship disputes (Solan and Tiersma, 2004). In later years, the emergence of the comprehensive statistical and data mining software packages allows the use of text mining for other purposes as well. For example, use of linguistic analysis of unstructured insurance claims have been depicted by Coulthard and Johnson (2010) and Miner (2012). Text mining of the unstructured non-financial data is also used for sentiment and opinion analysis (Liu, 2012). In 2013, the Securities and Exchange Commission (SEC) announced the adoption of the software for the revelation of warning signs of earnings manipulation in unstructured part of the annual reports (Eaglesham, 2013).

Though the use of *boilerplate text* (that is, common phrases shared by many submitters in the narrative part of their financial statements) is not an irrefutable evidence of the fraud. It is rather a sign of negligence and missed accountability of the company to the public. For the purpose of our paper, we have decided to focus on this aspect of financial reporting by modifying the latter approach of the SEC. As a result, we have aimed our research on *testing the similarity of a financial statements with the financial statements prepared by other entities in a sample*.

2. Methodology

Because of the linguistic nature of our research, we have decided to focus on financial statements provided in the Slovak language by Slovak preparers. In Slovakia, most of the businesses are preparing their financial statements under the national accounting regulations (e. g. Act on Accounting, numerous by-laws of the Ministry of Finance). Also, following the Regulation of the European Parliament and of the Council No. 1606/2002, some entities shall prepare their annual financial statements in accordance with *International Financial Reporting Standards* (IFRSs). Because the use of two different reporting frameworks will naturally yield lower level of similarity across the financial statements, for our purposes we

have selected the IFRSs as the base framework. There were three additional reasons for our decision. First, national accounting regulation allows replacement of the narrative disclosures in notes with the tabular form presented as a checklist. Consequently, carrying out linguistic analysis of similarity wouldn´t make sense. Second, based on the previous experience (Kordošová and Ondrušová, 2011), we consider the requirements of national accounting regulations related to disclosure of non-financial information to be vastly inferior to that of the IFRSs. Third, according to law, financial statements prepared under the IFRSs have to be audited by an independent auditor. It leads to a limited bias of the research because the audit by itself decreases the likelihood of occurrence of error and fraud. To control the bias we have designed our research as exploratory, with a focus on type II (rather than type I) error. And finally, we have selected the IFRS submitters (including the insurance companies and banks) because they are major contributors to the GDP of Slovakia (Brokešová et al., 2014).

Though the precise list of Slovak IFRS submitters is not publicly available, we have compiled its proxy by filtering the public fillings based on the criteria for IFRS adoption as promulgated by the Act on Accounting. The final list contains 142 Slovak submitters which are compiling their financial statements in accordance with the IFRSs. In the next step, we have retrieved annual financial statements covering the year 2013 for all of the 142 submitters from the electronic register of financial statements in Slovakia (www.registeruz.sk). Because the submitters are from the different industries (majority of them were insurance companies, banks, retailers, car makers, construction companies, investment companies and trusts) there is an increased risk of inherent dissimilarity of the text of financial statements. Consequently, we have decided to analyze only those parts of the financial statements, which contains the non-structured information about the *income taxes*. In our opinion, such information is deemed to be presented by all submitters, and its scope and structure is not significantly affected by a respective industry. Furthermore, IAS 12 calls for disclosure of quite an extensive amount of non-financial information on income taxes, thus ensuring enough lexical material to conduct the analysis.

In the next step, the income tax related excerptions from each of the 142 financial statements were preprocessed and subsequently retrieved as the separate files by the *Wordsmith Tools 6.0* linguistic software (Scott, 2015). Instead of traditional approach to similarity analysis which is using the comparison of the *list of words* between two files, we followed the idea of using a list of *multi-word units* instead (Grant and Bauer, 2004; Spöttl et al, 2003). For multi-word units, we have opted for clusters containing a sequence of five neighboring tokens (in our case words, prepositions, abbreviations, and numbers). Were the clusters been derived from the overall text rather than from the separate sentences, the result would be affected by the order of the sentences in the text. Let´s assume that analysis is conducted on two sentences: A, with the vector of tokens A1 through A5 and B with the vector of tokens B1 through B5. The final set will contain the cluster {A2, A3, A4, A5, B1} only if A precedes B and {B2, B3, B4, B5, A1} only if the opposite is true. To control such risk, we will derive the clusters from a separate sentence, without any overlapping between them. In our opinion, this approach detects the use of *boilerplate* text (that is, commonly used phrases) better than a simple comparison of wordlists. While the number of tokens in the cluster was determined arbitrarily, it allows detection of similar phrases without substantially contributing to risk arising from omitting sentences with fewer tokens – which might distort the results of the analysis. For each of the financial statements, a separate list of clusters have been derived. Finally, each of 142 lists of clusters has been compared to each of the remaining 141 lists. As a result 10 011 ($= \frac{142(142-1)}{2}$) pair comparisons will be carried out. The comparison would be made with the use of the *Sørensen–Dice score* as suggested by Rychlý (2008) for testing similarity. In our case, the Sørensen–Dice score will be computed as:

$$\frac{2 \times number\ of\ identical\ clusters\ contained\ in\ both\ financial\ statements\ (FS)}{number\ of\ clusters\ derived\ from\ FS\ 1 + number\ of\ clusters\ derived\ from\ FS\ 2}.$$

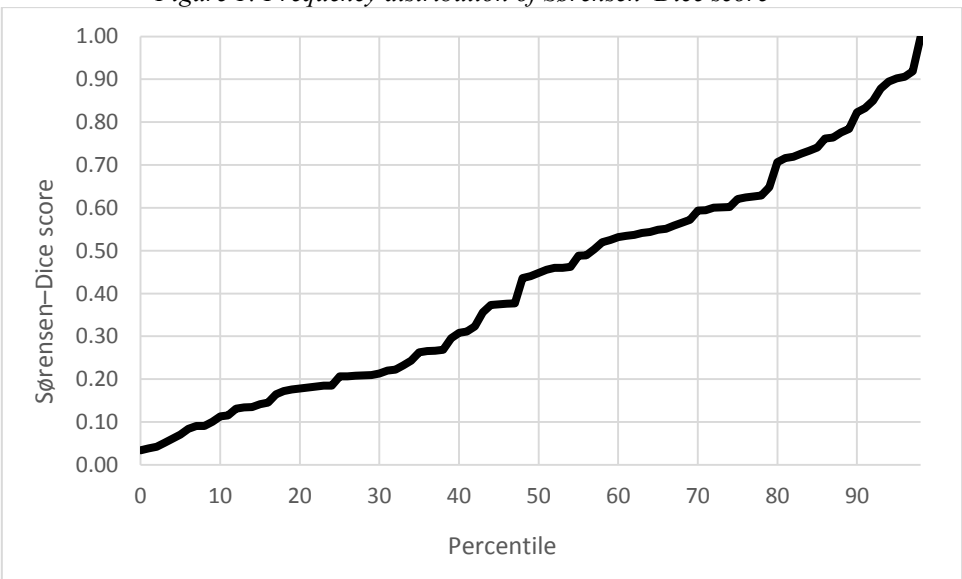
The score can take any value from the closed interval (0; 1) with 0 with no similarity whatsoever and 1 for an identical pair. After the determination of the Sørensen–Dice score for each pair of lists of clusters, their values are arranged in the form of a matrix (with both columns and rows representing the respective financial statements). For each column, the highest values of Sørensen–Dice score achieved by the respective financial statements would be selected and included in the vector of similarity score. For the vector, the percentiles would be determined in the final step. Based on the percentiles, we conclude about the existence of the boilerplate reporting in the financial statements of the Slovak IFRS submitters.

3. Findings and conclusions

In accordance with the plan, we have carried out 10 011 comparisons of the lists of clusters, each one for one pair of financial statements in our sample. Thus, for every one of 142 financial statements we have 141 Sørensen–Dice scores, out of which we have selected those with the largest value. To cope with the risk of double-counting the impact of the same pair, we have removed all duplicates and arrange the remaining 100 scores in the ascending order.

We have found the lowest level of Sørensen–Dice score amounts to 0.0337 and the highest being equal to 1.0000. In other words, for any randomly selected pair of two financial statements, at least 3.37 % of the average number of five token clusters (FTC) is shared by both financial statements (the average being computed for that pair of the financial statements only). To provide a detailed overview of the use of boilerplate reporting, we plot the frequency distribution of the Sørensen–Dice score presenting similarities among the financial statements (see Figure 1).

Figure 1: Frequency distribution of Sørensen–Dice score



We can see, that second quartile has the value of the score equal to 0.4517. It means, that half of the pairs of financial statements have at least 45.17 % of the average number of FTC identical – something that cannot be explained by a pure and haphazard coincidence of the text. We assume that the submitters are applying the boilerplate reporting. In other words, the submitters are using the very exact phrase that has been already used by somebody else (e. g.

regulators, auditing companies in their model financial statements or other submitters). To support our conclusion, we have determined the average value of Sørensen–Dice score between pairs of the most similar financial statements (FS), audited by one of the 4 large (Big4) and 3 medium sized auditing companies (Nbig4) in Slovakia (see Table 1).

Table 1: Sørensen–Dice similarity score between two most similar financial statements and

		FS 2 audited by:						
		Big4 (1)	**Big4 (2)**	**Big4 (3)**	**Big4 (4)**	**NBig4 (1)**	**NBig4 (2)**	**NBig4 (3)**
FS 1 audited by:	**Big4 (1)**	53%	x	x	x	x	x	x
	Big4 (2)	26%	61%	x	x	x	x	x
	Big4 (3)	33%	33%	48%	x	x	x	x
	Big4 (4)	34%	28%	n/a	38%	x	x	x
	NBig4 (1)	22%	55%	n/a	n/a	68%	x	x
	NBig4 (2)	52%	54%	n/a	n/a	19%	n/a	x
	NBig4 (3)	n/a	9%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

What can be seen in Table 1 is a fact that, on average, there are higher values of similarity scores among the financial statements audited by the same auditing company that among those ones which are audited by the different auditors. It is quite surprising because it can be interpreted either as a willingness of a customer to use the text which has been already directly or indirectly approved by its auditor (e. g. in other financial statement auditing by him) or as an evidence of the direct participation of an auditor in the process of compilation of financial statements. However, one should take into consideration that the table is slightly biased because of the methodology used in our research. For example, even though there is indeed certain similarity between, say, financial statements audited by the third and fourth Big4 companies, the table didn´t say so. The reason is, that the table is supposed to provide information only about the relationship between *the most similar* financial statements.

References

[1] Beneish, M. D. (1999). Detection of earnings manipulation. *Financial Analysts Journal,* 55(5), p. 26.

[2] Brokešová, Z., Pastoráková, E. and Ondruška, T. (2014). Determinants of insurance industry development in transition economies: Empirical analysis of Visegrad Group data. *Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice*, (39), p. 482.

[3] Coulthard, M. and Johnson, A. (2010). *The Routledge Handbook of Forensic Linguistics (Routledge Handbooks in Applied Linguistics)*. Abingdon: Routledge. p. 595.

[4] Dechow, P. M. et al. (2012). Detecting Earnings Management: A New Approach. *Journal of Accounting Research*, 50(2), p. 275-334.

[5] Dutta, S. K. (2013). *Statistical techniques for forensic accounting: Understanding the theory and application of data analysis*. Upper Sadle River: Pearson Education.

[6] Eaglesham, J. (2013). Accounting Fraud Targeted. With Crisis-Related Enforcement SEC Is Turning Back to Main Street. *Wall Street Journal*, p. C1-C6.

[7] Grant, L. and Bauer, L. (2004). Criteria for re-defining idioms: are we barking up the wrong tree? *Applied Linguistics* 25(1), p. 38–61.

[8] Liu, B. (2012). *Sentiment Analysis and Opinion Mining*. S. l.: Morgan & Claypool Publishers. Kindle Edition.

[9] Juhászová, Z., Markovič, P. and Mokošová, D. (2014). Fair value and its importance for financial decision-making. In: IFRS: Global Rules & Local Use. Praha: AUU, p. 66.

[10] Kordošová, A. and Ondrušová, L. (2011). Účtovná závierka podľa IFRS: návrh súbornej novely predpisov. In *Účtovníctvo - audítorstvo - daňovníctvo : v teórii a praxi*, 19(7-8), s. 206-207.

[11] Matthies, B. and Coners, A. (2015). Computer-aided text analysis of corporate disclosures – demonstration and evaluation of two approaches. *The International Journal of Digital Accounting Research* (15), p. 69-98)

[12] Mellinkoff, D. (1963). *The Language of the Law*. Boston, MA: Little Brown.

[13] Miner, G. et al. (2012). *Practical Text Mining and Statistical Analysis for Non-structured Text Data Applications*. Kidlington: Elsevier.

[14] Mulford, C. W. and Comiskey, E. E. (2002). *The financial numbers game: Detecting creative accounting practices*. Hoboken: John Wiley and Sons.

[15] Rychlý, P. (2008). A Lexicographer-Friendly Association Score. Brno: RASLAN, p. 9.

[16] Scott, M. (2015). *WordSmith Tools*. Liverpool: Lexical Analysis Software.

[17] Solan, L.P. and Tiersma, P. (2004). Author identification in American courts. *Applied Linguistics*, 25(4), p. 448–65.

[18] Spöttl, C. et al. (2003). *Formulaic utterances in the multilingual context*. In: Cenoz, J. (Ed.), *The multilingual lexicon*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 133–151.

Public Risk Management (PRM)

Piotr Tworek[1]

Abstract

The paper aims to present the concept of Public Risk Management (PRM), proposing at the same time that the approach should be used in public sector organisations. Risk management is currently a major constituent of modern public management. It is also a process which forms an integral part of governance in public organisations. Therefore, it should be analysed in terms of its functions as well as its functionality.

Key words

public risk, risk management, public economics, public management, public risk management

JEL Classification: D73, D81, E42, G32, H00, H12, H7, H83, I1, I28, J00, L3, M4, P35, P43

Introduction

Nowadays increasing attention is paid to the problems of risk in the public sector. It is also advocated that risk should be managed in all types of public organisations by means of specific methodology. For this purpose, a new managerial role of Public Risk Manager – an officer in public institutions whose task is to manage public risk – has been established in the USA [1, 2]. As a consequence, public organisations are less exposed to the threats which may occur. What is important here is the right identification of public risk, since any errors or omissions at this stage will subsequently lead to incorrect risk estimation and the selection of inappropriate risk handling strategies and risk responses. Apart from risk management methods, the knowledge of key principles underlying the concept of Public Risk Management (PRM) is essential as a practical application of science. These issues are addressed in the paper, the basic objective of which is to outline the concept of Public Risk Management (PRM), presenting its possible applications in organisations operating in the public sector. This is the prescriptive dimension of the paper. In Poland, that issue is currently debated due to the amendment to the Public Finance Act of August 27, 2009 [3], under which entities operating in the public finance sector are required to implement risk management. The paper is mostly theoretical and conceptual in its character. The methods of induction, deduction and synthesis have been used. The paper also contains a review of literature on the subject.

1. What is public risk?

The specific character of the public sector makes it difficult to arrive at a single explicit definition of public risk. Due to the uncertainty the public sector is exposed to, an attempt to describe risk by a distribution of probability becomes a tall order. Therefore, practical management of public risk is a challenging process because of a multitude of risk factors. In

[1] Piotr Tworek, *Ph.D.,* Assistant Professor, Department of Public Management and Social Sciences, Faculty of Economics, University of Economics in Katowice, 1 Maja 50 Street, 40-287 Katowice, POLAND; e-mail: piotr.tworek@ue.katowice.pl

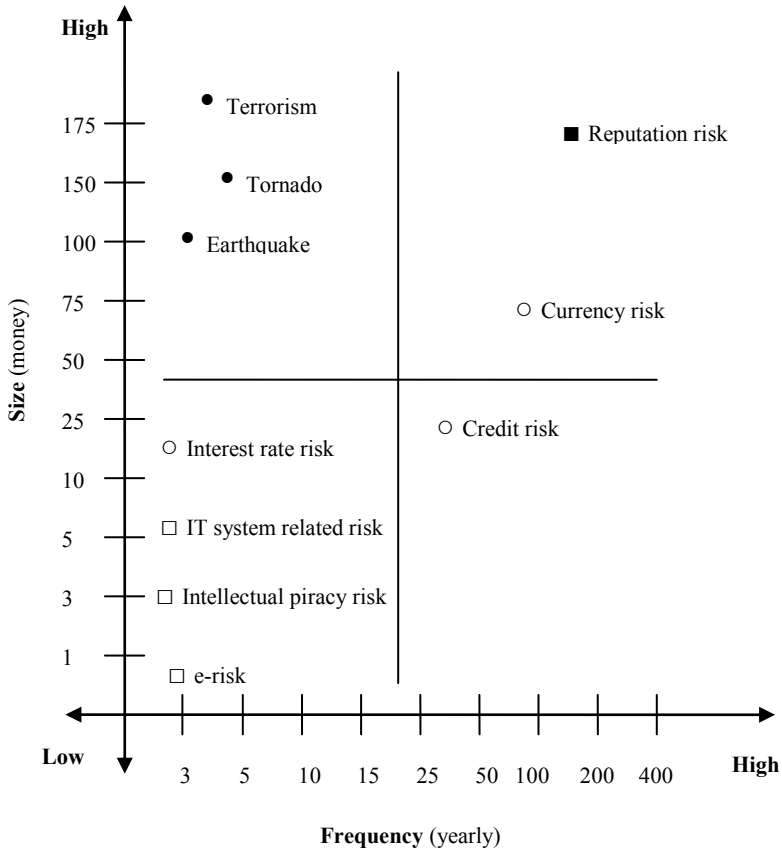
general public risk may be defined as a possible loss, damage, threat or any other hazard in the public space. In mathematics, the following formula may be used to summarise it:

$$PR = \sum_{i=1}^{n} p_i \cdot c_i$$

where, PR stands for public risk, p_i is the probability of occurrence of ith risk and c_i means its consequences [4]. However, risk consequences in public management may be understood differently and, just like in the commercial sector, they often may – although are not bound to – bring about financial effects. What matters most in public management is its positive perception by the general audience. Risk management may not only contribute to the success in overall management of public institutions but also effectively alleviate any negative perceptions by the public. There are many reasons why risk should be managed in the public sector, e.g. a threat of terrorism [5], disturbances related to the introduction of new IT systems (e-risk) [6], corruption and fraud [7], problems in internal communication [8], poor quality of public services [9], medical threats in a society (HIV/AIDS epidemic), hazards and disruptions related to and resulting from the execution of public investment projects [10], etc. Since risk, in its practical dimension, may take a variety of forms, therefore it is so difficult to define this category once and for all. It may be assumed that any deviations from an established standard should be regarded as public risk. This is a dynamic and pervasive phenomenon, which is associated with the exposure to a loss or damage, having usually a wide spectrum of effects and occurring over time [11]. This means that the risks public organisations need to face are any potential adverse deviations, which may occur in relation to the expected results of activities conducted by these organisations [12]. The risks which should be managed in the public space are presented in Fig. 1.

Fig. 1 shows only the selected major types of public risks, including the potential costs (financial losses) of their occurrence (the economic dimension of risk). Many of these risks (Fig. 1) are virtually impossible to predict e.g. a risk of natural disasters, wars or even nuclear accidents [13]. To give an example – nobody was able to predict a nuclear plant disaster in 1986 in Chernobyl, the USSR, which caused irreversible damage to the public space and, in particular, the natural environment, the consequences of which the societies are still suffering from. The costs of that accident are estimated to amount to approx. 160bn dollars. Similar effects are caused by acts of god (natural risk), such as an earthquake under the Indian Ocean on December 26, 2004, which led to a tsunami that destroyed the South-East Asian coast, killing 290,000 people, as well as the epidemics (epidemiological risk) that broke out in many countries affected by the disaster. An example of such risk may be Hurricane Katrina in the US in 2005, which almost completely destroyed the city of New Orleans in Louisiana and its public space, as most public institutions stopped working at that time and the crisis management measures undertaken included even the announcement of a state of emergency and the use of military forces [1]. The hurricane caused the losses of about 150bn dollars. In addition, it should be stressed that the risks shown in Fig. 1 may equally well refer to entities operating in the commercial sector. That is why – in theory and in practice – similar risk management methodology is recommended, subject to any necessary modifications of risk identification and quantification methods. Irrespective of the types of public risk and public risk factors, the mechanism of risk is always and everywhere the same, i.e. every risk has its source and every risk leads to some specific consequences.

Figure 1: A map of risks in the public space (organisations)



● hazard risk, ○ financial risk, □ operational risk, ■ business risk

Source: [14].

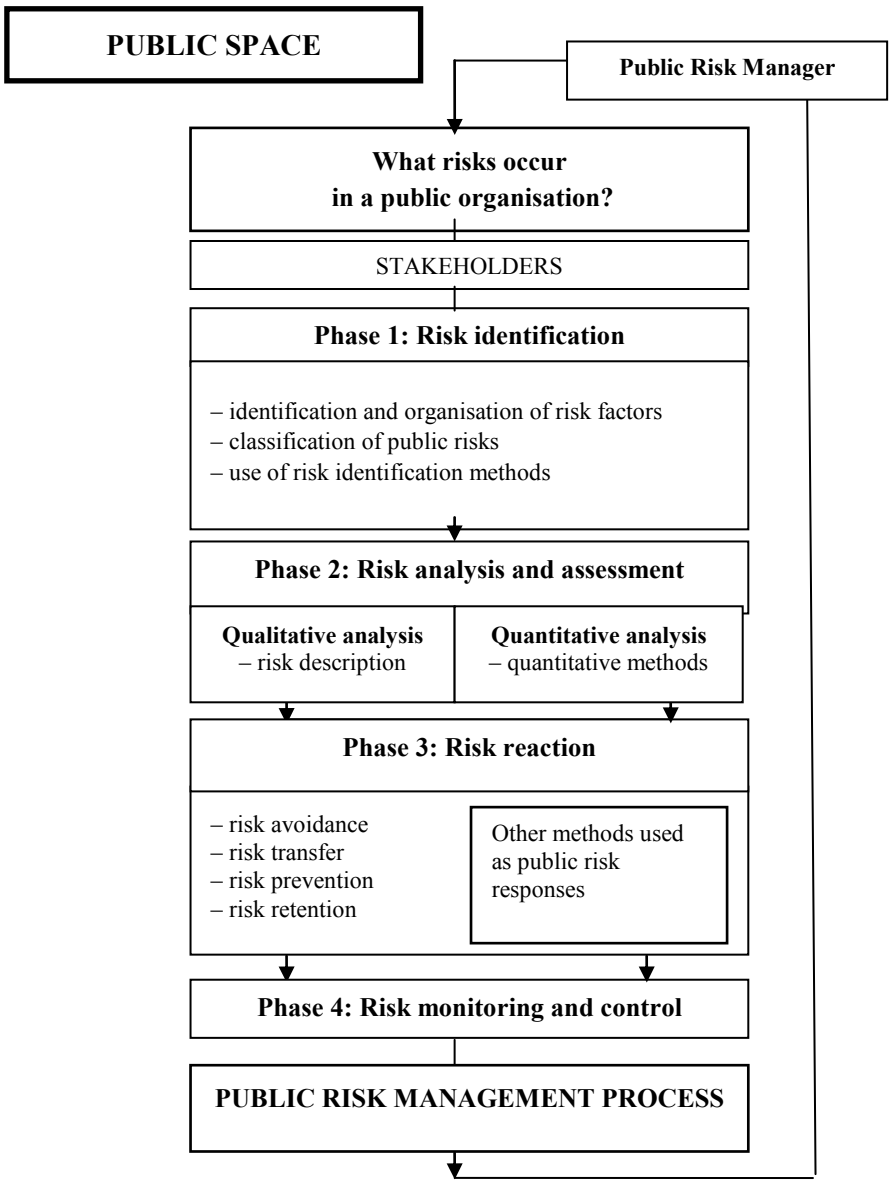
2. Managing risk in the public sector – methodical aspects

As risk in the public sector can never be eliminated altogether, it has to be managed using appropriate methods, techniques and tools. It is recommended, at the same time, that the public risk management process should be divided into four key phases, namely:

- risk identification, which means the recognition of public risk sources and specification of basic risk subcategories,
- risk analysis and assessment, which involves risk estimation and determination of its impact on a public organisation,
- risk reaction, which involves the choice of appropriate methods or ways to prevent the risks which have previously been identified and quantified,
- risk monitoring and control, which involves following up on the effects of day-to-day risk management and the progress in a public risk management process [1, 15, 16, 17].

A four-stage risk management process in a public organisation is presented below in Fig. 2.

Figure 2: Public Risk Management: A flowchart of a risk management process in a public organisation, taking into consideration the role of the Public Risk Manager



Source: own elaboration based on: [1, 4, 15].

The risk identification phase, as already indicated in the introduction, seems to be the most important one from among the public risk management phases shown in Fig. 1. In order to correctly identify public risk, the methods offered by Enterprise Risk Management (ERM) [4, 17, 18, 19] may be deployed. A particularly useful one is a checklist, commonly used in the commercial sector [1]. In addition to a classical checklist, public risk managers may also try to identify risk by taking advantage of such methods as brainstorming, document review, scenario analysis, audit and internal controls, hazard and operability study (HAZOP) or business analyses which deal with specific areas of an organisation's activities, describing internal processes as well as external factors which may affect such processes [20]. These methods are recommended for practical risk management in the public sector by the UK's Federation of European Risk Management Associations (FERMA), which was established as a result of cooperation between the National Forum for Risk Management in the Public Sector

(ALARM), the Association of Insurance and Risk Managers (AIRMIC) and the Institute of Risk Management (IRM). An advantage of this standard is the fact that – unlike many other methods (e.g. Enterprise Risk Management – COSO II) applied in the commercial sector – it has been devised having public institutions in mind [20, 21]. The assumptions of the standard are presented in Table 1, in comparison with COSO II.

Feature	**FERMA Standard**	**Enterprise Risk Management – COSO II**
Risk definition	The combination of the probability of an event and its consequences. The standard draws attention to both positive and negative aspects of risks but focuses primarily on the former ones.	A possibility that an event will occur and have a negative impact on the achievement of objectives. It addresses negative and positive (opportunities) aspects of risks.
Risk management definition	The process whereby organisations methodically address the risks.	Conducted by an entity's board of directors, management or any other personnel. This process is applied in strategy setting and across the company, designed to identify potential events that may affect the entity, manage risk which is within its risk appetite and provide reasonable assurance regarding the achievement of entity objectives.
Application	The standard may be applied in any types of organisations, including the public sector.	Universal standard designed mainly for American listed companies.
How detailed	A very general description of the risk management process and its stages.	A very detailed description of stages within the risk management process.
How formalised	Entities participating in the process are identified and it is recommended that general internal regulations should be established.	A risk management system relatively strongly embedded in an entity's structure and a need for wide-ranging legislation.
Objective setting	No special section dealing with goal setting. The impact of risk management on achievement of strategic goals is emphasized.	Objective setting is a stage of the risk management process. It emphasizes that risk management should be correlated with the achievement of strategic objectives. Four types of objectives are distinguished: strategic, operations, reporting and compliance.
Risk identification	Risk identification is treated as part of risk analysis, which comprises risk description and risk estimation. Few directives are given in this area. It's recommended that risk identification should be conducted in a methodical way to ensure that all activities are defined. An appendix to the standard includes a short list of risk identification techniques.	Within risk identification, the standard refers to the analysis of a company's internal and external environment, which may be a source of events that have a positive or negative impact on the strategy implementation (suggests a catalogue of internal and external factors). COSO provides detailed information about risk identification techniques (with examples).
Risk estimation	As soon as the risk evaluation stage is completed, risks need to be referred to pre-agreed criteria and a decision about further actions should be taken.	No separate section about estimation. Some references to risk estimation may be found in the section on risk assessment and risk response.
Reporting and communication	Reporting and communication (internal and external) are discussed before the risk response section.	COSO anticipates that reporting and communication should follow risk response and control activities.
Risk response	FERMA doesn't pay much attention to this issue. It's underlined that risk control and mitigation are part of risk responses, just like risk avoidance, transfer and financing.	COSO distinguishes four possible risk responses: avoiding, reducing, sharing or accepting risk. It provides a brief analysis of costs and benefits. More details can be found in the volume on Application Techniques.
Monitoring of risk management process	Monitoring should bring information about risk identification and appropriate control actions to be taken.	COSO distinguishes two kinds of monitoring – ongoing (in progress) and ad hoc. The standard provides a detailed description of the observation process, including the subjective and objective scope of reporting.

Responsibility for risk management	The standard specifies the roles and scope of responsibility for: the Board of Directors, Business Units, the Risk Management Function and Internal Audit. In addition, it deals with a risk management policy and resources needed to implement the risk management process.	The standard outlines the roles and responsibilities of: board of directors, managers, CRO, financial officers, internal auditors and external parties. The supplementary part includes detailed examples of job descriptions for CRO, CEO, audit committee and risk committee.

Table 1: Risk management standards according to FERMA and COSO II – comparative analysis

Source: [22].

The solutions of the FERMA standard (Tab. 1) may serve as the foundation for the concept of Public Risk Management (PRM), which perfectly reflects the doctrine of New Public Management (NPM). Taking into consideration the points raised before, however, the concept of PRM should also be adapted to act as International Public Risk Management (IPRM), since public risk as such is a global phenomenon. Due to its international character, public risk needs to be managed in a systemic manner. Practical risk management in public organisations should be formalised and integrated with the overall process of management. It results from the fact that risk management is an integral part of strategic management in public organisations. A successfully implemented and well maintained risk management system may, first of all, increase the probability that the goals set by a public organisations are going to be fulfilled; secondly, promote a pro-active approach to management; thirdly, raise awareness about the need to identify and deal with risk in public organisations; fourthly, support and enhance the identification of potential threats; fifthly, establish a solid basis for making right decisions and for planning in a public organisation; sixthly, facilitate the compliance with the law and improve financial reporting; seventhly, contribute to effective governance and strengthen stakeholders' trust in a public organisation; eighty, better the control mechanisms and allow for effective allocation and use of resources in a public organisation; ninthly, make the activities conducted by a public organisation more efficient and effective; tenthly, minimize financial losses in a public organisation and lead to savings; and eleventhly, improve the learning process in a public organisation [20].

Conclusion

Due to its specific character, public risk has to be managed in a systemic manner. This may be done through Public Risk Management (PRM), discussed in the paper, the implementation of which in public institutions may contribute to higher effectiveness of their activities and management processes. Under the Poland's current legislation this applies to such entities as „(...) public authorities, including state administration, state control and law protection bodies as well as courts and tribunals, local government units and their associations, budgetary units, self-governmental budgetary establishments, executive agencies, budgetary economy institutions, state appropriated funds, the Social Insurance Institution (ZUS) and funds managed by ZUS, the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS) and funds managed by the head of KRUS, the National Health Fund (NFZ), independent public healthcare centres, public universities, the Polish Academy of Science (PAN) and organisational units created by PAN, state and local government cultural and film institutions, other state or local government legal persons established under separate acts in order to perform public tasks, excluding enterprises, research institutes, banks and commercial companies" [3]. In addition, the concept is highly suitable for the application in such areas as civil defence or the army. Therefore, public risk should be analysed not only on a micro- (Fig. 2) but also on a macro scale (Fig. 1). In particular, the concept of PRM should mean, first of all, that risk has to be handled across all the areas in which a public organisation operates; secondly, it is very clear who manages

risk and who bears the responsibility for this in a public organisation – Public Risk Manager; thirdly, the whole range of risk management methods should be used, including the adaptations of the risk management models which have been well tried and tested in the commercial sector; fourthly, risk management also refers to the entire public space, with the focus on the role of stakeholders and the category of political risk, without excluding behavioural aspects (risk perception) [23], fifthly, risk management is a continuous phenomenon and, consequently, it has to be looked upon as a process; sixthly, effective risk management contributes significantly to the improvement in effectiveness of a public organisation's activities; seventhly, a complete process of risk management is subject to regular and day-to-day control since some new, previously unknown risk factors may appear any time, due to the dynamic nature of public risk [1]. The implementation of these rules in practical management may lead to a considerable reduction in the global risk a public organisation is exposed to and has to cope with.

References

[1] Tworek, P. (2015). *Wykorzystanie listy kontrolnej w zarządzaniu ryzykiem w organizacjach publicznych.* [in:] *Współczesne organizacje wobec wyzwań zarządzania ryzykiem – aspekty poznawcze.* Red. K.Z. Kapuścińska, S. Lachiewicz, M. Matejun. Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, pp. 196-210.

[2] Tworek, P. (2012). *Risk managers in the largest construction and assembly companies in Poland – survey research*. [in:] *Managing and Modeling of Financial Risks (PART II).* Ed. M. Čulik. Proceedings from 6th International Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 634-643.

[3] *Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych* (Dz.U. z 2013r. poz 885, z późn. zm.)

[4] Tworek, P. (2013). *Reakcja na ryzyko w działalności przedsiębiorstwa budowlano-montażowego.* Warszawa: Wydawictwo Difin, p. 30, 184.

[5] Fischbacher-Smith, D. and Fischbacher-Smith, M. (2013). The Vulnerability of Public Spaces: Challenges for UK hospitals under the 'new' terrorist threat. *Public Management Review*, 15(3), p. 330.

[6] Brookfield, D. and Fischbacher-Smith, D. (2014). Conceptualising and responding to risk in IT projects. *Risk Management*, 16(3), p. 5.

[7] Jackson, P. (2013). Debate: Fraud risk management in the public sector. *Public Money & Management*, 33(1), p. 330.

[8] Bennet, P., Calman, K., Curtis, S. and Fischbacher-Smith, D. (2010). *Risk Communication and Public Health*. Oxford: Oxford University Press, pp. 4-22.

[9] Brown, L. and Osborne, P.S. (2013). Risk and Innovation: towards a framework for risk governance in public services. *Public Management Review*, 15(2), pp. 186-208.

[10] Tworek, P. (2011). *Public investments as a way of stimulating the economic development in Poland.* Proceeding of the 10th International Conference "Liberec Economic Forum 2011". Liberec: Technická Univerzita v Liberci, pp. 517-526.

[11] Tworek, P. (2010). *Ryzyko wykonawców przedsięwzięć inwestycyjnych.* Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, pp. 17, 191-194.

[12] Fone, M. and Young, C.P. (2007). *Managing risks in public organizations*. New York: Palgrave Macmillan, pp. 12-13.

[13] Wong, L.M.C. (2015). Organisational risk perception and transformations in India's nuclear establishment. *Journal of Risk Research*, 18(8), pp. 1012-1029.

[14] Baranoff, E. (2004). *Risk Management and Insurance*. Hoboken: John Wiley & Sons, p. 54.

[15] Tworek, P. (2014). *System zarządzania ryzykiem jako źródło wiedzy o zagrożeniach w organizacjach publicznych w Polsce*. [in:] *Technologie wiedzy w zarządzaniu publicznym 2013*. Zeszyty naukowe nr 199. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, pp. 313-325.

[16] Tworek, P. (2009). *The risk management system as a source of information and knowledge about hazards in construction companies – selected theoretical aspects*. Proceedings of the 9th International Conference 'Liberec Economic Forum 2009'. Liberec: Technická Univerzita v Liberci, pp. 398-407.

[17] Tworek, P. (2009). *Project risk management in the Polish construction industry – selected theoretical and practical aspects*. [in:] Strategic Management and its Support by Information Systems. Ed. J. Kaluža. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Ostrava 2009, pp. 70-81.

[18] Pickett, S.H.K. (2006). *Enterprise Risk Management. A Manager's Journey*. Hoboken: John Wiley & Sons, pp. 28-76.

[19] Tworek, P. (2010). *Methods of risk identification in companies' investment projects*. [in:] *Managing and Modeling of Financial Risks*. Ed. D. Dluhošová. Book of proceeding from 5th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 418-427.

[20] *A Risk Management Standard*. (2002). London: FERMA, p. 15.

[21] Tworek, P. (2010). *Risk management standards – the review of approaches and concepts*. [in:] *Managing and Modeling of Financial Risks*. Ed. D. Dluhošová. Book of proceeding from 5th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 409-417.

[22] *Zarządzanie zintegrowanym ryzykiem w przedsiębiorstwie w Polsce.* (2011). Red. S. Kasiewicz. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Wolters Kluwer Business, pp. 93-96.

[23] Tworek, P. (2014). *Behavioural aspects of risk management in investment processes in construction.* [in:] Managing and Modeling of Financial Risks (PART III). Ed. M. Čulik. Proceedings from 7th International Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 832-839.

Methodical problems of response to the risks in investment and construction processes: a case of Polish largest developers (survey research)

Piotr Tworek, Józef Myrczek[1]

Abstract

Both in theory and in practice, investment and construction processes may take a variety of forms and run in different scopes. One type of projects carried out in the construction industry are property development investments on the residential real property market. Developers have to be able to manage risk effectively and – what is particularly important – respond to this risk in the right way. Therefore, the paper aims to present risk responses in investment processes undertaken by developers. In addition to theoretical and conceptual deliberations, the paper outlines the results of empirical research conducted among the largest developers on the Polish market.

Key words

risk management, risk reaction, investment and construction process, residential construction, developers, real estate market

JEL Classification: D13, D81, L74, L85, R2

Introduction

Any investment project in the real estate market is invariably linked with risk [1]. As risk can never be entirely eliminated, it has to be managed appropriately, since this ability, on one hand, may contribute to savings in property development businesses and, on the other hand, add value to these enterprises. In particular, the knowledge of right methods and risk responses allows the parties involved in investment and construction processes to reduce the influence of global risk on a project implementation process. In practical terms, risk responses are often limited to reducing the impact of earlier detected threats, while the risk response process directly refers to risk consequences which property development companies need to tackle [2]. In literature, the concept of risk management strategies is sometimes used when specifying types of risk responses in the construction sector [2, 3, 4]. Looking at a property development process as one type of investment and construction processes, special consideration should be given to the role of a developer-investor, that is „(...) an entity which undertakes investment projects at its own risk, and puts objects created in such projects for sale, already at the outset of an investment process, in order to generate a profit"[5]. A developer's risk in this context should be seen as tantamount to a risk of a specific development project or a portfolio of projects carried out by the developer. In particular „(...) the basic developer's risk are possible problems with finding tenants or buyers for the real

[1] Piotr Tworek, *Ph.D.,* Assistant Professor, University of Economics in Katowice, 1 Maja 50 Street, 40-287 Katowice, POLAND; e-mail: piotr.tworek@ue.katowice.pl
Prof. Józef Myrczek, *Ph.D., D.Sc.*, University of Bielsko-Biała, Willowa 2 Street, 43-309 Bielsko-Biała, POLAND; e-mail: jmyrczek@ath.bielsko.pl

property because of the concentration of investments, which is not compatible with the market demand and frequently results from the unattractive location and the concept of how the facility should be used. (...) The further the developer moves away from the market segment they come from and tries to carry out investment projects for which they lack experience in locations which are unknown to them and on a scale which exceeds their managerial abilities and financial capacity, the higher the risk"[6]. Such a definition of risk refers to the category of investment risk. However, one should not neglect the role of a construction-developer, which is quite common, as well as a service-developer or a land-developer. No matter how the developer is defined, the most important thing is the knowledge of risk response methods and techniques. Therefore, the paper aims to outline the problems of risk responses in investment processes carried out on the residential real estate market (residential construction). In addition to theoretical deliberations the paper also presents the results of some empirical research conducted among the largest developers operating on the Polish market. The empirical research was done in October and November, 2013 among the developers belonging to the Polish Association of Business Developers (Polski Związek Firm Deweloperskich – PZFD) – as of October 31, 2013 – 99 enterprises, as well as the developers from the WIG-Developers stock exchange index (as of October 31, 2013 – 25 listed companies). Ultimately, from among 124 entities a group of 100 developers (listed companies and limited liability companies), employing over 50 and 250 people, whose core operations (as indicated in their articles of incorporation) was property development, were surveyed. The basic research methods were questionnaire survey (with the questionnaire response rate of 27%) and face-to-face interview. Induction, deduction and synthesis were also used in the research.

1. Risk reaction as part of Construction Risk Management (CRM): a case of Polish largest developers (survey research)

Risk management in construction is a challenging and complex process, which requires a lot of professional knowledge and experience from the people involved in risk identification, quantification and, subsequently, response processes [2, 4, 7, 8, 9]. An essential issue here is the knowledge of methods, which can be used in specific phases of a risk management process [4, 10]. A risk identification stage is extremely important [10], as any errors and omissions at this stage will lead to incorrect risk estimation (incorrectly estimated probability and risk consequences, which result from the very definition of risk in science) and will then prevent an appropriate risk response. What responses may be considered in residential construction as a reaction to appropriately identified and estimated risk is outlined in Table 1.

In addition to showing the major ways and methods of risk responses that may potentially be applied by developers in their investment projects on the residential real estate market, Table 1 also indicates the key categories of risks that are likely to occur in development projects. In particular, there may be „(...) the following risk factors determining the success of real property projects:

- market factors (wrong estimate, volatility of demand and rent rates, new competitors, etc.),
- political factors (unforeseeable changes in the government's social, economic and tax policies etc.),

Risk category	Probability of occurrence	Consequences	Impact on project CFs	Accepted strategy and risk management measures
Technical risk				
1. Project completion risk				
Initial project completion risk (insufficient carrying capacity of the land)	Highly unlikely	Impossible to found the building, use of very expensive alternative solutions (replacement of soil, foundation on stilts etc.)	Marginal impact	Strategies: risk avoidance and risk mitigation; Measures: expert evaluation of land and possible foundation (pre-intervention phase), the need to have a construction site vision for future contractors (near the close of the pre-intervention phase)
A risk of conflicts when performing a contract: Investor –General Contractor	Highly unlikely	Disagreement about the entire process of execution – leads, first of all, to higher costs	Negligible impact	Risk avoidance strategy; Measures: very clear prior specification of contractual terms and their acceptance by contractors (pre-construction phase), tried and tested legal and technical solutions (pre-construction phase and construction phase), coordination meetings, highly qualified supervision inspectors, personal culture of supervisory staff (construction phase)
A risk of contractor insolvency (bankruptcy)	Highly unlikely	The contractor's failure to meet contractual terms, the investor's high losses, the need for another costly tender procedure	Negligible impact	Risk avoidance strategy ; Measures: reliable selection process and detailed control of tender documents (pre-construction phase), collecting information about contractor's economic and financial condition (construction phase)
The contractor's insufficient technical capacity	Highly unlikely	Often results in accepting 'alternative' solutions, prolonged deadline for facility transfer for use, occasionally may lead to a construction disaster	Negligible impact	Risk avoidance strategy ; Measures: detailed analysis of potential contractors' technical capacity (pre-construction phase), coordination meetings, highly competent supervision inspectors (pre-construction phase)
Schedule slippage	Probable	Missed deadlines which also lead to cost overruns, sources of finance, project cash flows and business at risk	Considerable impact	Strategies: risk avoidance and mitigation, possible pro-active risk acceptance, possible risk transfer; Measures: precise schedule based on the investor's cost estimate, reliable selection of an experienced contractor, clear specification of contractual terms and their acceptance by contractors (pre-construction phase), project budgeting and scheduling, use of controlling tools, tracking progress in work, an ability to solve conflicts, effective and highly qualified supervision inspectors and project management staff, recognition of provisions, insuring the construction site (construction phase)
Cost overruns	Highly likely	Cost overruns, sources of finance, project cash flows and business at risk	Serious impact	Strategies: risk avoidance and risk mitigation, possible pro-active risk acceptance, possible risk transfer; Measures: precise investor's cost estimate and reliable selection of an experienced contractor, clear specification of contractual terms and their acceptance by contractors, securing funding for the construction (pre-investment phase), turn-key contracting, project budgeting and scheduling, use of controlling tools, financial monitoring, tracking progress in work, an ability to solve conflicts, effective and highly qualified supervision inspectors and project management staff, recognition of provisions, insuring the construction site (construction phase)
Project completed not in line with accepted assumptions	Highly unlikely	Assumed production capacity not available, defects and shortcomings in the facility operation phase, in extreme cases – a construction disaster	Considerable impact	Risk avoidance strategy; Measures: clear specification of one's own requirements and guidelines for designers, selection of a reputable design office and experienced designers (pre-construction phase), effective designer's supervision, the need to show changes in design (construction phase)
2. Facility operation risk				
Unpredictable technical defects and shortcomings of buildings	Probable	Higher overall costs and repair costs, deteriorated quality and standards of flats for rent, lower planned income from rent, possible uninhabited flats	Quite considerable impact	Strategies: risk avoidance and mitigation, possible pro-active risk acceptance, possible risk transfer; Measures: construction of the building according to the design, use of tried and tested project solutions (pre-construction phase), frequent control of technical condition of buildings, reliably maintained construction log book, storing of documentation, qualifications and experience of repair workers, insurance of the building (facility operation phase)
Economic risk				
1. Management and operational risk	Unlikely	Mismanagement, cost overruns and missed deadlines in the construction and facility operation phases, conflicts	Quite impact	Strategies: risk avoidance, pro-active acceptance; Measures: selection of experienced managerial staff, staff training, staff motivation, contract agreements

Table 1: Risk reaction: the case of residential construction – methodical approach

2. Market risk	Quite probable	Due to a long project lifecycle, future returns are not certain	Serious impact	Strategies: risk avoidance, pro-active acceptance; Measures: long-term tenancy agreements (shell and core), long-term contracts with suppliers of utilities, regular periodical market research, supply and demand in the construction services market, advertising of one's own products, identification of substitutes, analysis of the region's economic situation, unemployment (facility operation phase)
3. Financial risk	Quite probable	Higher interest rates, project insolvency, failure to reach the assumed rate of return	Serious impact	Strategies: risk transfer and acceptance (active and passive) Measures: lenders' participation in risk sharing (possible negotiation of credit repayment), negotiated favourable credit terms, reducing the maximum project debt to the size which can be timely repaid (pre-construction phase), strict financial monitoring, project budgeting and scheduling, balancing project cash flows in the same currency (facility operation phase)
Other risks				
1. Political risk	Unlikely	Decreased tenancy ratio (higher unemployment, lower minimum wage, higher inflation, young people leaving to live and work abroad), reduced profit (higher tax burden, sluggish market)	Marginal impact	Strategies: risk mitigation and pro-active acceptance; Measures: analysis of threats, involving the local (communal) authorities in the project, pledges, state guarantees
2. Force Majeure risk	Highly unlikely	Unpredictable losses, damage to buildings, higher repair costs, payment of compensations, decision not to rent	Marginal impact	Strategies: risk transfer and acceptance (active and passive); Measures: insuring the project against unforeseeable events – insurance policies, partial sharing of risk by lenders, ensuring additional funding for emergencies (construction and facility operation phases)

Table 1: Risk reaction: the case of residential construction – methodical approach (cont.)

Source: [3].

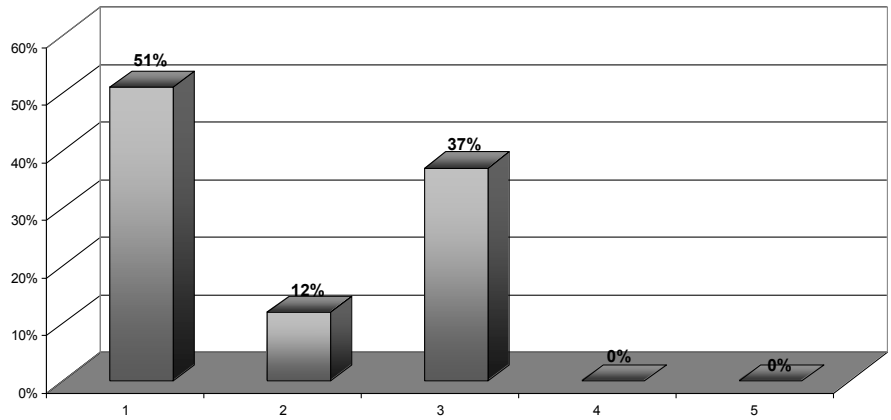
- technical factors (unreliability of some prototype solutions used in the facility, difficulty in developing modern technologies in facility construction and operation etc.),
- random factors (long-term climate changes and other natural phenomena)"[11].

At the same time „(...) participants of the real estate market are also exposed to some other source of risk, such as:

- legal risk, which is connected, for example, with an unsettled legal status of the real property or the inaccuracy of land and mortgage registers, and result from changes in the legal environment (local area development plans, environmental protection, tax system), [as well as a contracting party's failure to meet their contractual obligations],
- business environment risk, which results from changes in the environment and the neighbourhood of the real property,
- management risk, resulting from the need to manage real estates.

(...) All sources of risk affect the risk level, which belongs to an investor's [developer's] decision-making criteria"[12]. Apart from the problems of risk, another important issue, in practical terms, is the knowledge of methodology for return on investment evaluations on the residential real property market [11, 13, 14]. In business, no matter what risk a given project undertaken by the developer is exposed to and what risk factors occur, attempts should always be made to reduce risk. Risk limitation is one of risk responses (tab. 1). Both in theory and in practice there are also risk avoidance, risk retention, risk mitigation and risk transfer [15, 16, 17]. A combination of a number of different risk responses may be used at the same time – these are indirect ways of responding to risk [18]. Practical risk responses, which have been indicated by the surveyed developers as bringing the most tangible benefits, are illustrated in Fig 1.

Figure 1: Risk response methods and techniques in operations of business development enterprises



1 – risk elimination
2 – risk transfer
3 – risk limitation
4 – risk absorption
5 – other

Source: Own elaboration based on the conducted questionnaire survey.

Figure 1 presents four basic risk responses which may be used by developers operating on the Polish market. As many as 51% of the developers believe that the most tangible benefits may be gained if the company manages to eliminate risk, i.e. remove risk from a given developer's project e.g. by introducing changes to the design or technology etc. According to 37% of the respondents the best way is to spread the risk among contractual parties. In the opinion of 12% of the surveyed developers it is most advisable to transfer risk (or its part) to another participant of an investment and construction process, e.g. a constructor. In particular, it should be emphasized that none of the respondents agree to the total absorption of risk (0% of the respondents). Summing up, it may be concluded that the surveyed developers present a rational attitude (perception of risk), and their behaviours in this respect should be evaluated as positive [19]. In addition, the survey included a question which was designed to obtain information about the strategies applied when concluding contracts, depending on the number and size of development projects completed. The research findings show that in case of 37% of the developers their project portfolios consisted of a large number of smaller projects while 63% of the developers had decided to carry out one or more investment projects but on a bigger scale. Other findings show their propensity to take risk [19], when it comes to investment projects carrying a higher risk, i.e. in most cases (85% of the respondents) the developers were not willing to undertake development projects with a very high risk. Nevertheless, 15% of the developers take risk, in a way, by undertaking risky development projects.

Conclusion

In the residential construction sector a number of intermediate forms are permitted as regards risk responses, in particular risk transfer [2]. Depending on the type of a contract, a different degree of risk may be borne by contractual parties [2]. Also the insurance cover provided for in the contract may vary [2]. Taking into account the conditions currently prevailing on the investment and construction market in Poland (the present economic crisis) [20] it may be concluded that the investor (the developer) bears most of the risk resulting from

the implementation of property development processes. The research shows that in case of 51% of the respondents, the investor (the developer) is (mostly) exposed to risk. However, in 22% of the development projects, risk is evenly shared between the investor (the developer) and the constructor, while in 11% of cases the contractor bears the entire risk. Such findings are the best illustration of the present situation in the Polish property development sector. In practice, what matters is the developer's determination to survive on the competitive market. Apart from that, 26% of the respondents said that in their business dealings the investors (developers) had arranged insurance for investment projects they had undertaken to perform. None of the entities indicated that a project had been insured by a subcontractor or any other participant of an investment and construction process. In case of 11% of the respondents, the designers were responsible for having the investment project insured. Another figure obtained in the survey shows that almost 37% of the developers use 'all-risks' insurance, such as CAR or EAR. At the same time, 63% of the developers answered that they tended to accept insurers' offers and take out insurance for the investment projects in a so-called traditional version, i.e. against the types of risks listed in their insurance policies. Insurance arranged for a property development process is a very effective way of protecting every participant of the investment and construction process from negative risk consequences [21].

The research findings present just a fragment of the extremely broad issue of risk carried by investment processes performed by developers on the Polish market as well as all over Europe. It should be clearly stated, however, that risk management processes in listed property development companies (WIG-Developers index) look different to risk management in property development companies that are not quoted on the Warsaw Stock Exchange, which is due to the fact that listed companies are obliged to identify and analyse risk. The overall industry risk in Poland is affected by the legal conditions governing property development operations carried out on the Polish market. Risk is in the details, and in this case this means the so-called Developer Act [22] and the Public Procurement Law [23], as well as some shortcomings of the law (legal risk). This risk is beyond the developers' control (systemic risk). Contrary to the systemic risk, the developers are able to affect the specific risk which is within their control. This, however, requires an integrated risk management system to be implemented across a property development company in Poland, based on international risk management standards [24, 25, 26, 27, 28]. Such a proposal seems justified here, when looking from the substantive point of view, since risk in other branches of industry, such as power generation or chemicals, is managed in an integrated way.

References

[1] Gawron, H. (2007). *Zarządzanie ryzykiem projektów inwestycji na rynku nieruchomości w fazie ich przygotowania i realizacji*. [in:] *Zarządzanie finansami. Zarządzanie Ryzykiem i Kreowanie Wartości*. Tom I. Red. D. Zarzecki. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, p. 19.

[2] Tworek, P. (2013). *Reakcja na ryzyko w działalności przedsiębiorstwa budowlano-montażowego.* Warszawa: Difin, p. 113, 112, 116.

[3] Siewiera, A. (2008). Zarządzanie ryzykiem projektów inwestycyjnych. *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, No. 5, pp. 29-31.

[4] Tworek, P. (2009). *The risk management system as a source of information and knowledge about hazards in construction companies – selected theoretical aspects*. Proceedings of the 9th International Conference 'Liberec Economic Forum 2009'. Liberec: Technická Univerzita v Liberci, pp. 398-407.

[5] Socha, M. (2000). *Developing*. Warszawa: C.H. Beck, pp. 1-2.

[6] Dąbrowski, M. and Kirejczyk, K. (2001). *Inwestycje deweloperskie*. Warszawa: Twigger, p. 58.

[7] Tworek, P. (2012). *Risk in the production activities of the largest construction and assembly companies in Poland – survey research*. The 7th International Scientific Conference 'Business and Management 2012'. Vilnius: Vilnius Gediminas Technical University, pp. 1247-1252.

[8] Tworek, P. (2012). *Risk managers in the largest construction and assembly companies in Poland – survey research*. [in:] *Managing and Modeling of Financial Risks (PART II)*. Ed. M. Čulik. Proceedings from 6th International Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 634-643.

[9] Hyman S.L. (2006). *What Risk Managers can Learn from Investors who already know and Consider the Risks and who wish that Professional Risk Managers and Decision-making Executives (Note the Differentiation) would Coordinate their Efforts and Figure out how Risk Taking and Risk Management Efforts can Mesh*. [in:] *Managing Enterprise Risk. What the Electric Industry Experience Implies for Contemporary Business*. Eds. K.B. Leggio, D.L. Bodde, M.L. Taylor. Oxford: Elsevire, pp. 144-153.

[10] Tworek, P. (2010). *Methods of risk identification in companies' investment projects*. [in:] *Managing and Modeling of Financial Risks*. Ed. D. Dluhošová. Book of proceeding from 5th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 418-427.

[11] Gawron, H. (2006). *Opłacalność inwestowania na rynku nieruchomości*. Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, p. 160.

[12] Sitek, M. (2014). *Ryzyko inwestowania – deweloperskie inwestycje mieszkaniowe*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 804. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 67. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, p. 246.

[13] Tworek, P. (2009). *Project risk management in the Polish construction industry – selected theoretical and practical aspects*. [in:] Strategic Management and its Support by Information Systems. Ed. J. Kaluža. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Ostrava 2009, pp. 70-81.

[14] Tworek, P. (2013). *The investment decision-making process in entrepreneurship: advantages and disadvantages of selected financial methods used in projects evaluation*. [in:] Financial Management of Firms and Financial Institutions (PART III). Ed. M. Čulik. Proceedings from 9th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 995-1005.

[15] Minasowicz, A. (2009). *Efektywność i zarządzanie finansami w budownictwie*. Warszawa: Poltext, p. 72.

[16] Flanagan, R. and Norman, G. (1993). *Risk management in construction*. Oxford: Blackwell Publishing, p. 61.

[17] Walewski, J., Gibson, E.G. and Dudley, G. (2003). *Development of the International Project Risk Assessment (IPRA) Tool*. Austin: The University of Texas at Austin – The Construction Industry Institute, p. 19.

[18] Edwards, J.P. and Bowen, A.P. (2005). *Risk Management in Project Organizations*. Oxford: Elsevier, p. 136.

[19] Tworek, P. (2014). *Behavioural aspects of risk management in investment processes in construction.* [in:] Managing and Modeling of Financial Risks (PART III). Ed. M. Čulik. Proceedings from 7th International Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 832-839.

[20] Tworek, P. (2009). *The situation of Polish construction Industry under the financial crisis – selected problems*. Proceedings from the 7th International Conference Economic Policy in the European Union Member Countries Location. Ed. Z. Machová. Ostrava – Opava – Trojanovice: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, Slezská Univerzita v Opavě, pp. 61-68.

[21] Palmer, J.W., Maloney, M.J. and Heffron L.J. (1993). *Construction Insurance, Bonding and Risk Management*. New York: McGraw-Hill, pp. 113-162.

[22] *Ustawa z dnia 16 września 2011 r. o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego* (Dz.U. z 2011 nr 232 poz. 1377).

[23] *Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst ujednolicony) stan prawny na dzień 15 marca 2015 r.* (Dz.U. z 2013 r. poz. 907, poz. 984, 1047 i 1473, z 2014 r. poz. 423, 768, 811, 915 i 1146, 1232 oraz z 2015 r. poz. 349).

[24] Tworek, P. (2010). *Risk management standards – the review of approaches and concepts*. [in:] *Managing and Modeling of Financial Risks*. Ed. D. Dluhošová. Book of proceeding from 5th International Scientific Conference. Ostrava: VŠB – Technická Univerzita Ostrava, pp. 409-417.

[25] Gorzeń-Mitka, I. and Korombel, A. (2011). *ERM Zintegrowane zarządzanie ryzykiem. Wybrane problemy teorii i praktyki*. Częstochowa: Politechnika Częstochowska, p. 17.

[26] Dallas, F.M. (2006). *Value & Risk Management*. Oxford: Blackwell Publishing, pp. 340-362

[27] Pickett, S.H.K. (2006). *Enterprise Risk Management. A Manager's Journey*. Hoboken: John Wiley & Sons, pp. 28-76.

[28] Merna, T. and Al-Thani, F.F. (2001). *Corporate Risk Management*. Chichester: John Wiley & Sons, pp. 67-82.

Remuneration of the Inventors in the Slovak employment area

Miroslav Uhliar, Peter Kardoš [1]

Abstract

Law to inventions and patents is an important part of intangible assets. It is the oldest part of intellectual property and it is mostly used and owned by big companies, universities and other subjects of the public sector. When inventions are created by employees, mostly the owner of the invention and the patent is the employer and inventors have the right to get some additional remuneration. These remunerations are calculated in different ways, sometimes by internal rules of a company or university, sometimes it is inspired by foreign legislation. Because of high globalization, increasing research and development activities worldwide and the number of global companies doing business in Slovakia, the invention and patent law have become an important matter in the economy of Slovak Republic, highlighting the question of the remuneration for employees. This paper analyzes the calculation of the remuneration for inventors and compares theory and practice in Slovak republic.

Key words

Invention, Patent, Intangible Assets, Intellectual Property, Setting the Remuneration

JEL Classification: M21, O30, O31, O34, O38

1. Invention activity in the Slovak employment area

In the current dynamic, globalized, high competition and by technology and innovations driven world the importance of invention activity for companies is substantial. The carriers of it are mostly well-educated and skilled employees in the business subjects. They are the main generators of innovations in general. An invention belongs historically to the first kind of intangible assets with value perceived by people. It is some technical solution which is not possible to define from the wide perspective. In Slovak law the patents are defined in more detail. Patents represents a form of legal protection of an invention and they are transferable assets. Every patent is an invention, but not every invention can by patentable. The conditions, which an invention has to fulfill to be patentable, are novelty, invention activity; industrial usability; technical character. (Svačina, 2010, p. 21)

An originator of an invention based on the Slovak and foreign law can be only a natural person. Though according to the World Intellectual Property Organisation (WIPO), in 80% - 90% cases the appliers are legal entities (businesses, universities, research organizations). The reason for this is that most of the inventions are created by employees and the process of the registration for a patent protection is administrated by the employer.

Mostly but not only there is also such activity which leads to invention and a possible patent is being created in the production sector of business, like machine engineering, pharmacology, biotechnology, cosmetics, digital communication, computer technology,

[1] Ing Miroslav Uhliar, PhD., Ekonomická Univerzita v Bratislave, Fakulta podnikového manažmentu, Katedra podnikovohospodárska, miro.uhliar@gmail.com
Doc. Ing. Peter Kardoš, PhD., Ekonomická Univerzita v Bratislave, Fakulta podnikového manažmentu, Katedra podnikovohospodárska, peter.kardos@euba.sk

chemistry, construction and other areas of business. The invention activity of the subjects doing business in Slovak Republic is not very high. It cannot be compared to the activity in USA, Germany, Japan or in Great Britain, which are actually the world leaders in inventions when comparing the number of patents in force and patent applications by WIPO records. The next table shows the statistics for patents in chosen countries.

Table 1: Counts of Patents Applications in Selected Countries

Country	Year 2010	Year 2012	Year 2013		
	Patents in force	**Patents in force**	**Patents in force**	**Patent applications**	**Patents in force per1000 people**[2]
USA	2 017 318	2 239 231	2 387 502	571 612	7,52
Japan	1 423 432	1 694 435	1 838 177	328 436	14,44
China	564 760	875 385	1 033 908	825 136	0,77
Germany	514 046	549 521	569 340	63 167	7,02
Great Britain	424 209	459 447	469 941	22 938	4,41
Poland	30 021	41 242	47 610	4 411	1,24
Ukraine	24 622	25 275	26 033	5 412	0,58
Austria	10 066	10 715	11 202	2 406	1,36
Czech republic	9 633	8 608	7 780	1 081	0,73
SLOVAKIA	3 593	3 174	2 755	210	0,50

Source: WIPO, 2014

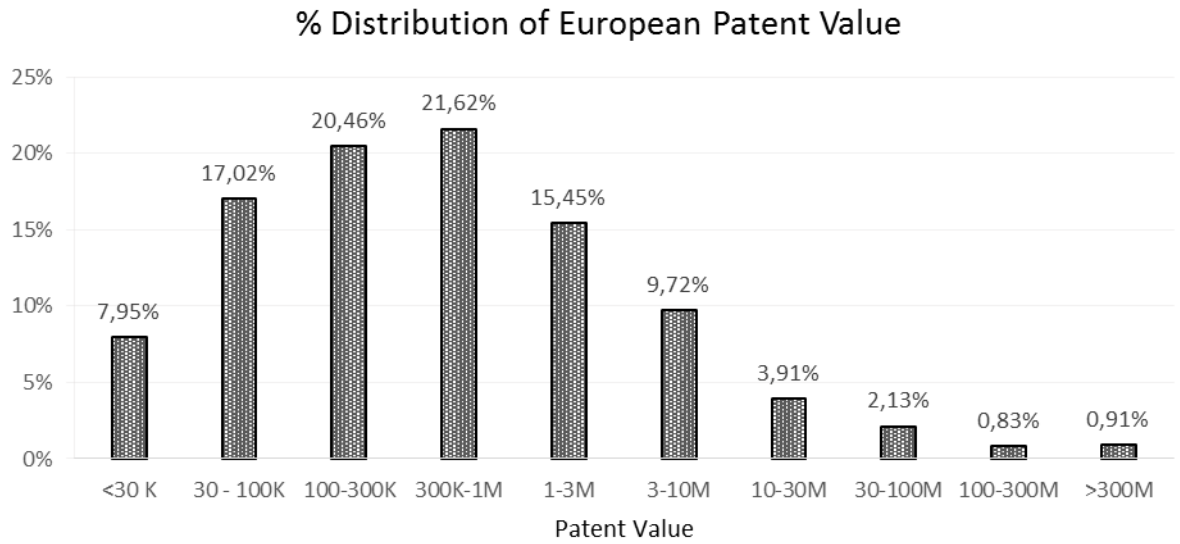
The level of innovation activity measured by ratio number of patents count per 1000 citizen is very similar in Slovakia to the number in Czech Republic. It tells us that there is almost the same innovation activity in both countries and it gives us an outlook of possible analogy in handling inventions and related law standards. (Uhliar, 2015)

According to the European Patent Organization (EPO) in the year 2014 there were 84 patent fillings recorded in Slovakia, which represent an increase of 64.7% in comparison to the previous year. Nevertheless with this amount Slovak republic is on the 21st position in EU 28 countries (e.g. 1st Germany 31647, 2nd France 12873, 3rd Netherlands 8104, 4th United Kingdom 6823, 7th Austria 2501, 13th Poland 701, 15th Czech Republic 273, 17th Hungary 190) and the share on the total EU 28 patent fillings is just a poor 0.1%. (EPO, 2014) With the high amount of patents in the European Union, their value varies from case to case.

One of the first systematic assessments of the private economic value of patents in Europe comes from a research study realized under the patronage of The Centre for Economic Policy Research.(Gambardella et al., 2008) The results of the study provide us the variance of patent value in Europe. The majority, almost 75% of all patents, has their value between 30.000 and 1 Million Euros. The detailed distribution of the patent value in Europe is showed in the following graph.

[2] Calculated based on data from United States Census Bureau, *Countries and Areas Ranked by Population: 2013*

Figure 1: Value of European Patents



Source: Gambardella et al., 2008

When we apply the findings from the research on the Slovak patent fillings in 2014, we get a virtual statistical patent value in minimal amount of 430 694 694 Euro[3]. Logically, the originators would like to have a share on the value which they created. In the next part the theory and practice of the remuneration in Slovakia is described.

2. Remuneration rules and practice

Many companies rely on their employees' inventiveness to fuel their research and development efforts and generate patents. Only a few of all patents have significant high value, but the most successful inventions can generate considerable cash flow. In some circumstances, the employees who created the patentable inventions may be entitled to financial compensation. The fact is that the laws in this area vary significantly across European jurisdictions. (Strowel, 2009, p.63) "*The legislator has intervened in many countries to establish a system of compensation of employee inventors in order to find a balance between what creates an invention on the one hand and the industrial, commercial and financial risks assumed by the employer company on the other hand. However, these laws are often not recognized and incorrectly enforced, and, generally, respond only partially to the complex problems of the remuneration of the employee inventors.*" (Baudras, 2013, p.30)

Main deposit countries of patent applications (e.g. Germany, United Kingdom) have almost all in some extent a more or less complex and comprehensive system of compensation for employee inventors. Nevertheless, the law is far from being equal from one European country to another. The issue of employee inventions and the extent to which employee inventors should be compensated has in recent times become an important topic across European countries and their patent laws. One of the best legislation in this field can be found in Germany. This is the reason why many other countries are inspired by it when creating their own legislation initiative or when litigation on this issue takes place.

[3] *Virtual value calculated by % share of the category on the patent fillings multiplied by the low border value of the category, e.g. 14.2968 (17.02%) from 84 patent fillings * 30 000 Euro (category from 30 – 100K) = 428904 Euro*

2.1 Rules and guidelines for remunerations settings in Slovakia

The Slovak Patent Law defines the remuneration very generally and laxly. The §11 of the law Nr. 435/2001 Coll. on patents, supplementary protection certificates and on amendment of other Acts (Patent Act) says:

Section 1 – if the author created the invention within the labour relation or a similar relation or a member relation, the right for the resolution passes to the employer, unless the partners agreed on different conditions.

Section 5 – the author of a patent to whom the right for resolution was applied, has in relation to the employer a right for adequate remuneration. For the remuneration settings the technical and economic importance and the reachable contribution of the patent use or other enforcement is crucial. At the same time, the employer material aliquot participation on the creation of an invention and the extent and content of the working roles of an employee are taken into account.

Generally the Slovak Patent Law does not provide any algoritm for remuneration settings. Some businesses have created an internal manual but most of them haven't yet. Mostly the companies with high possiblity of inventions, e. g. Duslo Šaľa or former Slovakofarma and others, have clearly defined conditions for remuneration. Other companies have rules about inventions settled only marginally. For instance, in AT&T Slovakia it is stated in the internal rules, that any action taken either by the company or the employee must be in line with the current Patent legislation with particular reference to the provisions concerning the rights of the employees and their descendants. The third category includes business subjects which have nothing defined in their internal manuals about inventions and remunerations.

In case of litigation between the emplyee and employer there is an expert asked to calculate the value of an invention and the remuneration for the employee. It is not an easy task and therefore a direction in Law would be very usefull. Usually there is one rule which needs to be kept in practice: the remuneration settings should be in compliance with the actual law and the basic economic logic. The reality is that the German metodology is often used in Slovakia as well as a calculation based on a case in a competetive company.

2.2 Remuneration calculation practice in Slovakia

The experts in their expert reports often calculate remuneration by using more methods. The German methodology is always one of the available and recognized by all authorities in case of financial compensation of employees with their duties under the employment contract, or the company's know-how or research and development. Following the information from the study in 2013 carried out by McDermott Will & Emery, the German methodology provides three methods of calculating the compensation paid to an employee for an invention:

- License analogy
- Benefit to the employer
- Estimation of the value of the invention

All of them depend on the benefits that the employer can receive from the invention. At the same time the German methodology deal with a ***contribution factor*** that has to be determined. Its purpose is to tell how much the employee contributed to the invention. The average contribution factor ranges from 15 – 25 %. In general the contribution factor is based on three components: the *extent of the respective contributions of the employer and employee* in defining the problem that resulted in the invention, their *respective contribution in finding the inventive solution* and the *position and duties of the employee* within the company. (McDermott Will & Emery, 2013).

2.2.1 License analogy metod

This method is applicable in such cases when the invention can be allocated into products made by the employer. For the calculation of the remuneration of the employee or employees there should be a number of factors taken into account in the calculation:

- *Reference base* – is the relevant basis for applying a reasonable royalty. For instance, if a product (protected by a patent) is composed of many parts, the basis for the patent claims is not the value of whole product. On the other hand, if the crucial character of the invention influences the whole product (e.g. pharmaceutical products) it is reasonable to consider the whole value of a product as a reference basis.
- *Net sales revenues* – reasonable royalties are applied to the net sales revenues. The net sales revenues do not include discounts, taxes, costs for packaging, and agents' commissions.
- *Reasonable royalty rate* – it tells about any reference that can be made to license agreements which have already been concluded in agreement(s) with third parties. If they are absent, industry practices must be considered.
- *Scaling* – it denotes the situation when the compensation is reduced by employer, depending on the turnover achieved with the product manufacturing and sales. For instance, with a quantity of less than 1 Mil. Euro the standard license fee will be applied; with a quantity between 1 – 5 Mil. Euro the license fee will be decreased to 75% of the standard fee.
- *Plurality of patents* – it is the further element that has a decreasing effect on the royalty rate and it is considerable if several patented inventions apply to a particular product.

The calculation formula for setting the remuneration is:

$$\mathbf{C = E * A}$$

C – Compensation of the employee(s);

E = Value of the invention – it is the value specified with respect to the factors mentioned in the method of license analogy;

A = Contribution factor – it is a percentage value dependent on the circumstances that led to the invention. It reflects the employee's role and position in the company and the contribution of the employee and the employer. Usually its range is between 10 – 20%.

Table 2: Scale for Setting the Contribution Factor

a+b+c	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	**[pts]**
A	2	4	7	10	13	15	18	21	25	32	39	47	55	63	72	81	90	100	**[%]**

a - Contribution of the employee *(1-6 points)*: the low number of points (e.g. 1p.) represents the situation when the employer gives specific instructions and methods to the employee to solve the problem; the high number of points (e.g. 6p.) represents the situation when the invention is outside of the employee's usual responsibilities, or the problem was solved independently by the employee.

b - Contribution of the company *(1-6 points):* the low number of points is applied when the extent of the used company resources was high.

c - Position of the employee within the company *(1-8 points):* the lower the number of points is allocated, the more the emoployee is involved in the research and development.

2.2.2 Benefit to the employer and estimation of the value of the invention method

Benefit to the employer is a seldom used method and it is applicable when the calculation of the employee's compensation is related to internal cost savings of the employer as a result of the invention. It is usable for innovations and technical improvements within one company, where the license analogy method would not be an appropriate or meaningful way to calculate the value.

Estimation of the value of the invention method is also rarely used. It is based on a free estimation of the invention value. As a method it can be used in such cases when the value of the patent cannot be measured by a real royalty income.

The above mentioned methods are used in Slovak practice and mostly the License Analogy Method is very useful when the value is being calculated by an independent expert for the relevant discipline in the patent law. They as an authority have to find the fair and real remuneration value. Despite of this, there is a need to have an exact direction in the Slovak Patent Law. The inspiration can be taken from the already used German methodology. This is very actual, as the litigation on the issue of the remuneration is becoming more frequent.

2.3 Example on application a remuneration calculation in Slovakia

Let's have an example of a chemical business in Slovakia, named Company X. An expert in the Patent Law was asked to calculate the remuneration for an employee of the Company X. This expert was given all the related documents by the company (e. g.: the *Labour contract, Patent announcement, Patent registration, Promise to extra bonus payment, Patent document, Data for remuneration calculation and others*), but he obtained some additional information (e.g.: *German methodology for remuneration, Listing from the Register of Companies, Listing from the Register of Patents*) for this case as well.

In the next step the expert should determine the economic contribution for the employer and specify relevant methods for the remuneration calculation. In our example the expert discovered the economic contribution of the patent for the employer in a value from historical data and future predictions (for the capitalization rate he used CAPM model) to an exact amount of Gross Margin in Euro. The Patent was registered in 2010 by the Company X.

The following step represents the application of selected methods for the remuneration calculation. The expert has selected 3 methods in our example:

1) Calculation based on the German methodology.

   The value of the Patent was quantified in the stage before its using. It was evaluated by using the standard method of License Analogy to a value of 380.000 Euro.

   The next calculation after discovering the Patent Value determines the contribution factor by the expert, using the Scale for setting the contribution factor defined by German methodology. It is performed by considering the point assigned for the three sub elements of the Contribution factor.

   Contribution factor ***/A/*** = Contribution of the employee ***(a)*** + Contribution of the company ***(b)*** + Position of the employee within the company ***(c)***

   in our example:

   (a) = 2 – because the employee has resolved a problem assigned by the employer, which provided good description, instructions and methods

   (b) = 1 – because the employer provided full contribution (production and research place, technology, material, etc.)

   (c) = 3 – because the employee is employed mostly as a research and development staff member

Then the Contribution factor /A/ has the: a + b+ c = 2 + 1 + 3 = 6 points, which on the Scale for setting the contribution factor represents the value of 10%.
The remuneration is calculated: C = E * A = 380.000 x 0.1 = **38.000** Euro

2) Calculation based on internal manual

The internal manual says that a single amount of e.g. 1500 Euro will be paid independently to the economic contribution for the employer after the Patent application registration. The following remuneration will be calculated for the next 4 years of using the patent (1st year 4%, 2nd year 3%, 3rd year 2% and the last 4th year 1%). The % of the remuneration will be shortened in that extent in which the employer has its share on the patent creation. Whereas in 100% employer contribution the aliquot part is shortened by 25%, in lower contribution the aliquot part is shortened proportionally.

Table 3: Remuneration Settings Based on Internal Manual

Year	Economic contribution for employer /€/	Remuneration for author /€/	Remuneration calculation*, **
2010	-20.000	1.500	Fixed amount
2011	420.000	12.600	= 420.000 * 0.04 * 0.75
2012	310.000	6.975	= 310.000 * 0.03 * 0.75
2013	205.000	3.075	= 205.000 * 0.02 * 0.75
2014	100.000	750	= 100.000 * 0.01 * 0.75
Total	**1.015.000**	**24.900**	

*the invention was created as 100% share of the employer on the patent creation, therefore the remuneration is shortened by 25%
** the capitation rate is not reflected as the payment are paid year by year during 4 years

3) Calculation based on a case in a competitive company

The competitor company from the same field of business has in year 2005 signed a contract where the both sides agreed on the remuneration calculation. In the contract it is declared that the calculation will be as following: The company will keep track of the subject of invention usage for the 4 years since the start of its use. The author will get the remuneration of 7% of the real economic gains from the best tracked year during the use of the invention. If the contribution is determined based on the technical-economic analysis, the remuneration will take 4% of the best tracked year from the calculated contribution of this approach. If the patent is received during or after the tracked period, the remuneration will be in the amount of 12% of the real economic contribution or 5% of the contribution determined by the technical-economic analysis.

Because the patent was received in 2010, the remuneration is calculated from the best real year in regards to the economic contribution to a value of 50.400 Euro.

Table 4: Remuneration Settings Based on Competitive Company Method

Year	2010	2011*	2012	2013	2014
Economic contribution /€/	-20.000	420.000	310.000	205.000	100.000
Remuneration for author /€/		**50.400**			
Remuneration calculation		= 420.000 * 0.12			

* the best year from the tracked period

The final statement of the expert is to make a decision which best reflects the calculated value of the real and fair remuneration. It is always his subjective opinion based on expertise, experience and practice. Therefore his reputation and status are very important factors as well.

References

[1] Baudras, E., 2013. *The Delicate Issue of Employee Inventor Compensation.* [pdf] Toulouse: Morvilliers Sentenac. Available at: <http://www.consulegis.com/wp-content/uploads/2013/11/The-Delicate-Issue-of-Employee-Inventor-Compensation.pdf> [Accessed 19 August 2015].

[2] European Patent Office, 2014. *European patent filings. Annual Report 2014. [online] Available at:* <http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2014/statistics/patent-filings.html?tab=3> [Accessed 19 August 2015].

[3] Gambardella et al., 2008. *The value of European patents* [pdf] Available at: <http://www.researchgate.net/publication/4761673_The_Value_of_European_Patents> [Accessed 18 August 2015].

[4] Jakubec, M. 2014 *Metóda licenčnej analógie a hodnota ochrannej známky.* In Aktuálne problémy podnikovej sféry 2014. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2014.

[5] McDermott Will & Emery. 2013. *Patent Ownership in Germany: Employers v Employees*. [pdf] Available at: <http://www.mwe.com/files/Uploads/Documents/Pubs/White_Paper_Patent_Ownership_Germany.pdf> [Accessed 19 August 2015].

[6] Strowel, A. et al., 2009. *Employee's rights to compensation for inventions - a European perspective*. [pdf] Practical Law: Available at: <https://www.cov.com/~/media/files/corporate/publications/2010/01/employees-rights-to-compensation-for-inventions---a-european-perspective.ashx> [Accessed 18 August 2015].

[7] Svačina, P., 2010. *Oceňování nehmotných aktiv*. Praha: EKOPRESS.

[8] Uhliar, M., 2015. *Duševné vlastníctvo a jeho aplikácia v stavebníctve*. In Aktuálne problémy podnikovej sféry 2015. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2015.

[9] United States Census Bureau, 2013. *Countries and Areas Ranked by Population: 2013* [online] Available at: <http://www.census.gov/population/international/data/countryrank/rank.php> [Accessed 20 August 2015].

[10] World Intellectual Property Organisation, 2013. *PCT Yearly Review. The International Patent System*. Economics & Statistics Series [pdf]. Available at: <http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/patents/901/wipo_pub_901_2013.pdf> [Accessed 18 August 2015].

[11] World Intellectual Property Organisation, 2014. *World Intellectual Property Indicators.* Economics & Statistics Series [pdf] Available at: <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents/> [Accessed 17 August 2015].

Risk management of insurance company according to the requirements of SOLVENCYII[1]

Marta Urbaníková [2]

Abstract

Insurance risk management is a complex process that provides a comprehensive view of the individual risks and their interactions affecting insurance company and its financial position. The article analyses the impact of Solvency II requirements for risk management of insurance company and calculation of the Solvency Capital Requirement. When calculating the Solvency Capital Requirement the insurance company can use the standard formula, or create its own model. Article also deals some of the production method of the internal models and their impact on actuarial calculations.

Key words

Solvency II, Risk management, internal models, actuarial calculations

JEL Classification: C22, C23, C58

1. Úvod

Poistný sektor patrí medzi rýchlo sa rozvíjajúce oblasti nielen na Slovensku, ale aj v ostatných krajinách Európy a sveta. Významné zmeny v tomto sektore predstavuje projekt Solventnosť II. Solvency II bude zahŕňať viac ako 30 európskych krajín a je jeden z najväčších projektov, ktorý zjednocuje pravidlá finančnej disciplíny a risk manažmentu na poistnom trhu. Zámerom projektu Solvency II je zaviesť nový harmonizovaný rizikovo-orientovaný režim dohľadu a kapitálových požiadaviek pre poisťovne a zaisťovne pôsobiace v členských krajinách Európskej únie a rekodifikovať 13 existujúcich smerníc upravujúcich činnosť poisťovní a zaisťovní do jedného dokumentu. Cieľom je poskytnúť väčšiu ochranu poisteným a príjemcom poistného plnenia za súčasnej podpory stability trhu, a to vyššou kvalitou ohodnocovania rizík a efektívnou alokáciu kapitálu. Projekt zachytáva najnovší vývoj v oblasti dohľadu nad obozretným podnikaním, poistnej a finančnej matematike a v riadení rizík. Tiež má zlepšiť reguláciu dohľadu nad poistným trhom, zvýšiť integráciu poistného trhu Európskej Únie, prehĺbiť harmonizáciu v poistnom sektore v rámci Európskej Únie a zvýšiť medzinárodnú konkurencieschopnosť poisťovateľov. Solvency II sa bude jednotne aplikovať na poistný sektor v celej Európskej únii, čo by malo prispieť k vytvoreniu skutočne jednotného trhu poistných služieb. Projekt bol iniciovaný už v roku 2001 Európskou komisiou a dodnes nie je uzavretý. Projekt sa riadi legislatívnym štvorúrovňovým Lamfalussyho procesom, ktorý by mal zjednodušiť a zrýchliť zákonodarný proces v oblasti finančných služieb.

[1] Paper was supported by Project VEGA č.1/0542/13 Riadenie rizík a aktuárska funkcia v životnom poistení.

[2] Doc. RNDr. Marta Urbaníková, CSc., FPV UKF Nitra, Tr. Andreja Hlinku 1. 94901 Nitra, murbanikova@ukf.sk .

2. Solvency II

Solvency II predstavuje trojpilierový systém dohľadu nad poisťovňami podobný trojpilierovému systému fungujúceho v sektore bankovníctva.

Prvý pilier stanovuje kapitálové požiadavky poisťovní a zaisťovní vzhľadom na riziká (poistné, kreditné, trhové a operačné), ktorým sú poisťovne a zaisťovne vystavené. Definuje finančné zdroje, ktoré poisťovňa musí držať, aby bola považovaná za solventnú. Je definovaná kapitálová požiadavka na solventnosť (Solvency Capital Requirement - *SCR*), ktorá stanovuje hranicu, od ktorej sa dostáva poisťovňa do zostreného záujmu regulátora. Ďalej je stanovená minimálna kapitálová požiadavka (Minimum Capital Requirement – *MCR*), pod ktorú poisťovňa nesmie klesnúť, inak jej hrozí odobranie licencie. Pri požiadavkách solventnosti sa jedná o taký stupeň kapitálu, ktorý umožňuje absorbovať nepredvídateľné poistné plnenia a dá poisteným záruku, že ich poistné nároky budú vyplatené. Preto je dôležité, aby všetky kvantifikovateľné riziká, ktorým sú poisťovne vystavené, boli zahrnuté v tomto výpočte. Pri výpočte kapitálových požiadaviek solventnosti sa bude vychádzať buď zo štandardného prístupu alebo vlastných modelov rizika. Pri vlastných modeloch rizika si poisťovne dokážu vypočítať ich kapitál v takej miere, aký je ich rizikový profil. Predpokladá sa však, že pri použití vlastných modelov budú požiadavky nižšie ako pri použitých štandardných prístupoch. Na jej výpočte musí byť definované kritérium merania rizika a stupeň dôvery. Kritérium merania je funkcia, ktorá priraďuje kapitál k distribúcii ekonomického zisku a straty. Najviac sa používa Metóda VaR (value at risk) a Očakávaného deficitu.

Druhý pilier stanovuje požiadavky na riadenie rizík poisťovne, zaisťovne a metódy dohľadu. Ponúka poisťovniam princípy pre dohľad a interný systém riadenia rizík. Dôležitými elementami vnútorného systému je stresové testovanie, presun rizika, zásady riadenia poisťovne a interný kontrolný systém. Riziká, ktoré nieje možné kvantifikovať v prvom pilieri, musia byť zhodnotené aspoň kvalitatívne v druhom pilieri. Celkovo by sa dal druhý pilier zhrnúť do 4 hlavných funkcií, ktoré bude musieť poisťovňa vykonávať: rizikový manažment, interný audit, zhodu a harmonizáciu, aktuárstvo. Druhý pilier má zabezpečiť implementáciu takého systému, kde bude zabezpečený pravidelný monitoring poisťovní, ktorý bude schopný včas identifikovať riziká, určiť stav, kedy orgán dohľadu bude musieť zakročiť a následne zabezpečiť vyšetrenie, prečo k danému stavu došlo.

Tretí pilier definuje požiadavky na výkazníctvo a zverejňovanie informácií. Jeho cieľom je zvyšovať transparentnosť trhu a poskytovať klientom poisťovní, ratingovým agentúram a ďalším stranám prehľadný obraz o rizikovosti poisťovne.

3. Kapitálová požiadavka na solventnosť

Solvency capital requirement *SCR* predstavuje cieľový ekonomický kapitál, ktorý je potrebný na pokrytie najhoršieho scenára pri danej pravdepodobnosti. Na jeho výpočet slúži štandardný vzorec, alebo interný model. Nakoľko štandardný vzorec je nakalibrovaný tak, aby zachytil rizikový profil priemernej spoločnosti a nemusí teda odzrkadľovať realitu tej ktorej spoločnosti, poisťovňa môže požiadať o schválenie vlastného interného modelu na účely výpočtu *SCR*. Kapitálová požiadavka na solventnosť sa vypočíta na základe predpokladu, že poisťovňa alebo zaisťovňa bude pokračovať vo svojej činnosti. Kapitálová požiadavka na solventnosť sa určí takým spôsobom, aby bolo zabezpečené, že sa zohľadnia všetky kvantifikovateľné riziká, ktorým sú poisťovne alebo zaisťovne vystavené. Výpočet pokrýva existujúcu činnosť ako aj očakávanú novú produkciu nasledujúcich 12 mesiacov. Pri súčasnej činnosti pokrýva kapitálová požiadavka na solventnosť výlučne neočakávané straty.

Kapitálová požiadavka na solventnosť zodpovedá hodnote v riziku (Value-at-Risk) základných vlastných zdrojov poisťovne alebo zaisťovne s 99,5 % hladinou spoľahlivosti v časovom horizonte jedného roku [4] .

Kapitálová požiadavka na solventnosť pokrýva minimálne tieto riziká: upisovacie riziko neživotného poistenia, upisovacie riziko životného poistenia, upisovacie riziko zdravotného poistenia, trhové riziko, kreditné riziko a operačné riziko.

Výška kapitálovej požiadavky je odvodená tak,aby kryla riziká týkajúce sa tak strany aktív ako aj pasív, čo je jedným z rozdielov oproti obdobnému režimu v bankovom sektore Basel II, ktorá sa zameriava len na stranu aktív. .

3.1.1 Štandardný vzorec kapitálovej požadavky na solventnost

Kapitálová požiadavka na solventnosť vypočítaná na základe štandardného vzorca sa rovná súčtu týchto položiek:

- základná kapitálová požiadavka na solventnosť
- kapitálová požiadavka pre operačné riziko;
- úprava zohľadňujúca kapacitu technických rezerv a odložených daní absorbovať straty.

Základná kapitálová požiadavka na solventnosť sa počíta na základe vzťahu

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j}.SCR_i.SCR_j}$$

kde SCR_i označuje rizikový modul i a SCR_j označuje rizikový modul j
Vo výpočte sú SCR_i a SCR_j nahradené:

- $SCR_{nnon\text{-}life}$, ktoré označuje modul neživotného upisovacieho rizika,
- SCR_{life}, ktoré označuje modul životného upisovacieho rizika,
- SCR_{healt}, ktoré označuje modul zdravotného upisovacieho rizika,
- SCR_{market}, ktoré označuje modul trhového rizika,
- SCR_{def}, ktoré označuje riziko zlyhania protistrany

Koeficient $Corr_{i,j}$ označuje položku stanovenú v riadku i a v stĺpci j tejto korelačnej matice.

Table 1: Korelačná matica

i, j	SCR_{market}	SCR_{def}	SCR_{life}	SCR_{healt}	$SCR_{nnon\text{-}life}$
SCR_{market}	1	0,25	0,25	0,25	0,25
SCR_{def}	0,25	1	0,25	0,25	0,5
SCR_{life}	0,25	0,25	1	0,25	0
SCR_{healt}	0,25	0,25	0,25	1	0
$SCR_{nnon\text{-}life}$	0,25	0,5	0	0	1

Každý rizikový modul sa kalibruje prostredníctvom hodnoty v riziku (Value-at-Risk) s 99,5 % hladinou spoľahlivosti v časovom horizonte jedného roka. V konštrukcii každého rizikového modulu sa prípadne zohľadnia diverzifikačné účinky, ak je to primerané.

So súhlasom orgánov dohľadu môžu poisťovne a zaisťovne pri výpočte modulov upisovacieho rizika životného, neživotného a zdravotného poistenia nahradiť v konštrukcii štandardného vzorca podskupinu jeho parametrov konkrétnymi parametrami charakteristickými pre príslušné poisťovne a zaisťovne.

Takéto parametre sa kalibrujú na základe vlastných údajov príslušných poisťovní a zaisťovní alebo údajov, ktoré priamo súvisia s činnosťou takýchto poisťovní a zaisťovní s použitím štandardizovaných metód. Orgány dohľadu overia pri udeľovaní schválenia úplnosť, presnosť a primeranosť použitých údajov [3] .

3.1.2 Minimálna kapitálová požiadavka

Minimálna kapitálová požiadavka *MCR* predstavuje hranicu, pod ktorú by nemal klesnúť objem finančných zdrojov poisťovne. Jej kalkulácia kombinuje lineárnu metódu, ktorú tvorí minimálna 25% a maximálne 45% z *SCR*. Zároveň je ale určená absolútna minimálna hodnota MCR vjiadrená v eurách, ktorej hodnota závisí od rozsahu poistných služieb, ktoré poisťovňa kombinuje [5] .

Poisťovne a zaisťovne vypočítajú minimálnu kapitálovú požiadavku aspoň raz za štvrťrok a výsledky tohto výpočtu oznámia orgánom dohľadu. Ak minimálnu kapitálovú požiadavku podniku určuje jeden z limitov, tento podnik poskytne orgánu dohľadu informácie, ktoré mu umožnia riadne porozumieť dôvodom tejto situácie [2].

4. Výpočet technických rezerv podľa Solvency II

Hodnota technickej rezervy sa v tomto prístupe stanoví ako súčet najlepšieho odhadu budúcich peňažných tokov a rizikovej prirážky. Matematicky to možno vyjadriť podľa [1] nasledovne :

$$TP = BE + RiskMrgn \tag{1}$$

kde :

TP je (*Technical Provision*) technická rezerva v zmysle Solventnosti II v čase t,

BE súčasná hodnota najlepšieho odhadu budúcich peňažných tokov ,

$RiskMrgn$ (*Risk Margin*) riziková marža

BE by mal podľa Solventnosti II zodpovedať s pravdepodobnosťou váženému priemeru všetkých budúcich peňažných tokov (vstupov i výstupov) potrebných na vysporiadanie záväzkov počas ich trvania, pri zohľadnení časovej hodnoty peňazí s použitím príslušnej risk free interest rate.

Hodnotu peňažných tokov v čase t môžeme vyjadriť vzťahom:

$$CF_t = P_t - e_t + (P_t - e_t)i_t - S_t.(ap)_{x+t-1} - M_t(aq)_{x+t-1}^{Death} - SV_t.(aq)_t^{Surr} \tag{2}$$

kde jednotlivé zložky znamenajú:

P_t celoročné poistné zaplatené na začiatku obdobia t,

$(P_t - e_t)i_t$ investičný výnos za rok *t*

e_t náklady na poistenie, jeho správu a administráciu, vznikajúce počas celého obdobia t, situované na začiatok obdobia t,

S_t poistné plnenie v prípade, že x-ročná osoba prežije obdobie t a zároveň neukončí poistnú zmluvu, vypláca sa na konci obdobia t,

M_t poistné plnenie v prípade, že x-ročná osoba zomrie počas obdobia t, vypláca sa na konci obdobia t,

SV_t výška odkupnej hodnoty v čase t,

$(ap)_{x+t-1}$ pravdepodobnosť, že osoba vo veku $x + t - 1$ prežije jeden rok (obdobie t) a zároveň neukončí poistnú zmluvu,

$(aq)_{x+t-1}^{Death}$ pravdepodobnosť úmrtia osoby vo veku $x+t-1$ počas jedného roka (obdobia t),
$(aq)_t^{Surr}$ pravdepodobnosť nastatia storna v období t.

Pre vyjadrenie súčasnej hodnoty všetkých peňažných tokov CF_t pre $t \in \langle 1; T \rangle$ (*Present Value of Cash Flows* ďalej $PVCF$) je potrebné tieto peňažné toky diskontovať na začiatok projekcie a spočítať. Teda

$$PVCF = \sum_{t=1}^{T} DF_t . CF_t \tag{3}$$

kde:
DF_t diskontný faktor pre obdobie t vychádzajúci z bezrizikovej výnosovej krivky,
T počet období do konca poistnej doby.

5. Upisovacie riziko životného poistenia a technické rezervy

Prvý pilier Solvency II zahrňuje pravidlá zaobchádzania s finančnými zdrojmi čo sa týka finančných rezerv, investícií a kapitálových požiadaviek. Pravidlá o technických rezervách tvoria akési jadro prvého piliera, keďže výška rezerv má najväčší dosah na požiadavky solventnosti. Výpočet technických rezerv patrí medzi základné aktuárske výpočty. Rizík vstupujúcich do výpočtov je veľa. V životnom poistení ide o riziko straty kvôli inej úmrtnosti než očakávanej, resp. v jej zmene oproti očakávaniu počas trvania poistenia. Taktiež môže ísť aj o riziko dlhovekosti. Smernica Solventnosť II umožňuje použiť okrem historiskej úmrtnosti aj stochastické modely úmrtnosti pri výpočte technických rezerv poisťovne podľa požiadaviek Solventnosti II.

V praxi je viac modelov úmrtnosti. Jedným z najznámejších stochastických modelov úmrtnosti je Lee Carterov model. Bližšie viď. ([6]) Technické rezervy podľa požiadaviek Solventnosti II sú súčtom najlepšieho odhadu budúcich peňažných tokov poisťovne a rizikovej marže pri použití bezrizikových úrokových sadzieb. Autorka v [6] vypočítala technické rezervy pre modelové portfolio zmlúv zmiešaného poistenia s rôznou, alebo rovnakou poistnou sumou pri dožití a úmrtí s použitím historickej a simulovanej úmrtnosti. Rozdiely medzi najlepšími odhadmi, t.j. medzi najlepším odhadom rezerv vypočítaných s historickou pravdepodobnosťou úmrtia a najlepším odhadom rezerv so simulovanou pravdepodobnosťou úmrtia boli minimálne. Uvedený fakt bol spôsobený vyváženou štruktúrou modelového portfólia čo sa týka výšky poistných súm pre prípad smrti, resp. dožitia.

Na kontrolovanie upisovacieho rizika životného poistenia sa dá využiť aj fakt, že úmrtnostné riziko a riziko dlhovekosti vznikajú pri opačných odchýleniach sa od očakávania. Pri dobrom rozložení portfólia teda môžeme čiastočne kontrolovať celkové životné riziko.

Riziko môže vzniknúť aj z dôvodu zvýšenej stornovanosti, alebo nákladovosti na zmluvách. Práve zvýšenie stornovanosti a nákladovosti má významný vplyv na výšku rezerv a poisťovne mu musia venovať zvýšenú pozornosť.

6. Záver

Solventnosť II zjednocuje pravidlá finančnej disciplíny a riadenia rizík na poistnom trhu. Dôležité zmeny sa týkajú výpočtu rezerv. Tradičný prístup výpočtu rezerv tvorí nezápornú rezervu (záporná časť rezervy sa nuluje), zatiaľ čo metódy založené na najlepšom odhade budúcich cash flow povoľujú aj zápornú výšku rezerv. Z toho vyplýva, že celkovo technické rezervy klesnú čo dokázala aj Kvantitatívna dopadovú štúdia Solventnosti II QIS5. Ďalšími

faktormi, ktoré ovplyvnili pokles technických rezerv bolo zrušenie dolnej hranice pri určovaní výšky odkupných hodnôt a povolenie negatívnych rezerv (viac v [5]).
Projekt Solvency II venuje pozornosť aj operačnému riziku. Straty z operačného rizika sa vyskytujú v rôznych frekvenciách a s rôznou významnosťou. Často k nim dochádza s malou frekvenciou, ale dopad strát s nimi spojený môže byť veľmi významný. Jediný výskyt takejto straty môže spôsobiť poisťovni veľké problémy. Modelovaním a analýzou takýchto javov sa zaoberá teória extrémnych hodnôt, bližšie viď [7] .

Pri zavedení Solvency II môžu nastať aj sprievodné negatívne efekty ako zníženie záujmu poisťovní preberať niektoré druhy rizík, zvýšenie cien poistných produktov v niektorých poistných odvetviach alebo pri konkrétnych kategóriách poistníkov predstavujúcich vyššie riziko.Prekážkami pri zavádzaní novej regulácie sú najmä vysoké finančné náklady, nároky na voľnú kapacitu všetkých oddelení poisťovne a požiadavky na odbornosť a skúsenosti pracovníkov. Z dôvodu zložitosti a komplexnosti navrhovanej legislatívy a jej náročnosti na odborné kapacity je pre poisťovňu nutnosťou zriadiť orgán riadenia rizík. Z toho dôvodu rastie aj na trhu práce dopyt po odborníkoch špecializujúcich sa na problematiku riadenia rizík v poisťovníctve. Často sú nachádzaní v bankovom sektore, kde je problematika ridenia rizík rozvinutejšia.

Literatúra

[1] EIOPA. Technical Specification for the Preparatory Phase (PartI) [online] 30.April 2014. [Dátum: 17.7.2014] Dostupné na internete: htpps:// eiopa.eu/fileadmin/tx_dam/files/publications/technical_specifications/A_ Technical_Specifications-for_ the_ Preparatory_ Phase_Part_I_.pdf

[2] EIOPA. Technical Specification for the Preparatory Phase (PartII) [online] 30.April 2014. [Dátum: 17.7.2014] Dostupné na internete: htpps:// eiopa.eu/fileadmin/tx_dam/files/publications/technical_specifications/B_ Technical_Specifications-for_ the_ Preparatory_ Phase_Part_II_.pdf

[3] EMB *Solvency II* [online] Bratislava 2014 [cit. 25.3.2015] Dostupné na internete http://www.emb.com/EMBDOTCOM/UK/UK/ERM/ Solvency%20II%20Brochure_FINAL-low%20res.pdf

[4] NÁRODNÁ BANKA SLOVENSKÁ *Solvenstnosť II* [online] Bratislava 2014 [cit. 25.3.2015] Dostupné na internete http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Dohlad/ORM/Poistovnictvo/Solventnost_II.pdf

[5] NBS. Piata Kvantitatívna dopadovú štúdia (QIS 5) v poistnom sektore. [online] Jún 2011 [Dátum: 17.4.2014] Dostupné na internete: MB *Solvency II* [online] Bratislava 2014 [cit. 25.3.2015] Dostupné na internete htpp://www.nbs.sk/_img/Documents/_Dohlad/ORM/Poistovnictvo/Sprava_NBS_o_QIS5 _v_poistnom sektore_.pdf

[6] Majerníková, K.: Aktuárske výpočty v životnom poistení podľa požiadaviek Solventnosti II. Dizertačná práca . Bratislava: 2014

[7] Skřivánková, V. , Juhás ,M.: An alternative method of characterization of extreme value distributions; recenzent: Dana Dluhošová, ZdeněkZmeškal, 2013.In: Financial management of firms and financial institutions : 9 th International Scientific Conference – Proceedings (Part III). - Ostrava : VŠB - technická univerzita Ostrava, 2013. - ISBN 978-80-248-3172-5, 809-816

Location Factors of Banking Headquarters

Jaroslav Urminský, Tereza Benišková[1]

Abstract

This paper focuses on the location of banking headquarters in the Czech Republic. Attention is devoted to selected location factors, which determine the spatial distribution of banking head offices in the country. The objective of this paper is to analyze and evaluate the importance of various factors in the final decision about the location of banking headquarters. The evaluation was based on item analysis, which was based on previous qualitative research.

Key words

Banking Sector, Headquarters, Location, Czech Republic

JEL Classification: R10, R30, L29

1. Úvod

Lokalizační analýza patří historicky mezi základní typy analýzy vztahující se k prostorové ekonomice. Tradičně bylo zkoumáno rozmístění ekonomických subjektů, zejména pak firem hledajících optimální lokalitu pro své ekonomické aktivity. Samotná lokalizace bývá vždy ovlivněna působením specifických lokalizačních faktorů, které mohou být prostorově silně diferencovány. Zároveň je výsledná lokalizace tzv. kvazi-ireverzibilní, tedy v zásadě nevratná. Dále musíme zdůraznit vzájemné působení poptávky a nabídky při finální lokalizaci, svázané vždy s konkrétním časoprostorem. Při lokalizačních analýzách bývá pozornost zaměřena převážně na poptávkovou stranu, zejména na firmy. Naopak nabídkové straně nebývá věnována přílišná pozornost. Přitom v současnosti probíhající konkurenční boj mezi jednotlivými městy a regiony o získání zásadních ekonomických hráčů spoludeterminuje lokalizační rozhodování. Významné ekonomické subjekty mohou následně působit na společensko-ekonomický rozvoj celých regionů (viz například Sucháček, 2013a,b).

Mezi významné ekonomické subjekty lze bezpochyby zařadit banky, respektive jejich řídící orgány, či ústředí velkých podniků. Jejich aktivity, působení a vzájemné interakce propojují peněžní a reálnou ekonomiku. To má významný dopad na spoluutváření kvalit území. Centrály, stojící na vrcholu vnitropodnikové hierarchie, disponují pravomocemi rozhodovat. Tato koncentrace moci následně utváří prostorovou diferenciaci ekonomické síly, avšak nejen ji. Nejen tímto se centrály odlišují od jednotlivých poboček (viz Sucháček, 2015). Přítomnost centrál může působit jako růstový impuls aktivizující endogenní potenciál a následně spoluurčující prostorově-hospodářský význam regionů.

Samotný příspěvek je zaměřen na lokalizační faktory působící na finální rozhodnutí o umístění bankovních centrál v České republice. Cílem příspěvku je odhalit, jaké lokalizační faktory jsou nejdůležitější při rozhodování o finální lokalizaci bankovních ústředí v České republice.

[1] Ing. Jaroslav Urminský, VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Regional and Environmental Economics, jaroslav.urminsky@vsb.cz, Ing. Tereza Benišková, VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Regional and Environmental Economics, tereza.beniskova@vsb.cz

2. Teoretická východiska

K otázce podnikové hierarchie s prostorovými konotacemi se vyjádřila celá řada autorů. Například Massey (1995) zdůrazňuje úlohu prostorové dělby práce. Daná teorie vychází z propojení industriální geografie a studia trhů práce v kontextu rozsáhlejší socioekonomické struktury. Charakter prostoru, respektive lokality je zde určen jako výsledek předchozího vývoje socioekonomických událostí. Lze pozorovat patrný historický kontext, který se ovšem následně promítá do budoucího sledu socioekonomických událostí. Samotný prostor zde není vnímán jako pasivní entita, ale je utvářen právě prostorovou dělbou práce. Massey (1995) dále tvrdí, že rozhodující roli sehrává funkce podniku v rámci vnitropodnikové hierarchie. Přičemž zásadní funkce, jako jsou management a výzkumná a vývojová činnost, tíhne ke koncentraci do metropolitních regionů. Naopak nerozvinuté a staré průmyslové regiony jsou de facto odsouzeny k výrobním funkcím, navíc podléhající externí kontrole (viz Sucháček, 2008). Může zde docházet k výrazné redukci endogenního potenciálu regionů, v nichž se tyto funkce nenacházejí. Samotnou redukci endogenního potenciálu lze spatřit například v narušení místních dodavatelsko-odběratelských vztahů, či absenci v současnosti mnohdy zásadního kontaktu „face to face“ pracovníků managementu znajících lokální specifika. Massey (1995) navrhuje jako možné řešení, aby se celá hierarchie pracovních míst nacházela v jedné oblasti.

Finální rozhodnutí o umístění investice je kombinací relevantních lokalizačních faktorů spolu s podnikovou strategií (Fothergill a Guy, 1990). Lokalizační faktory lze obecně definovat jako síly, které ovlivňují rozhodnutí umístit firmu v konkrétním místě. Množství faktorů a jejich diferenciace ovlivňuje finální lokalizační rozhodnutí. (Dunning a Lundan, 2008). Autoři Maier a Tödtling (1997) uvádějí dvě základní podmínky, které daný faktor musí splňovat, aby byl brán jako relevantní. Prvně, musí mít vliv na náklady či příjmy firmy a za druhé, musí být prostorově diferenciovaný. U lokalizačního rozhodování lze identifikovat dvě strany. Stranu poptávky reprezentují především podniky a investoři. Zaměřují se na určité charakteristiky a kvality území, do nichž směřují své aktivity. Nabídkovou stranu reprezentují samotná města a regiony, které poskytují specifické lokalizační podmínky a kvalitu jednotlivých teritorií. Samotné lokalizační rozhodování je natolik složité a komplexní, že není adekvátní provádět obecnou generalizaci tohoto procesu. Veškeré firmy, respektive instituce jsou na závěr lokalizovány v konkrétním místě, obklopeny vzájemnými vazbami a vztahy, které se mohou v jednotlivých případech výrazně odlišovat (Van Dijk, Pellenbarg, 1999, Gregory a kol., 2009 nebo Sucháček, 2013a,b).

Mezi důležité ekonomické subjekty ovlivňující charakter území lze zařadit vedle velkých podniků také banky, především pak jejich ústředí. Banky jsou subjekty z hlediska hospodářského specifickými avšak neobyčejně důležitými. Banky hrají bezpochyby důležitou roli v rozvoji regionů, ve kterých jsou lokalizovány. Obecně je lze vnímat jako finanční uzly. Na základě svých primárních funkcí, jako je přijímání vkladů a poskytování úvěrů, dokáží aktivně ovlivňovat peněžní toky, jež mohou být prostorově silně diferencovány. Děje se tak i přes to, že po dlouhou dobu nebyla problematice bank z prostorového hlediska věnována přílišná pozornost (Vanhove a Klaasen, 1987). Podle Martina a Minnse (1995) patří zanedbávání výzkumu finančních toků mezi regiony mezi hlavní mezery v komplexním pochopení regionální moci a rozvoje. Semple (1985) navíc zdůrazňuje silné propojení bank s ostatními odvětvími produkčních služeb. Porteus (1995) spatřuje hlavní výhodu prostorové blízkosti s bankami v možnosti „face to face“ kontaktů, které se následně mohou odrazit v úspoře transakčních nákladů.

V současnosti můžeme hovořit o vyvíjející se geografii globálních, národních a regionálních financí (Martin, 1999). I přesto, že jsou patrné narůstající transnacionalizační rysy bankovních systémů, stále si jich mnoho uchovává národní charakter. Prostorová diverzita na národní úrovni je spojena zejména se vznikem specifických finančních center,

s rozdíly v prostorových strukturách a s původem konkrétních bank s celostátní nebo regionální působností (Dow, 1999).

Nicméně uvedená pojetí objasňující lokalizaci bank jsou aplikovatelná zejména pro vyspělé standardní ekonomiky. Situace v České republice, potažmo ve Střední Evropě, je poznamenána nedávným procesem transformace intenzivně probíhajícím v tomto prostoru. Proměny v rozmístění bankovních ústředí v post-tranzitivních zemích můžeme vnímat jako jeden z prostorových projevů transformace finančního a bankovního sektoru (viz například Gál, 2004, Sucháček, 2012). Na základě svého výzkumu uvádí Blažek (1997) několik klíčových faktorů vedoucích k prostorové koncentraci finančního sektoru v tranzitivním a post-tranzitivním období. Primární roli spatřuje v aglomeračních procesech. Zde uvádí zejména dostatečnou zásobu kvalifikované pracovní síly, zvýhodňující jak zaměstnavatele, tak samotné zaměstnance. Za druhý důležitý faktor považuje blízkost subjektů poskytujících vysoce kvalifikované služby a dostupnost primárních zákazníků, jakými jsou velké firmy, instituce veřejné správy atd. Mezi v pořadí třetí klíčové faktory zařazuje technologické a infrastrukturální výhody.

3. Materiály a metody

Základní soubor pro kvalitativní výzkum tvořilo 24 komerčních bank. Kontaktní údaje na jednotlivé banky byly získány na základě každoročně vydávaných výročních zpráv ČNB. Nazpět se výzkumníkům vrátilo 21 validních dotazníků, míra návratnosti byla 87,5 %. Dotazováni byli členové vrcholného managementu jednotlivých bank. Samotný sběr dat probíhal na základě strukturovaného dotazníku, kdy byla využita Likertova škála v rozmezí od -3 do +3. Vybrané lokalizační faktory byly hodnoceny tak že, hodnota -3 vyjadřovala absolutní nesouhlas s daným lokalizačním faktorem a hodnota +3 absolutní souhlas. Hodnota 0 vyjadřovala neutrální postoj. Dotazník obsahoval rovněž otevřené otázky (viz Sucháček, 2012).

Následně byla provedena položková analýza, která umožňuje porovnat míru postoje dotazovaných u jednotlivých lokalizačních faktorů a to na základě aritmetického průměru. Dále byla sledována variabilita názorů u jednotlivých položek na základě směrodatné odchylky. U likertovských škál lze variabilitu chápat jako schopnost aritmetického průměru reprezentovat příslušnou položku. Relativní měrou polohy položky ve škále je normovaná absolutní vzdálenost (NAD), kterou lze spočítat dle vzorce:

$$\mathrm{NAD} = \frac{2 \cdot |x - x_{mid}|}{x_{max} - x_{min}} \tag{1}$$

kde x_{mid} představuje středovou hodnotu dané škály.

Pokud se výsledná hodnota NAD blíží nule, můžeme názory respondentů považovat spíše za neutrální. Čím více se NAD blíží k 1, tím extrémněji se daný názor jeví. Za významné názory lze považovat takové položky, pro které platí NAD > 0,5 (viz například Boone, Boone, 2012 a Cyhelský, Prokeš, 2001)

4. Výsledky a diskuse

Zjištěné výsledky (tab. 1) vyjadřují názory vrcholných představitelů bankovních ústředí, na důležitost jednotlivých faktorů ovlivňujících samotnou lokalizaci. Ukázalo se, že za nejdůležitější faktory lze považovat geografickou polohu a infrastrukturu. Tyto faktory měly nejvyšší průměrné hodnocení, zároveň jako jediné dosáhly hodnot koeficientu NAD > 0,5. Lze tedy považovat názory na důležitost těchto položek za významné, vyznačující se relativní shodou názorů mezi jednotlivými respondenty. Mezi další relativně významné faktory

ovlivňující umístění bankovních centrál lze začlenit kvalitu podnikatelského prostředí a kvalitu lokální pracovní síly. Naopak mezi položky, které výrazněji neovlivňují lokalizaci lze zařadit možnost kulturního a sportovního vyžití, či kvalitní životní prostředí v dané lokalitě.

Další sledovanou proměnnou byla konzistentnost názorů. Konzistentnost, respektive variabilita názorů byla posuzována na základě hodnot směrodatné odchylky. Nejvýraznější shoda názorů panovala u položky celostátní politiky, kvalita životního prostředí a možnost sportovního vyžití. Naopak největší diferenciace názorů byla patrná u položky dostupnost/kvantita pracovních sil, blízkost konkurence a nízké mzdové požadavky.

Banky při lokalizaci ústředí preferují zejména takové faktory, které jim umožňují naplňovat základní ekonomický cíl, kterým je dosahování, či maximalizace zisku. Zásadní úlohu stále sehrávají tradiční faktory, jako je geografická poloha a infrastruktura. Při bližším pohledu (tab. 1) můžeme uvést další významné lokalizační faktory: kvalita podnikatelského prostředí, blízkost decizních orgánů a kvalita pracovních sil. Kvalita podnikatelského prostředí působí na samotnou produktivitu firem a tím spoluurčuje jejich konkurenceschopnost. Působnost lze identifikovat na úrovni lokální konkurenceschopnosti, až po zapojení do globálních ekonomických sítí. Blízkost orgánů s rozhodujícími pravomocemi zajišťuje zejména možnost pravidelných osobních kontaktů vyúsťujících v zavedení pravidelných informačních kanálů. Zároveň decizní orgány rozhodují o budoucích investicích, které často realizují za pomoci bankovních úvěrů. Mezi orgány s rozhodujícími pravomocemi můžeme uvést centrály velkých podniků, či státní instituce disponujícími administrativně-politickou mocí. Pro zajištění základních funkcí bankovních centrál založených především na osobním jednání, požadují banky na lokálním trhu práce vysoce kvalifikovanou pracovní sílu. Na druhé straně jsou ochotny těmto pracovníkům nabídnout vyšší mzdy, což odráží faktor nízké mzdové požadavky, kterému při lokalizačním rozhodování přikládají relativně nízkou váhu.

Tabulka 1: Vybrané lokalizační faktory – bankovní ústředí (N=21)

Lokalizační faktory	**Průměr**	**Směrodatná odchylka**
geografická poloha	1,90	1,670
infrastruktura	1,81	1,662
kvalita podnikatelského prostředí	1,33	1,683
kvalita pracovních sil	1,19	1,834
blízkost decizních orgánů	,86	1,652
dostupnost / kvantita pracovních sil	,81	2,272
prestiž / pověst místa	,71	1,648
blízkost příbuzných oborů (finanční služby)	,52	1,436
systém veřejné správy	,43	1,720
cena pozemků	,14	1,459
blízkost konkurence	,10	1,972
celostátní politiky	,05	1,322
aglomerační výhody	-,29	1,554
ochota manažerů stěhovat se	-,81	1,662
nízké mzdové požadavky	-,90	1,841
kvalita ŽP	-1,05	1,359
možnost kulturního vyžití	-1,29	1,617
možnost sportovního vyžití	-1,38	1,431

Zdroj: Sucháček (2012), vlastní zpracování

Bankovní sektor po roce 1989 procházel intenzivním vývojem, který se odrazil také v prostorovém uspořádání. Zatímco na počátku 90 let existovalo 10 bankovních centrál mimo Prahu, po roce 2005 došlo již k absolutní prostorové koncentraci v hlavním městě. Zároveň se tato situace jeví jako stabilizovaná, kdy nelze očekávat přílišné změny. Tento fakt potvrzují údaje získané z dotazníkového šetření, kdy představitelé vrcholného managementu všech bankovních centrál vyjadřují spokojenost se současnou lokalizací (viz Sucháček, 2012).

Mimo koncentraci bankovních centrál je třeba zmínit další fenomén, a to prostorovou koncentraci centrál velkých podniků. Velké podniky, vzhledem ke svým aktivitám, patří mezi primární zákazníky bank. Opět zde můžeme pozorovat prostorovou koncentraci centrál velkých podniků v Praze a v jejím zázemí tvořeným Středočeským krajem. V roce 1995, měřeno podílem obratu velkých firem na celkovém obratu 100 největším firem v ČR, tvořili podniky v Praze a Středočeském kraji 56 %. Poté následoval postupný nárůst až na výsledných 70 % v roce 2009. Zároveň můžeme opětovně konstatovat spokojenost managementu s lokalizací centrál velkých podniků (viz Sucháček, Baránek, 2011).

Celkově lze pozorovat postupnou prostorovou koncentraci dvou významných typů ekonomických subjektů ovlivňujících rozvoj jednotlivých lokalit a regionů. Nicméně ostatní území mohou trpět značnou informační asymetrií, respektive informačními bariérami vyúsťujícími až v možnou finanční exkluzi. Dalším negativním jevem se zdá být problematika externí kontroly, často nerespektující regionální specifika. Dané tendence mohou značně omezovat růstový potenciál regionů.

5. Závěr

Zásadní úlohu při rozhodování o lokalizaci bankovních centrál stále sehrávají tradiční lokalizační faktory, dobrá geografická poloha a infrastruktura. Názory respondentů na dané položky lze považovat za významné, což potvrzují naměřené hodnoty normované absolutní vzdálenosti, kdy NAD > 0,5. Vzhledem k základním funkcím bank, poskytování finančních služeb, můžeme pozorovat také značný význam faktorů kvalitativního charakteru. Jedná se o kvalitní podnikatelské prostředí v dané lokalitě a kvalitu pracovní síly. Naopak mezi faktory, které mají znatelně nižší vliv na lokalizaci, lze zařadit možnost sportovního a kulturního vyžití, či kvalitu životního prostředí v dané lokalitě. Další sledovanou veličinou byla variabilita názorů respondentů u jednotlivých položek. Největší shoda názorů panovala u lokalizačních faktorů celostátní politiky, kvalita životního prostředí a možnost sportovního vyžití. Naopak největší diferenciace názorů panovala u faktorů dostupnost/kvantita pracovních sil, blízkost konkurence a nízké mzdové požadavky.

Ukazuje se, že tradiční tvrdé lokalizační faktory stále zaujímají stěžejní postavení při lokalizačním rozhodování bank v České republice. Tento fakt neodpovídá konceptu „ubikvitizace“ tradičních lokalizačních faktorů, kterým se vyznačují moderní západní ekonomiky (viz Sucháček, Baránek, 2011).

Poznámka
Tento článek vznikl za finanční podpory Studentské grantové soutěže EkF VŠB-TU Ostrava v rámci projektu SP2015/111.

References

[1] Blazek, J. (1997). The Development of the Regional Structure of the Banking Sector in the Czech Republic and its Implications for Future Regional Development. In: *Acta Universitatis Carolinae - Geographica*, Supplementum, pp. 265-283.

[2] Boone, H.N., Boone, D.A. (2012). Analyzing Likert Data. In: *Journal of Extension*, Vol. 50.

[3] Cyhelsky, L., Prokes, R. (2001). Stevensova koncepce měření a z ní vyplývající klasifikace proměnných. In: *E+M Ekonomie a Management*, Vol.4, pp. 57-61.

[4] Dow, S. (1992). The Stages of Banking Development and the Spatial Evolution of Financial Systems. In: R., Martin eds. *Money and the Space Economy*. Chicester: John Willey&Sons, pp. 31-48.

[5] Dunning, J. H., Lundan, S. M. (2008). *Multinational Enterprises and the Global Economy*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

[6] Fothergill, S., Guy, N. (1990). *Retreat from the Regions. Corporate Change and the Closure of Factories*. London: Jessica Kingsley Publishers.

[7] Gal, Z. (2004). *Spatial Development and the Expanding European Integration of the Hungarian Banking System*. Centre for Regional Studies, Pécs.

[8] Gregory, D., Johnston, R., Pratt, G., Watts, M. and Whatmore, S. (2009). *The Dictionary of Human Geography. 5th edition*. London: Wiley-Blackwell.

[9] Maier, G., Tödtling, F. (1997). *Regionálna a urbanistická ekonomika*. Bratislava: Elita.

[10] Martin, R. (1999). The New Economic Geography of Money. In: R., Martin eds. *Money and the Space Economy*. Chichester: John Willey&Sons, pp. 207-224.

[11] Martin, R., Minns, R. (1995). Undermining the Financial Basis of Regions: The Spatial Structure and Implications of the UK Pension Fund System. In: *Regional Studies*, Vol. 29, No.2, pp. 125-144. DOI:10.1080/00343409512331348853

[12] Massey, D. (1995). *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*. London: Macmillan.

[13] Porteous, D.J. (1995). *The Geography of Finance: Spatial Dimensions of Intermediary Behaviour*. Avebury: Aldershot.

[14] Semple, K. (1985). Quarternary Place Theory. In: *Urban Geography*, Vol. 6, pp. 285 – 296. DOI:10.2747/0272-3638.6.4.285.

[15] Suchacek, J. (2008). *Territorial Development Reconsidered*. Ostrava: VSB-TUO.

[16] Suchacek, J. (2012). The Changing Geography of Czech Banking. In: *European Journal of Social Sciences*, Vol. 28, No. 1, pp. 79-91.

[17] Suchacek, J. (2013a). Urban Potential for Investment Attraction in the Czech Republic. In: E. Jircikova, A. Knapkova and E. Pastuszkova eds. *Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice 2013*. Zlin: Tomas Bata University, pp. 718-727.

[18] Suchacek, J. (2013b). Investment Location from the Perspective of Urban and Regional Activities in the Czech Republic. In: M. Culik eds. *Financial Management of Firms and Financial Institutions 2013*. Ostrava: VSB-Technical University, pp. 851-858.

[19] Suchacek, J. (2015). Affiliates of Largest Enterprises in the Czech Republic: A Spatial Perspective. In: E. Pastuszkova, Z. Crhova, J. Vychytilova, B. Vytrhlikova and A. Knapkova eds. *Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice 2015*. Zlin: Tomas Bata University, pp. 1471-1479.

[20] Suchacek, J., Baranek, P. (2011). Headquarters of Largest Enterprises in the Czech Republic from Regional Perspective. In: E. Jircikova, E. Pastuszkova and J. Svoboda eds. *Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice 2011*. Zlin: Tomas Bata University, pp. 469-478.

[21] Van Dijk, J., Pellenbarg, P. (1999). The Demography of Firms: Progress and Problems in Empirical Research. In: J., van Dijk and P., Pellenbarg eds. *Demography of firms. Spatial Dynamics of Firm Behaviour*. Groningen: Rijksuniversiteit, pp. 325–337.

[22] Vanhove, R., Klaasen, L. H. (1987). *Regional Policy: A European Approach*. Avebury: Aldershot.

Implementation of selected structural models of credit risk in practice

Katarína Valášková [1]

Abstract

In the last decade, particularly in connection with the development of credit derivatives, an attention paid to credit risk modelling has increased. Credit derivatives allow trading with credit risk. Therefore, there is a need to quantify it. Currently there are two groups of models aimed to estimate the credit risk, structural and reduced models. The basis of the structural models is the linking of a credit event with corporate fundamentals, for example assets or capital structure. This linking is based on a mutual dependence of, e.g. probability of default of a company or term structure of credit spreads on the value of these fundamentals. In the paper only selected structural models will be characterized and analysed. Then the way, in which the market price of corporate assets can be calculated, will be presented. Finally is mentioned very successfully used KMV model, which is inspired by the model of Black-Scholes-Merton.

Key words

Credit risk, structural models, FTP models, KMV model.

JEL Classification: G32, G33.

1. Introduction

The aim of the structural models is an objective quantification of credit risk. The objective quantification means that the process of quantification is not an individual decisions of a person or a group of people. Vice versa, the risk estimation is the output of the model, which attempts to describe the causality between the attributes of a specific company applying for a loan (or a company that has already received a loan) and a potential threat of default. The most important attribute of a company is the market price of its assets. Structural models are based on a modern financial theory, especially on an option theory. Unsurprisingly, the origins of the structural models are associated with Myron Scholes, Fischer Black and Robert Merton. These authors contributed significantly to the theory of option pricing and they also laid the foundation of structural models of credit risk. The idea of Black and Scholes (1973) to consider some of the company liabilities and shares as a derivatives listed on the company assets is, by Jones, Mason and Rosenfeld (1984), even considered to have a higher academic benefits than the formula for the valuation of European call options. Undoubtedly, it can be argued that their approach was the first effort to quantify the credit risk, particularly the risk of default

Structural credit risk models do not focus on projections of a corporate cash flow or an estimation of future profits. They are based on the current market data. It can be assumed that the projections and estimations are already reflected in the market prices of the corporate assets. If the prices of the corporate assets are not observed (which is in the most cases), it is

[1] Katarína Valášková, Ing., PhD., University of Žilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, Univerzitná 1, Žilina, e-mail: katarina.valaskova@fpedas.uniza.sk

assumed that the market price of company shares or the market price of some obligations (e.g. bonds) are known. If even this information is not available, the application of structural models of credit risk is very limited. The book value of the assets is not generally comparable with the market price of assets, because it considers only the historical acquisition cost, the amount of depreciation and provisions (Adamko, Kliestik, Misankova, 2014, p. 157). Therefore, it does not capture future revenues associated with corporate assets holding and opportunities that are usually included in the market prices. If we know only the market value of the shares, we can easily deduce the market value of corporate assets. Any change in the expectations regarding the company future will be mostly reflected in the change of shares. It is due to the fact that in case of a company default, the shareholders are the very last subjects that will be paid from the residual value of the company. The future prospects of the company are therefore very closely monitored by the shareholders. Publicly traded shares reflect the most current information related to the company fundamentals which can generate market value of assets containing this information. The market price of assets thus includes the future prospects of the company, as well as relevant information about the sector and the economy in which the company operates. The volatility of the market price of assets reflects the business risk of a company and the risk of a particular industry.

2. Structural models with a constant interest rate

Many models assume that the default can occur only at the maturity of a bond or a coupon. This assumption is rather unrealistic, because in reality the company may go bankrupt even before the maturity of the bond. It is obvious that if a company ceases to provide its services or no longer run their business (for any reason), creditors or owners of the company will try to settle all its liabilities. Indeed, if the creditors waited until the maturity, the value of the company assets could be negligible or zero. Creditors would only watch how the corporate assets depreciate and how they lose their invested money (Misankova, Kocisova, Kliestik, 2014). In reality, there are several cases.

The first one is an early settlement of all liabilities and a termination of the business. Another option is to reorganize the company. The model that tries to capture an earlier default is known as a first-passage-time model (FPT models). FPT models are associated with the work of Black and Cox (1976). These authors were trying to improve the idea of Black-Scholes-Merton (the BSM model) considering the occurrence of default before the maturity of a bond. Black and Cox (1976) suggest that creditors have a safety covenant defining the minimum limits below which the value of corporate assets must not fall. This covenant therefore prevents from declining of the assets value to zero.

The central concept of FPT models is the default barrier. It is a positive limitation that the value of company assets must not intersect (Spuchlakova, Michalikova, Birtus, 2014). If this happens, the default occurs. The concept of Black and Cox (1976) says that the moment of default means that the company is taken over by the creditors and shareholders do not gain anything. In this case, we are talking about the absolute priority of creditors (Geske, 1979). Absolute priority of creditors is assumed also in Geske and the BSM models. The later empirical studies have pointed out that in case of default, the creditors receive only a certain percentage from the sale of assets. A part of the funds has to cover the costs of a bankruptcy and even shareholders usually do not leave empty-handed. Authors implement coefficients which ensure that creditors get a part of the remaining funds (Eom, Helwege, Huang, 2004, p.532). These coefficients are usually determined exogenously and are estimated on the basis of observed empirically rates of recovery. Some models even determine the coefficients as a

function of other variables. The above mentioned is most often described as a deviation from the absolute priority of creditors (Christoffersen, 2003).

We have met a relatively wide range of barriers of default for three decades of FPT models existence. As the simplest form of the barrier may be considered the barrier which is constant throughout the life of the bond. Vice versa, the deterministic barrier is the one which is a function of time (which depends on the time-varying parameter). If this parameter has a stochastic character, then we talk about the stochastic barrier. Most often, the stochastic interest rate is discussed, resulting in the stochastic character of a barrier. If the default barrier is the result of an optimization problem, related to the model, the barrier is considered to be an endogenous. In other cases, we talk about the exogenous barrier. The following table depicts the character of the default barrier of chosen FTP models.

Table 1: The character of default barrier of chosen FTP models

Model	Barrier				
	constant	deterministic	stochastic	exogenous	endogenous
with a constant barrier	✓			✓	
Black- Cox		✓		✓	
Leland	✓				✓
Leland- Toft		✓			✓
Ericsson- Reneby	✓			✓	
Longstaff- Schwartz	✓			✓	
Briys-de Varenn			✓	✓	

In many models, the default barrier is set as an exogenously determined percentage of the principal amount of the bond. To get an idea of its practical use, very successful KMV model can be mentioned which, on the basis of empirical data, determines the default barrier as a sum of short- term liabilities and a half of long- term liabilities (Duan, Gauthier, Simonato, 2004). Ericsson and Reneby (1998) argue that the default barrier can be seen as a value of assets that provides the sufficient credibility of a company. Another view identifies the barrier with the value of assets in which it is impossible to meet liabilities by selling assets or by additional issue of shares. As it may be seen, it is not easy to determine the default barrier. It has to be said that the limitation of the default barrier may substantially affect the results of the model.

The basic model of Black-Scholes-Merton (and also the model of Geske) assume that a company value is the same as the value of its assets. They also meet the Modigliani-Miller theorem, i.e. the company capital structure does not influence its value. Another group of models are those which consider the impact of taxes and bankruptcy costs, e.g. Leland and Leland- Toft models (1996). In this case the company does not have the same value as corporate assets. The value may be lower or higher than the value of corporate assets depending on the tax shield and bankruptcy costs. The models of Black- Cox (1976) and of Ericsson- Reneby (1998) continue to suppose that the company value equals to the value of its assets. Let try to define the moment of default more precisely. The moment of default is the first moment when a random process intersects a predetermined limitation. In this case, the random process is the value of assets and the limitation identifies with the default barrier (default barrier may also be a random process). If τ is the moment of default and default size H_t is the limit of the default barrier at time t ($H_t \leq K$), then the moment of default is

$$\tau = \inf\{t \in [0,T] : A_t \leq H_t\}. \tag{1}$$

In most of the models H_t equals to K, i.e. the default occurs at the maturity if the value of assets is lower than the principal amount of the bond. It is obvious that if the trajectory of the value of assets intersects the default barrier before the maturity T, the default occurs. There are several models than belong to the FPT models with a constant interest rate, but the most

important are Black- Cox model (1976), Leland model (1994), Leland- Toft model (1996) and Ericsson- Reneby model (1988).

3. Structural models with a stochastic interest rate

Some authors find the assumption of the constant interest rate unrealistic and so they introduce models with a stochastic interest rate. As a milestone of these models is considered the work of Kim, Ramaswamy, Sundaresan (1993), Longstaff, Schwartz (1995), Briys, de Varenne (1997) Cathart, El-Jáhel (1998), Saa-Requejo, Santa-Clara (1997) or Collin-Dufresne, Goldstein (2001).

The most of the models with a constant interest rate use a cash account as a numéraire. But an appropriate numéraire for the models with a stochastic interest rate is a risk- free, zero-coupon bond which maturity corresponds with the maturity of the analysed security (i.e. an option or a risk bond). This bond is denoted by *B (t, T)* and its value is determined by the relevant model, the best known are models of Vasicek (1977), Cox-Ingersol-Ross (1985), Hull- White (2000) or Heath-Jarrow-Morton (1992). Another feature of the numéraire is its unit value at the maturity time, i.e. *B (T, T)* equals to 1. The value of the relevant security is then calculated as an expected value of the payment. If a risk-free, zero-coupon bond is used as a numéraire, then we are talking about a forward probability measure and related expectations (Kollar, Bartosova, 2014).

An important element of the models with a stochastic interest rate is the correlation of values of assets and of changes in risk-free interest rate. This correlation causes that the companies with the same risk of default can have different credit spreads, if the value of assets of individual companies is negatively correlated with changes in interest rates (Misankova, Kocisova, 2014). This property may explain the differences in credit spreads of companies with the same rating but operating in different sectors of business.

4. Implementation of structural models in practice

4.1 The calculation of the market value of assets

A basic input variable of structural models is the market value of corporate assets and their volatility. In practice, the market value of corporate assets is usually unobserved and only the book value of assets is considered. Fortunately, the market value of assets can be calculated quite easily. However, an essential condition is the public trading of a company shares. If this condition is met, a similar procedure proposed by Jones, Mason and Rosenfeld (1984) can be used. The procedure uses Itô 's Lemma and knowledge of the current market value of shares and their volatility. We assume the dynamics of corporate assets (Buc, Kliestik, 2013).

$$dA_t = rA_t dt + \sigma A_t dW_t. \tag{2}$$

where A_t is the market value of corporate assets, W_t is a standard Brownian movement at risk neutral probability rate, r is the risk- free interest rate and σ is the volatility of the market value of assets. If we know that a share is a call option on the corporate assets, then

$$dS_t = \left[\frac{\partial S_t}{\partial t} + \frac{\partial S_t}{\partial A_t} rA_t + \frac{1}{2} A_t^2 \frac{\partial^2 S_t}{\partial A_t^2} \sigma^2 \right] dt + \frac{\partial S_t}{\partial A_t} \sigma A_t dW_t. \tag{3}$$

where S_t is the value of shares, t is the moment of default. The value of shares will have the similar dynamics as the values of corporate assets

$$dS_t = rS_t dt + \sigma_s S_t dW_t. \tag{4}$$

where σ_s is the volatility of daily rate of return of assets.

Comparing the stochastic elements in equation (3) and (4) we get

$$\sigma_S S_t = \frac{\partial S_t}{\partial A_t} \sigma A_t . \tag{5}$$

The equation (5) expresses a relationship between the volatility of a share and of assets. Unfortunately, in the equation there is also a market value of asset that we do not know. We therefore need to know the relationship which can find the market value of assets. As we know that share are call options on corporate assets, a formula to calculate the value of the option has to be used (Cisko, Kliestik, 2013). In case of the BSM model we work with a system of two equations with two unknowns

$$\begin{aligned} S_t &= A_t N(d^+) - e^{-r(T-t)} K N(d^-) \\ \sigma_s &= N(d^+) \frac{A_t}{S_t} \sigma . \end{aligned} \tag{6}$$

where N is the distribution function of normal distribution, T is the moment of a bond maturity, K is the nominal value of a bond.

Both two variables are a numerical solution of the system of equations (6). Note that the equation (5) is valid only at a given moment and, in addition, the gained volatilities are influenced by the capital structure of the company, especially by leverage. Crosbie and Bohn (2003) state that if leverage decreases rapidly, then (6) tends to overestimate the volatility of assets and the probability of default is overvalued. And vice versa, if the leverage grows fast, the volatility assets and the probability of default are undervalued.

If we consider a model which perceives the share as a barrier down-and-out call option with a constant barrier, the system of equations has a different form (Misankova, Kociskova, Frajtova, Adamko, 2014). The value of a share is given by a following formula:

$$\begin{aligned} S_t &= A_t \left[N(d^+) - \left(\frac{H}{A_t} \right)^{\frac{2r}{\sigma^2}+1} N(h^+) \right] - K e^{-r(T-t)} \left[N(d^-) - \left(\frac{H}{A_t} \right)^{\frac{2r}{\sigma^2}-1} N(h^-) \right] \\ h^{\pm} &= \frac{\ln\left(\frac{H^2}{A_t K} \right) + \left(r \pm \frac{\sigma^2}{2} \right)(T-t)}{\sigma \sqrt{T-t}} . \end{aligned} \tag{7}$$

where H is the default barrier.

Then the derivation of the equation (7) has to be calculated considering the assets. It is known that the value of a barrier down-and-out call option is lower than the value of a standard option (Majercak, Majercakova, 2013). And now the market value of shares, i.e. the market value of the option is the same for both models. Therefore, in order to make the barrier down-and-out call options reach this value, the market value of assets, or their volatility, has to increase. It can be therefore expected that the positive default barrier can obtain higher market value of assets compared to the BSM model (Adamko, Kliestik, Birtus, 2014). But if a down-and-out call option is of a high value, its value is almost the same as the value of a standard call option which is caused by almost a zero probability of breaking the lower barrier is almost zero. The difference in market values of assets identified using a barrier option or a standard one will be negligible.

Some authors claim that a share can be perceived also as a compound call option (Geske, 1977). Its value is given by a following equation:

$$S_t = A_t N_2(k_1^+, k_2^+, \rho) - e^{-r(T_2-t)} K_2 N_2(k_1^-, k_2^-, \rho) - e^{-r(T_1-t)} K_1 N(k_1^-). \tag{8}$$

where N_2 is the distribution function of bivariate normal distribution, ρ is the correlation coefficient in Geske model.

And, as in the previous case, the derivation has to be calculated. Indeed, the following equation has to be solved:

$$K_1 = \overline{A} N\left(\frac{\ln\frac{\overline{A}}{K_2} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T_2 - T_1)}{\sigma\sqrt{T_2 - T_1}}\right) - e^{-r(T_2 - T_1)} K_2 N\left(\frac{\ln\frac{\overline{A}}{K_2} + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T_2 - T_1)}{\sigma\sqrt{T_2 - T_1}}\right). \tag{9}$$

where $\overline{A}$ is the critical value of assets in Geske model.

However, the market value of assets and its volatility depends on the model used. Which model to use is determined by the nature of the liability, i.e. if it is a coupon or a zero- coupon bond, etc. In case of complex capital structure it is necessary to arrive at compromise. Another important issue is how to choose the time horizon. Each model operates with a maturity of a specific bond or liability and this determines the time horizon. The problem arises when the complex capital structure is composed of liabilities with different maturities. Duan, Gauthier and Simonato (2004) proposes another method of parameter estimation based on the method of maximum credibility using prices of shares. Another approach was introduced by Hull, Nelken and White (2003).

4.2 KMV model

The idea of Black-Scholes-Merton was an inspiration for Vasicek, Keaholfer and McQuown (Kealhofer, 2003). These authors modified the BSM model and the result is known as the KMV model which is currently very successfully used to estimate the probability of default. This part is devoted to the basic features of this model.

The empirical verification of the BSM model is not very successful because the credit spreads generated by the model are usually lower than the actual spreads. Vasicek with Keaholfer wanted to avoid it and so they came up with another idea. They introduced a new risk measure, known as the distance to default (DD):

$$DD_t = \frac{E_t(A_T) - DP_T}{A_t \sigma}. \tag{10}$$

where the denominator is given as a difference of expected value of assets at the time t and of a default point for the time horizon *T*. The numerator expresses the volatility of assets.

The KMV model assumes that the value of corporate assets follows the geometric Brownian movement. Compared to the BSM model, it operates at the actual probability measure, i.e. the drift does not equal to the risk-free interest rate. And thus it corresponds with the stochastic differential equation

$$dA_t = \mu A_t dt + \sigma A_t dW_t^A. \tag{11}$$

In the real world, investors demand higher yield for the risk they run than the risk-free, i.e. $\mu \geq r$. According to Bohn, Crosbie (2003) it was empirically proved that the default of a company does not occur at the time when the value of assets reaches a total nominal value of liabilities, but when the value is lower. For this reason, the KMV model defines a default point as the sum of the short-term liabilities and half of long-term liabilities. An emphasis is given on short-term liabilities that may better predict the probability of default within a year. The structure of liabilities can include both short and long-term liabilities. The KMV model assumes diverse kinds of liabilities, e.g. a coupon or a zero coupon bond, convertible bonds or console. When analysing the credit risk, the KMV model works with more complex capital

structure than, for example the BSM model. The probability of density of the market value of assets has a log-normal distribution. If the market value of assets at the time T is lower than a default point, the default occurs. The distance to default is the distance between the expected value of assets and the default point. The logarithm of the value of assets has a normal distribution (Black, Scholes, 1973):

$$\ln A_T \approx N\left[\ln A_t + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t); \sigma^2(T-t)\right]. \tag{12}$$

If we consider the minimal value of a bond to be a barrier (Arora, Bohn, Zhu, 2005), it can be claimed that the market value of the assets is lower than the nominal value of the bond at some probability level. The probability is an equivalent to the probability that the distance to default will be lower than zero and then the distance to default can be written in the following form

$$DD_t = \frac{\ln A_t + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t) - \ln DP_T}{\sigma\sqrt{T-t}} = \frac{\ln\left(\frac{A_t}{DP_T}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}. \tag{13}$$

where DP_T is the default point in the KMV model.

So if we know the characteristics of the assets and the value of the default point we can, based on the KMV model, calculate a simple measure of a default risk indicating the number of standard deviations which indicates the change in the value of assets at a given time horizon to achieve a state of default. Any change in the capital structure affects the distance to default. An increase in liabilities, a decrease in the market value of assets and an increase of the volatility of assets lead to a reduction in its value, and vice versa. From the above mentioned it is obvious that the actual probability of default in the KMV model should equals to

$$P^A(DD_t \le 0 | \zeta_t) = N(-DD_t). \tag{14}$$

where P^A is the real probability rate, ζ_t is the σ- algebra.

The smaller the distance to default, the greater the probability of default. This probability is lower than the risk neutral probability, because we assume μ ≥ r. The KMV model, however, does not work with such an implied probability of default. Based on the historical and sectorial data it assigns an empirically observed probability to default to every relevant distance to default, for which the term expected default frequency (EDF) is used. The value of EDF is determined by the distance to default value. The KMV model does not use the technique of estimation of value of assets, it is focused on different methods (Bohn, Crosbie, 2003). It uses an unspecified two-step iterative procedure, where also an arbitrarily chosen volatility of assets has to be an input variable. Time series of the values of asset correspond with the observed time series of the values of shares which are then implicitly derived from Black-Scholes formula. In the second step, the implicit return on assets are calculated and parameters of drift and volatility of assets are updated (Eom, Helwege, Huang, 2004). To sum up, the primary focus of the KMV model is the probability of default of a company, while the BSM model focuses mainly on the assessment of a risk bond. Based on a corporate characteristics the distance to default is calculated to which is assigned an empirically observed probability of default. Materials published by KMV compare the model with the assessment of companies by rating agencies. They claim that the KMV model is able to predict a change in rating a year earlier than ratings are published. This statement can be declared by many graphs of companies where the EDF generated by the model and the rating assessment are compared (www.moodyskmv.com).

5. Conclusion

Genesis of structural models of credit risk is very colourful (especially in the last fifteen years) and the article is focused only on a few models that are considered to be the most important. An emphasis was primarily given on their mutual interdependence and many crucial factors were depicted. Black-Scholes-Merton model works with zero- coupon bonds, where default could occur only at the time of its maturity, the later models analyse a coupon bond and default of the issuer may occur at any time during the bond life. The issues of a hierarchy of subordinate bonds or different times to maturity are not ignored. Despite the weaknesses of some models, there are also some structural models which are very successful. The first structural model, i.e. Black-Scholes-Merton model, is really successful (at least its view on risky bonds). If it were not so, then the Moody's KMV company would not have a dominant position in the market of credit risk. Even the recent empirical studies have come with positive knowledge regarding the verification of structural models to the real data. Delianedis and Geske (1998) highlight the ability of the BSM and Geske models to predict the change of rating. Arora, Bohn and Zhu (2005) conclude that the KMV and the BSM models are more successful in a prediction of credit spreads than Hull-White model, which represents the reduced models. In their analysis, the predicted credit spreads are compared with quotations of credit default swaps. The basic problem lies in the fact if the results of tested structural models are compared with the correct data and if the input data reflect the real state. The results of the work of Delianedis and Geske (2001) and Huang and Huang (2003) that credit spreads generated by models determine only the risk of default and recovery (or changes in the value of assets or market risk in case of stochastic interest rates) compared to actual credit spreads, which also include a premium for low liquidity, taking the tax effects, etc. into account, has to be approved.

It is clear that some of the input data of the structural models are often very difficult to observe. Especially if the focus is on companies that operate in transition economies where the Slovak Republic also belongs. We have to face the problem that only small number of companies have publicly traded shares and therefore the applicability of structural models is reduced only to a limited sample. On the other hand, there may be the companies which shares are not publicly traded and despite that the market value of their assets is known. Those are the companies trading with securities which balance sheets reflect the true, i.e. the market value of assets. In these situation the use of structural models is indispensable.

The contribution is an output of the science project VEGA 1/0656/14- Research of Possibilities of Credit Default Models Application in Conditions of the SR as a Tool for Objective Quantification of Businesses Credit Risks.

References

[1] Adamko, P., Kliestik, T. and Birtus, M. (2014). History of Credit Risk Models. *2nd International Conference on Economics and Social Science, Advances in Education Research*, 61, p. 148-153.

[2] Adamko, P., Kliestik, T. and Misankova, M. (2014). Applied Comparison of Selected Credit Risk Models. *2nd International Conference on Social Sciences Research, Advances in Social and Behavioral Sciences*, 5, p. 155 – 159.

[3] Arora, N., Bohn, J.R. and Zhu, F. (2005). *Reduced Form vs. Structural Models of Credit Risk – A Case Study of Three Models*. Working paper, Moodys KMV.

[4] Black, F. and Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81 (3), p. 637-654.

[5] Black, F. and Cox, J. C. (1976). Valuing Corporate Securities - Some Effects of Bond Indebture Provisions. *Journal of Finance*, 31(2), p. 351-367.

[6] Bohn, J. and Crosbie, P. (2003). *Modeling Default Risk*. Working paper, Moodys KMV.

[7] Briys, E. and de Varenne, F. (1997). Valuing Risky Fixed Rate Debt - An Extension. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 31(2), p. 239-248.

[8] Buc, D. and Kliestik, T. (2013). Aspects of Statistics in Terms of Financial Modelling and Risk. *7th International Days of Statistics and Economics*, pp. 215-224.

[9] Cathart, L. and El-Jahel, L. (1998). Valuation of Defaultable Bonds. *Journal of Fixed Income*, 8(1), p. 65 – 78.

[10] Cisko, S. and Kliestik, T. (2013). *Financny manazment podniku II*. Zilina: EDIS Publishers.

[11] Collin-Dufresne, P. and Goldstein, R.S. (2001). Do Credit Spreads Reflect Stationary Leverage Ratios? *Journal of Finance*, 56, p. 1929-1957.

[12] Cox, J.C., Ingersol, J.E. and Ross, S.A. (1985). A Theory of the Term Structure of Interest Rates. *Econometrica*, 53(2), p. 385-408.

[13] Delianedis, G. and Geske, R. (1998). *Credit Risk and Risk Neutral Default Probabilities – Information About Migrations and Defaults*. Working Paper, UCLA.

[14] Delianedis, G. and Geske, R. (2001). *The Components of Corporate Credit Spreads – Default, Recovery, Tax, Jumps, Liquidity and Market Factors.* Working Paper, UCLA.

[15] Duan, J.CH., Gauthier, G. and Simonato, J.G. (2004). *On the Equivalence of the KMV and Maximum Likelihood Methods for Structural Credit Risk Models.* Working paper, University of Toronto.

[16] Eom, Y. H., Helwege, J. and Huang, J. Z. (2004). Structural Models of Corporate Bond Pricing – An Empirical Analysis. *The Review of Financial Studies,* 17(2), p. 499-544.

[17] Ericsson, J. and Reneby, J. (1998). A Framework for Valuing Corporate Securities. *Applied Mathematical Finance*, 5, p. 143-163.

[18] Geske, R. (1979). The Valuation of Compound Options. *Journal of Financial Economics*, 7, p. 63-81.

[19] Geske, R. and Johnson, H.E. (1984). The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options – A Correction. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 19, p. 231-232.

[20] Heath, D.C., Jarrow, R.A. and Morton, A. (1992). Bond Pricing and The Term Structure of Interest Rates – A New Methodology For Contingent Claim Valuation. *Econometrica*, 60, p. 77-105.

[21] Huang, J. Z. and Huang, M. (2003). *How Much of the Corporate-Treasury Yield Spread is Due to Credit Risk?* Working paper, Stanford University.

[22] Hull, J., Nelken, I. and White, A. (2003). *Merton´s Model, Credit Risk and Volatility Skews*. Working paper, University of Toronto.

[23] Hull, J. and White, A. (2000). *Valuing Credit Default Swaps I – No Counterparty Default Risk*. Working paper, University of Toronto.

[24] Christoffersen, P.F. (2003). *Elements of Financial Risk Management*. San Diego: Academic Press.

[25] Jones, E. P., Mason, S.P. and Rosenfeld, E. (1983). *Contingent Claims Valuation of Corporate Liabilities – Theory and Empirical Tests.* National Bureau of Economic Research, Working paper č. 1143.

[26] Kealhofer, S. (2003). Quantifying Credit Risk I – Default Prediction. *Financial Analysts Journal*, 59(1), p. 30-44.

[27] Kim, I. J., Ramaswamy, K. and Sundaresan, S. M. (1993). Valuation of Corporate Fixed-Income Securities. *Financial Management,* p.117-131.

[28] Kollar, B. and Bartosova, V. (2014). Comparison of Credit Risk Measures as an Alternative to VaR. *2nd International Conference on Social Sciences Research, Advances in Social and Behavioral Sciences*, 5, p. 167 – 171.

[29] Leland, H. E. (1994). Risky Debt, Bond Covenants and Optimal Capital Structure. *Journal of Finance*, 49(4), p. 1213-1252.

[30] Leland, H. E. (2004). *Predictions of Default Probabilities in Structural Models of Debt.* Working paper, University of California, Berkeley.

[31] Leland, H. E. and Toft, K.B. (1996). Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy and the Term Structure of Credit Spreads. *Journal of Finance*, 51(3), p. 987-1019.

[32] Longstaff, F. A. and Schwartz, E. S. (1995). A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt. *Journal of Finance*, 50(3), p. 789-819.

[33] Majercak, P. and Majercakova, E. (2013). The enterprise valuation and categories of the value. *9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions-Ostrava*, pp. 469-475.

[34] Misankova, M. and Kocisova K. (2014). Theoretical Framework of Merton's Model. *4th International Conference on Applied Social Science, Advances in Education Research*, 51, p. 557-562.

[35] Misankova, M., Kocisova, K., Frajtova-Michalikova, K. and Adamko, P. (2014). CreditMetrics and Its Use for the Calculation of Credit Risk. *2nd International Conference on Economics and Social Science, Advances in Education Research*, 61, p. 124-129.

[36] Misankova, M., Kocisová, K. and Kliestik, T. (2014). Comparison of Merton's model, Black and Cox model and KMV model. *Business and management 2014: the 8th international scientific conference*, p. 280-289.

[37] Saá-Requejo, J. and Santa-Clara, P. (1997). *Bond Pricing with Default Risk*. Working paper, University of California, Los Angeles.

[38] Spuchlakova, E., Michalikova-Frajtova, K. and Birtus, M. (2014). Credit Risk Measurement. *Advances in Education Research*, 61, p. 75-79.

[39] Vasicek, O.A. (1977). An Equilibrium Characterization of the Term Structure. *Journal of Financial Economics*, 5, p. 177-188.

Default prediction and coherent impact of financial analysis indicators

Jiří Valecký[1]

Abstract

The paper is focused on default prediction using logistic regression. Scoring models developed so far are mostly based on relatively small data samples and logit functions used are considered linear. We show that these linear logit models do not fit the empirical data sufficiently and suffer poor classification by reason of the fact that the linear model does not respect the coherent impact of predictors. However, even non-linear function in the form of fractional polynomial does not fit the data sufficiently. Thus, we present extension of logit models to respect the different impact of positive and negative impact of financial indicator as well as its different impact within predefined clusters. We prove on the empirical data sample that these extended models may increase significantly the classification as well as the accuracy of default prediction.

Keywords

Default, financial analysis indicator, logit, logistic regression, scoring.

JEL Classification: C18, C58, G33

1 Úvod

Scoringové modely založené na logistické regresi nejsou na empirických datech dostatečné přesné. Navíc bez vhodné transformace vysvětlujících faktorů mohou být některé z těchto hodnoceny jako nevýznamné.

Důvodem je především nelineární vliv těchto ukazatelů na default společnosti, jenž pramení z ekonomické interpretace, ale také ze skutečnosti, že některé ukazatele nemají spojitý obor hodnot. To pak vede k závěru, že pravděpodobnost defaultu by měla růst s rostoucí hodnotou ukazatele, je-li záporná, a naopak klesat při rostoucí hodnotě, je-li kladná.

Další příčinou nedostatečné přesnosti a klasifikační schopnosti logistické regrese je vzájemná závislost mezi pozorovanými subjekty. Lze prokázat, že např. podniky v určité skupině, např. odvětví či regionu, mají tendenci defaultovat při jiné úrovni rentability, než např. podniky z jiné skupiny.

O rozvoj a aplikaci predikčních modelů se zasloužil zejména (Beaver, 1967) a (Altman, 1968). V rámci České republiky patří mezi nejznámější model tzv. IN model, viz (Neumaier a Neumaierová, 2002, 2005). Aplikace logit modelů na česká data lze nalézt v např. (Gurný, 2011), (Gurný a Gurný, 2013), (Jakubík a Teplý, 2008, 2011) (Jakubík a Škerlíková, 2014). Případná nelinearita logitu však bývá většinou nepovšimnuta a komplexně se jí zabývá např. (Valecký a Slivková, 2012), stejně tak rozdílná ekonomická interpretace vlivu ukazatele na default, na kterou upozornil až (Gurný, 2012).

V tomto článku je navrženo rozšíření scoringového modelu založeného na logistické regresi o interakce, pomocí nichž lze dosáhnout vyšší přesnosti modelu a rovněž vyšší klasifikační schopnosti a přitom respektovat ekonomickou interpretaci ukazatele.

[1] VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra finance, Sokolská tř. 33, 701 21, jiri.valecky@vsb.cz.

Cílem příspěvku je tedy prezentovat a vyhodnotit přesnost a klasifikační schopnost rozšířených modelů, je-li respektována kladná (záporná) hodnota ukazatele a jsou-li respektovány vzájemné závislosti subjektů mezi sebou v rámci předem určených skupin. Zbytek příspěvku je řazen následovně. V kapitole 2 je popsána metodika logistické regrese včetně jejich nedostatků aplikace na skutečná data. Rozšíření modelu jsou navržena a popsána ve třetí části a v části čtvrté jsou na skutečných datech presentovány a hodnoceny navrhované modely. Část pátá shrnuje získané výsledky.

2 Charakteristika použité metodiky

Vzhledem k tomu že logistická regrese je obecným nástrojem, je tato v následující části pouze stručně charakterizována.

2.1 Logistická regrese

Podstatou scoringového modelu je kvantifikace vztahu mezi defaultem společnosti a nezávislými vysvětlujícími veličinami. Ke kvantifikaci tohoto vztahu se používají různé metody, např. diskriminační analýza, logistická regrese, klasifikační stromy, neuronové sítě a další.

Logistická regrese stojí na předpokladu, že pravděpodobnost úpadku i-tého podniku $P_i = P(Y_i = 1)$ na základě jeho vektoru charakteristik $\mathbf{x}_i$ lze vyjádřit distribuční funkcí logistického rozdělení ve tvaru

$$P_i = P\left(Y_i = 1\right) = F\left(\boldsymbol{\beta}; \mathbf{x}_i\right) = \frac{e^{\mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}}}{1+e^{\mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}}}, \tag{1}$$

jenž je monotónně rostoucí $F'(\beta;\mathrm{x_i}) \geq 0$ a má definiční obor $(-\infty;+\infty)$ a obor hodnot $(0,1)$. Tedy platí, že $F(-\infty) = 0$ a $F(+\infty) = 1$ a kde $\boldsymbol{\beta}$ je vektor parametrů $(\beta_0, \beta_1, ..., \beta_K)$ a $\mathbf{x}_i$ je vektor charakteristik *i*-tého subjektu obsahující K prvků, tedy $\mathbf{x}_i = (1, x_{i1}, x_{i2}, ..., x_{iK})$.

Naproti tomu lze pravděpodobnost, že subjekt nebude mít finanční problémy, vyjádřit ve tvaru

$$1 - P_i = P\left(Y_i = 0\right) = 1 - F\left(\boldsymbol{\beta}; \mathbf{x}_i\right) = \frac{1}{1+e^{\mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}}}. \tag{2}$$

Dále definujme podíl pravděpodobností (1) a (2), jenž je znám také jako šance (*odds*), ve tvaru

$$\frac{\pi}{1-\pi} = \frac{P\left(Y_i = 1\right)}{P\left(Y_i = 0\right)} = e^{\mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta}} \tag{3}$$

a dále tzv. logitovu transformaci (log-odds neboli logit)

$$\ln\left[\frac{\pi}{1-\pi}\right] = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \ldots \qquad = \mathbf{x}_i\boldsymbol{\beta} = g\left(\mu_i\right), \tag{4}$$

kde $\ln\frac{\pi}{\pi-1}$ vyjadřuje logit (logaritmus šance) neboli transformující link funkci. Protože $\pi \in (0,1)$, podíl $\frac{\pi}{\pi-1}$ může nabýt jakékoli nezáporné hodnoty, zatímco logit (4) může nabýt jakékoli reálné hodnoty.

2.2 Frakční polynomy

Výraz (4) však nemusí být lineární kombinací parametrů modelu a individuálních charakteristik společnosti. Jedna z technik pro modelování nelineárního vztahu zahrnuje

frakční polynomy (*fractional polynomials*), dle kterých je vztah logitu a vysvětlované proměnné aproximován pomocí polynomu řádu *J* s mocninami řádu p_j pro $j = 1, \ldots$, tedy

$$\text{logit} = g(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^{J} \beta_{1j} F_j(x_{i1}) + \beta_2 x_{i2} + \ldots + \beta_K x_{iK} \tag{5}$$

kde $F_j(x_{i1})$ představuje funkci frakčního polynomu řádu *J*, přičemž pro $j = 1$ platí $F_1(x_1) = x_1^{p_1}$ a pro $j > 1$

$$F_j(x_{i1}) = \begin{cases} x_{i1}^{p_j}, p_j \neq p_{j-1}, \\ F_{j-1}(x_{i1}) \ln(x_{i1}), p_j = p_{j-1}. \end{cases} \tag{6}$$

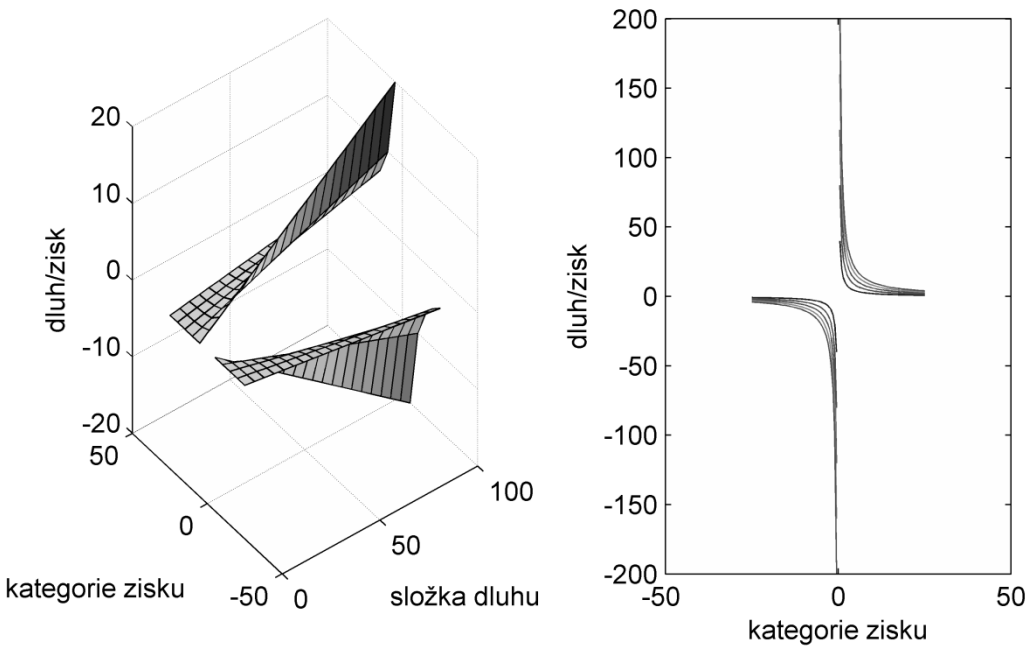
Parametry p_j mohou nabývat jakéhokoliv reálného čísla. Pokud však platí, že $p_j = 0$, pak $x_{i1}^0 => \ln(x_{i1})$. Obecně je volba mocnin, dle kterých se má vztah aproximovat, omezena na předdefinovanou množinu $S \in \{-2; -1; 0,5; 0; 0,5; 1; 2; 3\}$, viz (Royston and Altman, 1994).

2.3 Nedostatky modelu

Nedostatečná přesnost logitového modelu spočívá zejména v rozdílné ekonomické interpretaci vlivu kladné či záporné hodnoty ukazatele na úpadek společnosti. Jak uvádí (Gurný, 2012), např. u ukazatele dluhového krytí (podíl dluhu na výsledku hospodaření), pro danou úroveň ztráty, rostoucí dluh snižuje ukazatel dluhového krytí, a tím by měl zvyšovat pravděpodobnost defaultu. Zatímco pro danou úroveň zisku, rostoucí dluh vede ke zvýšení ukazatele dluhového krytí a měl by vést rovněž ke zvýšení pravděpodobnosti defaultu.

Jednou z příčin je nespojitost definičního oboru, jež je typická právě pro tyto ukazatele, viz Obrázek 1, kde je zachycena závislost tohoto ukazatele na velikosti zisku a dluhu.

Obrázek 1 Velikost ukazatele dluh/zisk na vstupních hodnotách (vlevo) a velikost ukazatele v závislosti na velikosti zisku pro velikost dluhu 20, 40, 60, 80 a 100 jednotek.

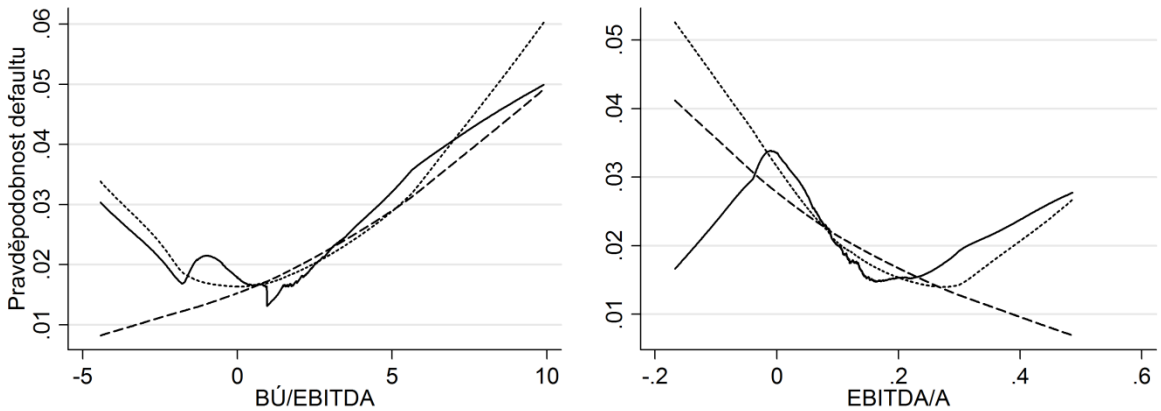


Z obrázku je zřejmé, že ukazatel není definován pro nulový zisk. Je zde také zřejmé, že pro danou výši dluhu vede nekonečně malá ztráta k nekonečné malé hodnotě ukazatele, ovšem nekonečně malý zisk vede k nekonečně velké hodnotě ukazatele. Ve skutečnosti by tyto

společnosti měly být velmi podobné, výsledek ukazatele je však hodnotí jako velmi rozdílné. To by mělo být rovněž přihlédnuto při ekonomické interpretaci jejich vlivu na default společnosti, kdy nekonečně malá a velká hodnota ukazatele by měla být spojena s přibližně stejným rizikem úpadku.

Obdobný problém lze rovněž nalézt u ukazatelů se spojitým definičním oborem, např. u ukazatelů rentability. Pokud firma dosahuje ztráty, pak růst tržeb zvyšuje rentabilitu a protože firma tak snižuje ztrátovost výroby, měla by být i klesající pravděpodobnost defaultu. Kdežto dosahuje-li firma zisku, pak rostoucí tržby vedou ke snižování ziskovosti, a tedy pravděpodobnost defaultu by se měla naopak zvyšovat. Tyto ekonomické interpretace jsou rovněž pozorovatelné na skutečných datech, viz Obrázek 2, kde je zachycen vyhlazený default společnosti na ukazatel dluhového krytí BÚ/EBITDA a ukazatel rentability aktiv EBITDA/A. V obrázku je rovněž znázorněn vyhlazený predikovaný default pro lineární logit a logit zahrnující frakční polynomy.

Obrázek 2 Vyhlazený skutečný (plná čára) a predikovaný default společnosti: lineární logit (čárkovaná čára) a frakční polynom (tečkovaná čára)



Z obrázku je zřejmé, že klesající záporná hodnota ukazatele má na default přesně opačný vliv než rostoucí kladná hodnota. Je také ukázáno, že lineární logit dostatečně nezachycuje tuto skutečnost. Frakční polynom sice toto respektuje u ukazatele dluhového krytí, ovšem není dostatečně přesný u rentability aktiv, kde vliv tohoto ukazatele je pro rostoucí kladnou hodnotu nejprve negativní (klesá pravděpodobnost defaultu) a poté pozitivní. Tato skutečnost může být způsobena faktem, že některé skupiny firem mohou mít tendenci defaultovat při jiných úrovních rentability, nebo dokonce mají zcela jiný vliv na vznik úpadku společnosti.

3 Formulace modelu

Různý vliv kladného a záporného ukazatele na default společnosti lze vyjádřit pomocí interakcí mezi spojitým ukazatelem x_1 a binární veličinou indikující kladnou (zápornou) hodnotu, tedy

$$\text{logit} = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_{1d} x_{i1} D_i + \beta_2 x_{i2} + \ldots \qquad = \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta} = g\left(\mu_i\right), \tag{6}$$

což lze přepsat do tvaru

$$\text{logit} = \beta_0 + \sum_{d=0}^{D=1} \beta_{1d} x_{i1} I\left(D_i = d\right) + \beta_2 x_{i2} + \ldots + \beta_K x_{iK}, \tag{7}$$

přičemž veličina x_{i1} může být nahrazena transformací pomocí frakčního polynomu, tedy

$$\text{logit} = \beta_0 + \sum_{d=0}^{D=1} \beta_{1d} F_j\left(x_{i1}\right) I\left(D_i = d\right) + \beta_2 x_{i2} + \ldots + \beta_K x_{iK}, \tag{8}$$

kde β jsou parametry modelu, D_i je veličina indikující kladnou (zápornou) hodnotu ukazatele, $F_j\left(x_{i1}\right)$ je transformující funkce z rovnice (6) a $I\left(\text{podmínka}\right) = 1$, pokud je podmínka splněna, jinak se rovná 0.

Obdobným způsobem lze modelovat rozdílné vlivy ukazatele v rámci určitých skupin, tedy

$$\text{logit} = \beta_0 + \sum_{s=0}^{S} \beta_{1s} F_j\left(x_{i1}\right) I\left(S_i = s\right) + \beta_2 x_{i2} + \ldots + \beta_K x_{iK}, \tag{9}$$

nebo kombinace obou modelů

$$\text{logit} = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_{1d} x_{i1} D_i S_i + \beta_2 x_{i2} + \ldots \qquad = \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta} = g\left(\mu_i\right), \tag{10}$$

tedy

$$\text{logit} = \beta_0 + \sum_{d=0}^{D=1} \sum_{s=0}^{S} \beta_{1ds} F_j\left(x_{i1}\right) I\left(D_i = d\right) I\left(S_i = s\right) + \beta_2 x_{i2} + \ldots + \beta_K x_{iK}, \tag{11}$$

kde S_i je veličina indikující skupinu, do které subjekt patří.

4 Výsledky a diskuze

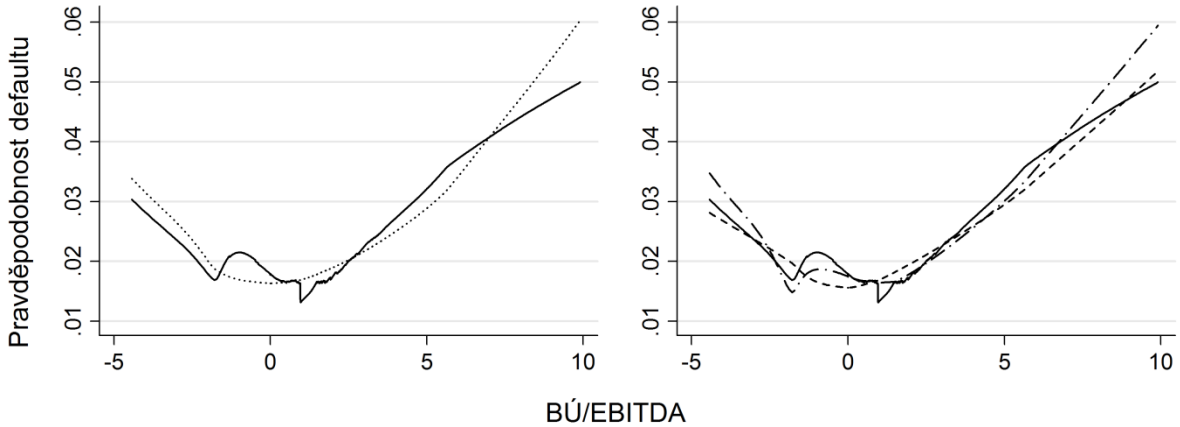
V této části jsou uvedeny odhadnuté modely z předchozí části a porovnány se základním modelem. Pro abstrahování vlivu jiných ukazatelů finanční analýzy byly modely odhadovány vždy jako jednofaktorové, tedy bez ostatních možných regresorů. Protože lineární logit byl zcela nedostačující, byl za základní model považován logit zahrnující frakční polynomy (5). Tento model byl vždy porovnán s rozšířením modelu s lineární logitovou funkcí a nelineární zahrnující frakční polynomy druhého řádu.

Komparace modelů byla provedena jednak graficky porovnáním vyhlazených skutečných a modelem predikovaných defaultů, ale také porovnáním jejich klasifikační schopnosti pomocí plochy pod ROC křivkou (*Area under ROC curve - AUC*). Rovněž byla provedena analýza reziduí odhadnutých modelů a tyto byly taktéž porovnány. Pro účely příspěvku byl použit datový vzorek s cca 11.500 subjektů, z nichž pouze 251 firem defaultovalo v letech 2004-2010.

4.1 Vliv kladné a záporné hodnoty ukazatele

Nejprve byly odhadnuty parametry logitové funkce pro ukazatel BÚ/EBITDA, jež byla rozdílná pro kladnou a zápornou hodnotu ukazatele, a to v lineárním tvaru (7) a zahrnující frakční polynomy (8). Následující obrázek zachycuje vyhlazený skutečný default a predikovaný default rozšířených logit modelů.

Obrázek 3 Vyhlazený skutečný (plná čára) a predikovaný default společností: základní model (tečkovaná čára), lineární model respektující kladnou hodnotu (čárkovaná čára), nelineární model respektující kladnou hodnotu (čerchovaná čára)

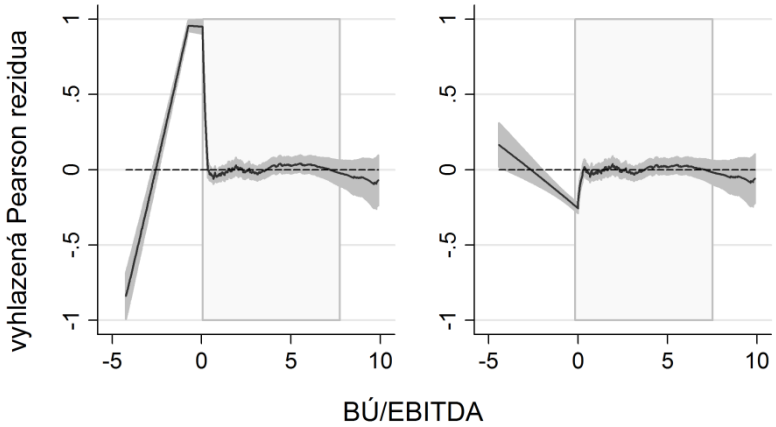


Z obrázku je zřejmé, že základní model nezachytil zvýšenou pravděpodobnost defaultu pro zápornou hodnotu ukazatele do úrovně přibližně -1,0. Po rozšíření modelu a odhadu parametrů lineární funkce pro kladnou i zápornou hodnotu ukazatele byla zvýšena přesnost predikce pro záporné hodnoty, ovšem klasifikační schopnost se v podstatě nezměnila.

Teprve využití frakčních polynomů pro kladnou a zápornou hodnotu ukazatele vedlo jak k výraznému zvýšení přesnosti predikce (bylo zachyceno i průběžné zvýšení pravděpodobnosti defaultu), tak ke zvýšení klasifikační schopnosti modelu vyjádřené plochou pod ROC křivkou z 0,5631 základního modelu na 0,5985.

Hlavním přínosem rozšířeného modelu je však zmíněná přesnost predikce, jež je rovněž patrná z následujícího obrázku, v němž jsou zachycena vyhlazená rezidua základního a rozšířeného modelu včetně 95% intervalu spolehlivosti.

Obrázek 4 Analýza reziduí: základní model (vlevo) a frakční polynom různý pro kladnou a zápornou hodnotu (vpravo), světle šedá plocha zachycuje 95 % všech pozorování



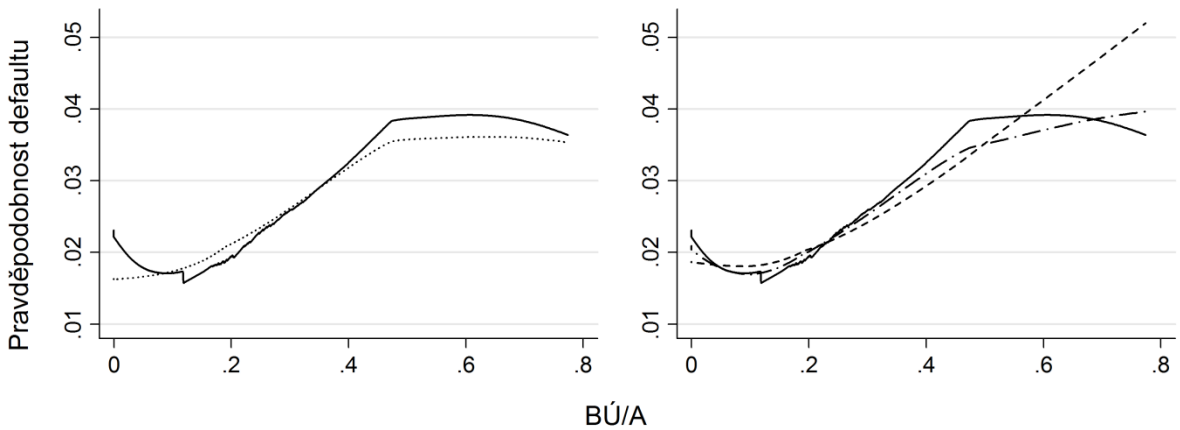
Má-li být model považován za přesný, pak rezidua modelu by měla být blízká nule. Je zřejmé, že modelování kladné a záporné hodnoty vedlo ke zvýšení přesnosti modelu zejména pro záporné extrémní hodnoty.

Vzhledem k tomu že se jedná pouze o 2,5 % všech pozorování, lze hodnotit zvýšení přesnosti jako malé. Avšak z pohledu jevů s velmi malou pravděpodobností, tj. s malou četností, se jedná o značné zlepšení přesnosti modelu s významným dopadem v oblasti řízení úvěrových portfolií.

4.2 Rozdílné vlivy pro jednotlivé segmenty

Dále byl odhadnut model zohledňující různé segmenty firem v datovém vzorku. Pro tuto demonstraci byl vybrán ukazatel zadluženosti BÚ/A. Odhadnutý model s lineárními a nelineárními funkcemi různými pro každý segment byl opět porovnán se základním modelem (5). Přesnost modelů je zachycena na následujícím obrázku.

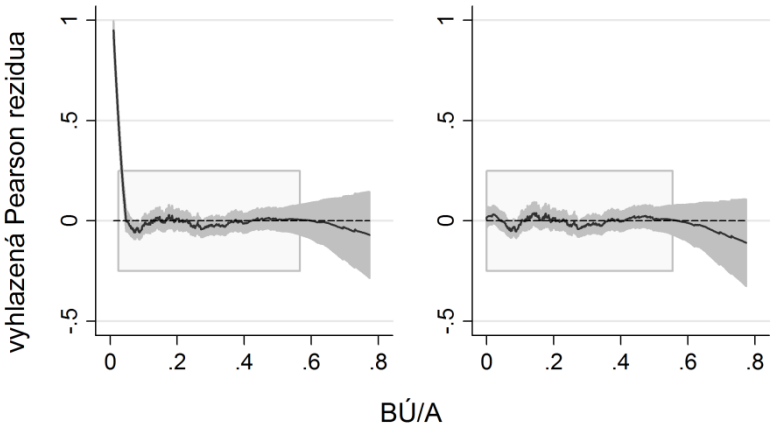
Obrázek 5 Vyhlazený skutečný (plná čára) a predikovaný default společností: základní model (tečkovaná čára), lineární se segmenty (čárkovaná čára), frakční polynom se segmenty (čerchovaná čára)



Základní model nezachycuje klesající pravděpodobnost defaultu pro relativně malé rostoucí hodnoty zadluženosti (asi do výše 0,1) a vliv ukazatele byl odhadnut jen jako positivní. Pokud byly respektovány různé parametry lineární a nelineární funkce pro jednotlivé segmenty, je zřejmé, že rozdílný vliv ukazatele na úpadek společnosti byl zohledněn již lineárním modelem a v případě frakčních polynomů byl dokonce částečně zachycen zlom v cca 0,45 hodnoty ukazatele, kdy růst pravděpodobnosti úpadku již nebyl tak strmý.

Klasifikační schopnost modelu vzrostla z původních 0,5595 základního modelu na 0,6458 u rozšířeného lineárního a na 0,664 u rozšířeného nelineárního logitu. Jedná se tedy o značné zvýšení. Rozdíl mezi rozšířenými modely je relativně malý a spočívá především v malém statisticky významném rozdílu těchto dvou modelů, jenž pramení ze skutečnosti, že i když jsou vlivy modelovány frakčním polynomem druhého řádu, na 95% hladině spolehlivosti jsou totožné s lineárními funkcemi. Zvýšená přesnost pomocí vyhlazených reziduí je zachycena na následujícím obrázku.

Obrázek 6 Analýza reziduí: základní model (vlevo) a model zahrnující frakční polynomy pro jednotlivé segmenty (vpravo), světle šedá plocha zachycuje 95 % všech pozorování



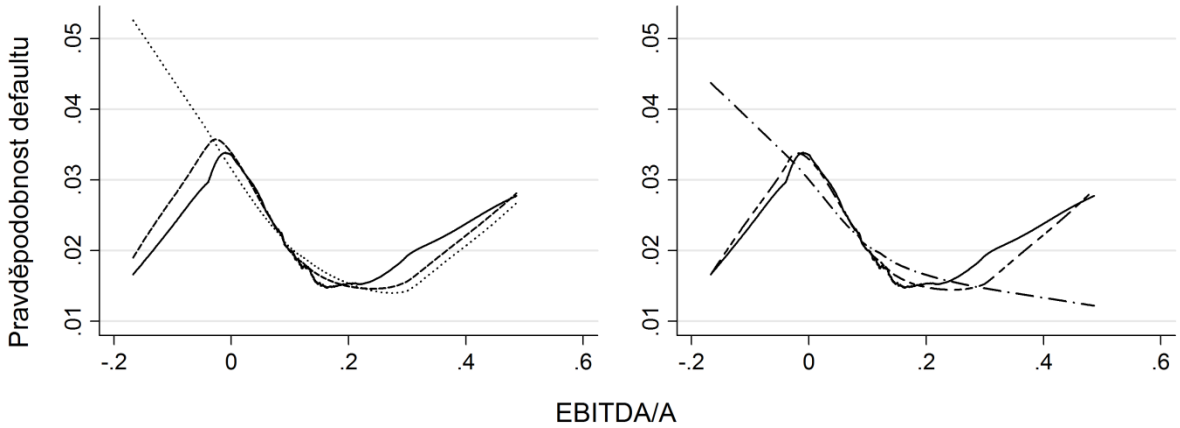
Zvýšení přesnosti bylo opět pozorováno zejména u velmi nízkých hodnot ukazatele, z čehož pramení i statistická nevýznamnost frakčních polynomů ve srovnání s lineárními funkcemi, neboť zlepšení přesnosti docházelo pouze u 2,5% pozorování, a tedy rozdíl v deviancích byl na 95% spolehlivosti nevýznamný.

Význam modelu opět spočívá především v dopadu na řízení úvěrových portfolií, u něhož i takto malé nevýznamné zlepšení může mít zásadní význam a dopad pro strategii řízení s ohledem na události s velmi malou pravděpodobností výskytu.

4.3 Kombinace modelů

Nakonec byl odhadnut model kombinující obě rozšíření. Pro tento účel byl zvolen ukazatel rentability EBITDA/A. Pro komplexnost byl rovněž odhadnut model respektující pouze kladnou a zápornou hodnotu, avšak bez zohlednění segmentů. Výsledky v podobě vyhlazených defaultů jsou zachyceny na následujícím obrázku.

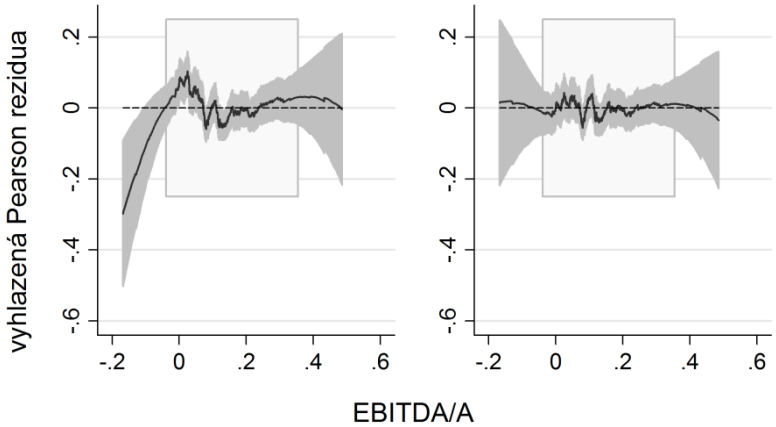
Obrázek 7 Vyhlazený skutečný (plná čára) a predikovaný default společností: základní model (tečkovaná čára), frakční polynomy s větvemi (čárkovaná čára), lineární s větvemi a segmenty (čerchovaná čára)a frakční polynom s větvemi a segmenty (čerchovaná s dvěma čárkami)



Základní model opět nedostatečně zohledňuje pozorované defaulty pro zápornou hodnotu ukazatele. Model respektující větve (s frakčními polynomy) tento nedostatek odstranil, avšak klasifikační schopnost vzrostla nepatrně z 0,5977 na 0,6044. Naproti tomu model respektující kladnou/zápornou hodnotu ukazatele pro každý segment zvlášť zvýšil klasifikační schopnost na 0,6613 v případě použití lineárních funkcí a na 0,6819 v případě využití frakčních polynomů. Zde lze hovořit o zásadním zvýšení schopnosti klasifikace. I dle obrázků je

zřejmé, že druhý zmíněný model predikoval přesnější pravděpodobnosti defaultu. Analýza reziduí je zachycena na následujícím obrázku, z něhož i zde je zřejmé výrazné zvýšení přesnosti modelu, zejména u extrémních záporných a kladných hodnot ukazatele.

Obrázek 8 Analýza reziduí: základní model (vlevo) a model zahrnující frakční polynomy pro kladnou a zápornou hodnotu ukazatele a jednotlivé segmenty (vpravo), světle šedá plocha zachycuje 95 % všech pozorování



I zde je rozdíl mezi oběma rozšířenými modely statisticky nevýznamný a je způsoben faktem, že zvýšení přesnosti se týká pouze velmi malého počtu pozorování.

5 Závěr

Příspěvek byl věnován predikci defaultu na bázi logistické regrese, a to v souladu s ekonomickou interpretací vybraných ukazatelů finanční analýzy. V článku bylo na demonstrativních příkladech prokázáno, že respektování kladné hodnoty ukazatele vede u ukazatelů dluhového krytí k relativně malému zvýšení klasifikační schopnosti. Přesto by měl být tento přístup aplikován, a to zejména z důvodu, že definiční obor je nespojitý a výsledný model by měl být snáze aplikovatelný na jiné datové vzorky.

U rozšíření modelu o různé vlivy ukazatelů v rámci skupin je nárůst schopnosti klasifikace značný, ovšem rozdíly mezi lineárními a nelineárními modely jsou malé. Navíc tyto nelineární modely jsou většinou statisticky ekvivalentní, což je způsobeno skutečností, že zlepšení dochází u méně než 5 % všech subjektů, a proto se tedy nelineární funkce na hladině významnosti 5 % neliší od funkcí lineárních.

Jejich aplikace by tedy měla odpovídat účelu jejich použití. Rozšířené modely jsou vhodné zejména pro provedení ekonometrické analýzy, pro získání vyšší přesnosti predikce, stejně tak pro účely řízení úvěrových portfolií s ohledem na jevy s malými pravděpodobnostmi výskytu. Jde-li o přenositelnost modelu, pak je nutné provést analýzu stability a věnovat značnou pozornost dostatečné externí validaci modelu. Pro tento účel by se tedy měl volit raději model lineární i za cenu nižší klasifikační schopnosti modelu, případně použít frakční polynomy pouze tam, kde jsou statisticky významné.

Neposledním problémem je skutečnost, že zatímco kladná hodnota ukazatele je pozorovatelná, příslušnost subjektu do určitého segmentu (shluku) může být značně subjektivní a pro potřeby odhadu modelu musí být tato příslušnost subjektů známa. Tato může být již výstupem shlukové analýzy, nebo mohou být logitové funkce odhadovány za předpokladu nepozorované kategoriální veličiny určující příslušnost subjektů.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu SGS SP 2015/75 a projektu CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

Literatura

[1] Altman, E.I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), pp. 589–609.

[2] Beaver, W. (1967). Financial ratios as predictors of failures. Empirical Research in Accounting: Selected Studies. *Journal of Accounting Research*, 4, pp. 71–111.

[3] Gurný, P. (2011). The stability investigation of the three large Czech banks within Z - metrics methodology. In *29th International Conference on Mathematical Methods in Economics 2011 part I*, pp. 205–212. Janska Dolina: Professional publishing.

[4] Gurný, P. (2012). Vybrané postupy při aplikaci vícenásobné logistické regrese. In *Managing and modelling of financial risks – 6th international scientific conference proceedings*, pp. 203–215. Ostrava: VSB-TU Ostrava.

[5] Gurný, P. and Gurný, M. (2013). Comparison of Credit Scoring Models on Probability of Default Estimation for US Banks. *Prague Economic Papers*, 22(2), pp. 163–181.

[6] Jakubík, P. and Škerlíková, T. (2014). Makroekonomické determinanty úpadku firem v České republice. *Český finanční a účetní časopis*, 9(2), pp. 69–80.

[7] Jakubík, P. and Teplý, P. (2008). The Prediction of Corporate Bankruptcy and Czech Economy Financial Stability through Logit Analysis. *Institute of Economic Studies Working Paper*, (19), pp. 1–18.

[8] Jakubík, P. and Teplý, P. (2011). The JT Index as An Indicator of Financial Stability of Corporate Sector. *Prague Economic Papers*, 20(2), pp. 157–176.

[9] Neumaier, I. and Neumaierová, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada.

[10] Neumaier, I. and Neumaierová, I. (2005). Index IN05. In *Evropské finanční systémy: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference*, pp. 143–146. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Available at: http://is.muni.cz/do/1456/sborniky/2005/evropske-financni-systemy-2005.pdf.

[11] Royston, P. and Altman, D.G. (1994). Regression using fractional polynomials of continuous covariates: Parsimonious parametric modeling. *Applied Statistics*, 43(3), pp. 429–467.

[12] Valecký, J. and Slivková, E. (2012). Mikroekonomický skóringový model úpadku českých podniků. *Ekonomická revue: Central European Review of Economic Issues*, 15(1), pp. 15–26.

Factors Affecting Selection of Bank by Generation Y and Z[1]

Jana Valečková[2]

Abstract

The paper is focused on selection of bank institution. The aim of this paper is identify factors influencing the choice of bank services provider. It is focused on two groups of generation; generation Z and generation Y. Members of Generation Y are people who were born between years 1980 and 1996. Members of Generation Z can be defined such as people who were born after year 1996. There are two groups of factors which influencing the choice of bank provider (or consumer behavior general); internal and external factors. Internal factors include perception, attitude, motivation and emotion. External factors include reference groups and social groups (family, friends and experts), marketing communication, agent (bank advisor in this case) and other. This paper discusses the differences in consumer behavior between two age groups. The research is based on primary data. Analysis is carried out using factors and cluster analysis.

Key words

Bank services provider; cluster analysis; consumer behavior; factor analysis; generation Z; generation X

JEL Classification: C38, M31

1. Úvod

Tento příspěvek se zabývá problematikou spotřebitelského chování na trhu s bankovními službami u generace Y a generace Z. Spotřebitelé, kteří spadají do generace Y, se narodili mezi léty 1980 a 1996 a populace, která spadá do druhé sledované kategorie, generace Z, se narodila po roce 1996. Takto kategorizuji dvě zmíněné generace Bergh a Behrer (2012) ve své publikaci, existuje však více přístupů, které se jednotlivými hranicemi liší. V současné době je generaci Y věnována velká pozornost, Corodeanu (2015) to objasňuje zejména tím, že se jedná o generaci, která začíná být výdělečně činná nebo se do tohoto stádia teprve dostává. Kupní síla tohoto segmentu tak roste.

Příspěvek je zaměřen nejen na tyto dvě generace, ale úžeji na spotřebitele s ekonomickým statusem student. Toto kritérium bylo zvoleno z toho důvodu, že se jedná o osoby, které studují, dá se předpokládat, že nemají trvalý příjem (vyskytují se však i výjimky), byla zde tedy zajištěna jistá homogennost skupiny. Lze předpokládat, že preference a chování osob po ukončení studia, tedy výdělečně činných, bude jiné, proto nebyly do výzkumu zahrnuty.

Příspěvek je zaměřen na problematiku spotřebitelského chování, konkrétně kritérií pro výběr banky u studentů, kteří spadají do generace Y a generace Z. Cílem je tyto faktory

[1] Tento příspěvek vznikl za podpory projektu studentské grantové soutěže s názvem Nákupní chování Generace Y v mezinárodním kontextu (SP2015/118) a za podpory projektu Operačního programu Vzdělání pro konkurenceschopnost číslo CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

[2] Jana Valečková, assistant professor, Faculty of Economics, VŠB – Technical University of Ostrava, jana.valeckova@vsb.cz

analyzovat, na základě chování ve vztahu k bankovním službám vytvořit typologii spotřebitelů a tyto typy charakterizovat dle demografických proměnných.

Kardes, Cronley a Cline (2011) uvádějí dvě velké skupiny faktorů, které ovlivňují spotřebitelské chování a následně tedy volbu. Tyto dvě skupiny jsou charakterizovány jako interní faktory a jako externí faktory. Autoři uvádějí, že do interních faktorů spadá vnímání, postoje, motivace, znalosti a emoce. Solomon (2009) do skupiny interních faktorů přiřazuje také angažovanost. Do skupiny externích faktorů se dále řadí vliv referenčních skupin nebo také vlivy ze strany marketingu firem (marketingová komunikace, produktová strategie, cenová strategie, distribuční strategie, u marketingu služeb rozšířeno o personál, procesy a materiální prostředí).

V příspěvku bude analyzováno jedenáct faktorů, tyto faktory budou dále uvedeny a bude také uvedeno, do které oblasti faktorů spadají: pověst a tradice banky (vnímání a znalosti), reklama banky (komunikační strategie), rodiče (vliv referenčních skupin), nabídka služeb (produktová strategie), výše poplatků (cenová strategie), spolužáci, přátelé a známí (vliv referenčních skupin), bankovní poradce (vliv personálu u nehmotných produktů a vliv referenčních skupin), dostupnost pobočky (distribuční strategie), otevírací doba (vliv procesů u nehmotných produktů) a prostředí na pobočce (vliv procesů u nehmotných produktů).

2. Metodologie výzkumu

V následující části textu budou specifikovány typy dat, metoda získávání dat, struktura výběrového souboru, definice základního souboru a důraz bude také kladen na metody analýzy získaných dat pro zpracování do požadovaných výstupů.

2.1 Metoda sběru dat

Pro potřeby analýzy bylo realizováno primární šetření s využitím metody elektronického dotazování. Elektronické dotazování bylo zvoleno zejména pro rychlé a efektivní zasažení respondentů definovaných v základním souboru (generace Y a generace Z). Rizika v podobě nízké návratnosti byly brány do úvahy.

Nástrojem sběru dat byl strukturovaný dotazník, který obsahoval tematické otázky zaměřené na faktory ovlivňující výběr banky a následně segmentační otázky zaměřené na věk, pohlaví, zaměřené na navštěvovanou úroveň školy, vysoká nebo střední škola a také na způsob získávání příjmu (práce, brigády, kapesné od rodičů, studijní stipendia, aj.)

Pro výběr vzorku byla zvolena kvazi-reprezentativní technika výběru, konkrétně kvótní výběr se zaměřením na pohlaví a na úroveň studia (střední škola nebo vysoká škola). Jako základní soubor jsou definováni studenti středních a vysokých škol v Ostravě. V první polovině roku 2014 byl realizován samotný výzkum a skutečná velikost výběrového souboru byla ve výši 217 respondentů, kteří dotazník vyplnili. Výše zmíněná kvóta byla splněna. Celkem 155 respondentů z dotázaných vlastní účet v bance, s tímto vzorkem bylo dále kalkulováno v analýzách. Struktura výběrového souboru ve výši 155 respondentů je uvedena v Tabulce 1 níže.

Tabulka 1: Struktura výběrového souboru

Kritérium		**Absolutní četnost**	**Relativní četnost**
Pohlaví	Muž	70	45,2 %
	Žena	85	54,8 %
Generace	Generace Z	71	45, 8 %
	Generace Y	84	54,2 %

Typ školy	SŠ	66	42,6 %
	VŠ	89	57,4 %
Způsob získávání příjmu	Práce (pravidelná)	19	12,3 %
	Brigády (příležitostná)	79	51,0 %
	Kapesné	92	59,4 %
	Příležitostné dary (př. narozeniny)	57	36,8 %
	Studijní stipendia	17	11,0 %
	Státní příspěvky	18	11,5 %
	Bez příjmu	5	3,2 %

2.2 Metoda analýzy dat

Získaná data byla zpracována v programu IBM SPSS Statistics 22. Faktory, které mohou ovlivnit výběr poskytovatele bankovních služeb, byly uvedeny v kapitole 1. Tyto faktory byly v dotazníkovém šetření měřeny na škále a k jejich analýze bylo využito faktorové analýzy (k redukci faktorů) a následně shlukové analýzy (k vytvoření typologie zákazníků). Tyto metody jsou specifikovány v textu dále v částech podkapitoly 2.2.1 Faktorová analýza a 2.2.2 Shluková analýza. Kromě dvou zmíněných bude v závěru textu použit také chi-kvadrát test a bude testováno, zda dané znaky (demografické znaky a vytvořená typologie) jsou statisticky nezávislé. Veškeré testování bude probíhat na 95% hladině významnosti.

2.2.1 Faktorová analýza

Malhotra (2010) uvádí, že existují dva typy faktorové analýzy. Mezi tyto dvě skupiny analýz, které slouží pro redukci faktorů, se řadí faktorová analýza konfirmační pro ověřování specificky formulovaných hypotéz a explorační faktorová analýza, která se užívá v počáteční fázi výzkumu. Explorační faktorová analýza neslouží pro hledání závislostí a pro testování hypotéz, ale pouze pro redukci dat. Bude zde využita explorační faktorová analýza. Jedná se o nahrazení vztahů mezi sadou vzájemně spjatých proměnných malým počtem ne přímo pozorovatelných znaků. Mezi předpoklady využití explorační faktorové analýzy se řadí následující:

- alespoň ordinální proměnná,
- měření na škále,
- dostatečná šířka škály,
- proměnné nejsou příčinně svázány a
- těsnost korelace alespoň 0,3.

Jak bylo uvedeno, faktorová analýza slouží k redukci faktorů. Hendl (2012) uvádí, že existují tři hlavní kritéria, podle kterých lze rozhodnout, kolik faktorů má v modelu dále být. Tato tři kritéria jsou následující:

- použije se prvních q faktorů, které vysvětlí 90 % rozptýlenosti proměnných (může se použít i jiné procento),
- použijí se jen ty faktory, jejich vlastní hodnota je větší než 1 (nebo také průměrná hodnota vlastních hodnot, jedná se o Kaiserovo kritérium) nebo
- vytvoří se scree graf, který zobrazuje vlastní hodnoty v sestupovém pořadí jejich velikosti. Graf ukazuje náhlý přechod z prudkého klesání do velmi mírného. Na základě daného bodu je rozhodnuto o vhodném počtu faktorů.

Pro redukci faktorů se také kromě zmíněné faktorové analýzy může využít metody hlavních komponent, jde tedy také o metodu k redukování počtu proměnných pomocí proměnných nových, kde cílem je interpretace nových skupin proměnných nebo získání skórů (faktorové skóre) pro další analýzy. Hendl (2012) uvádí rozdíly mezi zmíněnými matematickými metodami pro redukci faktorů, tyto rozdíly jsou následující:

- faktorová analýza vychází z modelu dat, oproti tomu metoda hlavních komponent model nevyžaduje,
- faktorová analýza vysvětluje kovarianční matici pozorovaných proměnných, metoda hlavních komponent se snaží vysvětlit jejich rozptyly,
- výpočet skórů je ve faktorové analýze složitější a je možno využít více metod,
- v případě, že se zvýší počet hlavních komponent, tak dříve zjištěné komponenty se nemění, oproti tomu u faktorové analýzy se se změnou počtu faktorů změní také tvar uvažovaných faktorů.

2.2.2 Shluková analýza

Jak uvádí Hendl (2012), metody shlukové analýzy se vyvinuly z potřeby analyzovat informaci, která je obsažená v datech, které jsou generovány množinou objektů, o jejíž struktuře je toho velmi málo známo. Jako struktura je chápáno rozdělení sledovaných objektů do systému kategorií, které zachycují podobnost objektů patřících do téže kategorie, tedy vnitřní homogennost a nepodobnost (rozdílnost) objektů patřících do různých kategorií na druhé straně, tedy vnější heterogennost. Hledají se tzv. přirozené skupiny.

Hendl (2012) zmiňuje, že se obecně rozeznávají tři druhy úloh shlukové analýzy (orig. cluster analysis) podle cíle. Cílem může být:

- nalezení předem definovaného množství shluků,
- nalezení množiny shluků, přičemž jejich počet není specifikován a
- vytvoření hierarchického stromu.

Shluková analýza má podobné znaky jako analýza faktorová, pomocí obou metod se výzkumník snaží prozkoumat a najít vztahovou strukturu mezi proměnnými. Metody shlukování jsou ve většině případů založeny na využití měr nepodobnosti (nebo také podobnosti) objektů a shluků. Jedná z nejčastěji užívaných měr nepodobnosti je euklidovská vzdálenost v mezi dvěma vektory y a z. (Hendl, 2012)

Jedná se o druhou mocninu sumy čtvercových vzdáleností mezi souřadnicemi objektů (Malhotra, 2010). Tato euklidovská vzdálenost je dána rovnicí (Hendl, 2012):

$$v_{YZ} = \sqrt{\sum_{i=1}^{k}(y_i - z_i)^2}. \tag{1}$$

Malhotra (2010) uvádí další míry vzdálenosti, které lze ve shlukové analýze použít. Konkrétně zmiňuje čtverec euklidovské vzdálenosti, Manhattanskou vzdálenost nebo Čebyševovu vzdálenost (absolutní velikost odlišností mezi souřadnicemi dvou objektů).

Existuje více metod shlukové analýzy. Malhotra (2010) uvádí metody, které lze při shlukové analýze použít. Specifikuje dvě hlavní metody shlukování, jde o hierarchické nebo nehierarchické shlukování. Metoda hierarchická se dále dělí na metodu nejbližšího souseda, metodu nejvzdálenějšího souseda, metodu průměrovou, metodu centroidní, Wardovu metodu a metodu mediánovou.

3. Analýza výsledků výzkumu

Cílem příspěvku je analyzovat faktory, které ovlivňují výběr bankovní instituce u zákazníků z generace Y a z generace Z. Jak bylo uvedeno, tak pro naplnění cíle byla získána primární data formou elektronického dotazování a k analýze bude využito faktorové analýzy a shlukové analýzy. Nejprve budou dané faktory redukovány a následně bude vytvořena typologie zákazníků a jednotlivé typy následně charakterizovány. Bylo analyzováno jedenáct kritérií a respondenti na škále uváděli, jak velkou roli tato kritéria při rozhodování o volbě bankovního účtu měl. Analyzovaná kritéria jsou následující

- pověst a tradice banky,
- reklama banky,
- rodiče,
- nabídka služeb,
- výše poplatků,
- spolužáci, přátelé a známí,
- bankovní poradce (finanční odborník),
- dostupnost pobočky,
- otevírací doba a
- prostředí na pobočce.

Byla provedena faktorová analýza za účelem zjištění podobnosti jednotlivých kritérií, jejich redukce a nalezení nových faktorů, se kterými bude dále pracováno ve shlukové analýze. Bylo využito rotace faktorů metodou Varimax. Kaiser-Meyer-Olkinova míra adekvátnosti výběru je ve výši 0,659 a použitelnost faktorové analýzy je podle tabulkových hodnot střední. Také Bartlettův test sféricity ukazuje, že lze faktorovou analýzu použít.

Pro rozhodnutí o počtu nových faktorů bylo zvoleno tzv. Kaiserovo kritérium. Výsledky rotovaného řešení (metoda Varimax) jsou uvedeny v Tabulce 2 níže. Z tabulky je patrné, že za využití Kaiserova pravidla byly vytvořeny čtyři nové faktory. Korelace mezi novým faktorem a kritériem jsou viditelné ve zmíněné Tabulce 2.

Tabulka 2: Rotované řešení faktorové analýzy

Rotated Component Matrix[a]

	Component			
	1	2	3	4
otevírací doba	,820			
dostupnost pobočky	,815			
prostředí na pobočce	,796			
pověst a tradice	,582		,336	
spolužáci a přátelé		,818		
bankovní poradce (finanční odborník)		,797		
reklama banky		,647	,368	
nabídka služeb			,802	
výše poplatků			,694	
propracovanost internetového bankovnictví			,577	-,352
rodiče				,920

Extraction Method: Principal Component Analysis.

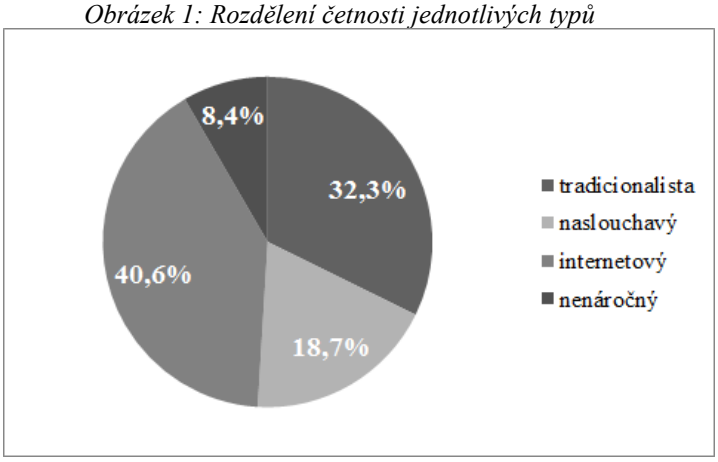
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

První faktor zahrnuje otevírací dobu, dostupnost pobočky, prostředí na pobočce a tradici a pověst banky. Jedná se o faktory, které jsou spojeny s procesy a s materiálním prostředím banky nebo pobočky. Druhý faktor je tvořen zejména referencemi, které jsou dány kamarády a známými, odborníky a samotnými pracovníky banky a následně také reklamou. Třetí faktor tvoří služby banky a poplatky, jmenovitě jde o nabídku služeb, internetové bankovnictví a

poplatky. Rodina, jako důležitý prvek primárních referenčních skupin, tvoří samostatný faktor a vybočuje tak od ostatních referenčních skupin, které jsou zahrnuty v druhém faktoru.

S výstupy faktorové analýzy je dále kalkulováno v analýze shlukové. Z výsledků jsou vytvořeny typy jednotlivých zákazníků dle důležitosti jednotlivých faktorů při volbě banky. K určení počtu shluků je nejprve využito hierarchické shlukování s využitím Wardovy metody a čtverce euklidovské vzdálenosti. Na základě rozdílů mezi koeficienty bylo rozhodnuto, že nejvhodnější je vytvořit čtyři nové shluky. Následně byly jednotlivé typy vytvořeny s využitím ne-hierarchického shlukování. Četnosti jednotlivých typů v dotazovém souboru respondentů a názvy jednotlivých typů jsou uvedeny v Obrázku 1 níže.

Obrázek 1: Rozdělení četnosti jednotlivých typů



Na základě výše provedených analýz a zpětné z analýzy odpovědí jednotlivých typů, byly nadefinovány konkrétní názvy segmentů. Jedná se o typ tradicionalisty, naslouchavého zákazníka, internetového zákazníka a nenáročného zákazníka z generací Y a Z. Dále budou jednotlivé typy charakterizovány.

Pro **tradicionalistu** je v rozhodování o výběru banky klíčový názor rodiny (lze tedy předpokládat, že banku rodičů si zvolí také samotné děti), pro tuto skupinu zákazníků je důležitá také tradice a pověst banky. Může být dáno nejen obecnou veřejností, ale také pověstí právě u zmíněné referenční skupiny rodičů. Pro tento segment jsou při výběru důležité také poplatky, které si banka účtuje. Nejmenší roli u tohoto segmentu sehrává bankovní poradce, reklama banky a také blízká sociální skupina přátel a spolužáků.

Tradicionalisty tvoří z 56 % ženy a ze zbylých 44 % muži. Zastoupení generace Z a generace Y v tomto segmentu je totožné. Je tvořen zejména studenty vysoké školy. Jedná se o studenty, kteří své finanční prostředky získávají především z kapesného od rodičů.

Segment **naslouchavých** je velmi dobře ovlivnitelný reklamou bank, kamarády, známými a bankovními poradci, jedná se tedy o opak předchozího segmentu. Nejméně podstatné jsou pro ně faktory jako dostupnost pobočky, otevírací doba nebo prostředí na pobočce. Jsou velmi ovlivnitelní osobními faktory. Na druhé straně je pro ně však nejdůležitější výše bankovních poplatků.

Tuto skupinu tvoří s mírnou převahou muži (51,7 %). Jedná se zejména o osoby z mladší z analyzovaných generací (generace Z), zastoupení je ve výši 62,1 %. Jak věk (resp. generace) signalizuje, jedná se zejména o studenty středních škol. Své příjmy mají zajištěny zejména prostřednictvím kapesného, darů nebo příležitostných brigád.

Pro **internetové** zákazníky je rozhodujícím faktorem dostupnost a propracovanost internetového bankovnictví (při srovnání se všemi segmenty), dále také nabídka služeb a poplatky s nimi spojené.

Tento segment zákazníků tvoří z 60 % ženy, převažuje zde zejména generace Y, konkrétně se jedná o 68% zastoupení. Převaze starší generace opět odpovídá i podíl studentů vysoké školy, v tomto segmentu tvoří tito studenti 73 %. Své příjmy získávají zejména z příležitostných brigád nebo prostřednictvím dlouhodobé práce na hlavní úvazek nebo částečný úvazek.

Poslední skupinu tvoří tzv. **nenároční** zákazníci. Pro tuto skupinu nejsou důležité nabízené služby, bankovní poplatky, internetové bankovnictví ani pověst banky. Nejdůležitějším faktorem je pro ně dostupnost pobočky.

Téměř 62 % je tento segment zastoupen muži. Převyšujícím podílem (61,5 %) je zde zastoupena generace Z (mladší ze sledovaných generací). Jde zejména o osoby studující střední školu, které své příjmy mají zajištěny prostřednictvím příjmů v podobě kapesného od rodičů.

Pro každou ze segmentačních proměnných (pohlaví, generace a typ studované školy) byl proveden chi-kvadrát test nezávislosti. Z výsledků lze konstatovat, že statistická závislost u pohlaví nebyla prokázána, statistická závislost u generace a u studovaného typu školy prokázána byla. Hodnota signifikance je nižší než hodnota 0,05. Výsledky chi-kvadrát testu lze vidět v Tabulce 3 a Tabulce 4 níže.

Tabulka 3: Chi-kvadrát test nezávislosti pro generace

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,757[a]	3	,021
Likelihood Ratio	9,908	3	,019
Linear-by-Linear Association	1,215	1	,270
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,95.

Tabulka 4: Chi-kvadrát test nezávislosti pro typ studované školy

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,923[a]	3	,005
Likelihood Ratio	13,166	3	,004
Linear-by-Linear Association	1,143	1	,285
N of Valid Cases	155		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,54.

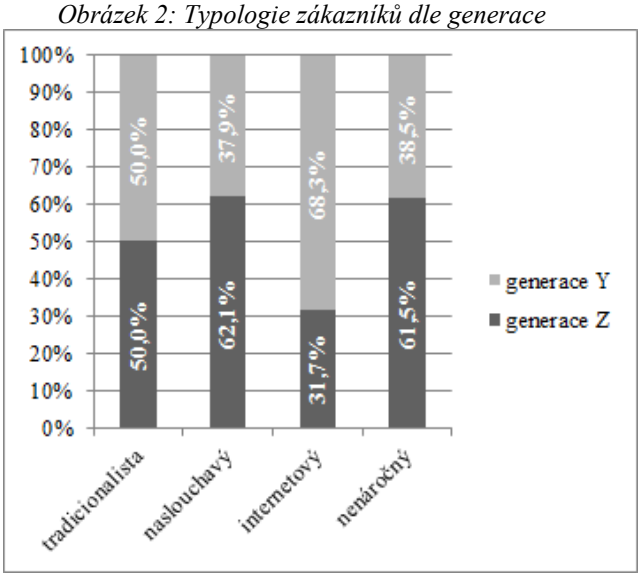
4. Závěr

Cílem tohoto příspěvku bylo analyzovat faktory, které ovlivňují volbu poskytovatele bankovních služeb. Výzkum byl zaměřen na mladší generace zákazníků, konkrétně na generaci Y a na generaci Z. Bylo analyzováno jedenáct faktorů a jejich důležitost pro zmíněnou volbu. Na základě faktorové a shlukové analýzy byly vytvořeny, pojmenovány a

charakterizovány čtyři typy zákazníků. Mezi čtyři segmenty zákazníků se řadí tradicionalista, naslouchavý, internetový a nenáročný.

Příspěvek byl také zaměřen na srovnání vyčleněných dvou generací, generace Z, která byla zde definována ve věku 15 až 20 let a generací Y, která byla zde zastoupena věkem 21 až 26 let. Pomocí chi-kvadrát testu nezávislosti bylo zjištěno, že existují statisticky významné rozdíly mezi sledovanými znaky, generace a typologie. Zastoupení generací v jednotlivých typech zobrazuje Obrázek 2 níže.

Obrázek 2: Typologie zákazníků dle generace



Tradicionalisty ovlivní v jejich rozhodnutí zejména zkušenosti rodičů a pověst banky. V jejich rozhodování nebude hrát výraznou roli jiný subjekt. Práce s tímto segmentem by měla být zejména na využití zmíněného mezičlánku a to rodičů. Segment naslouchavých je naopak velmi dobře ovlivnitelný reklamou nebo také samotným bankovním poradcem. Jednání a řízení vztahu může být tedy přímé a osobní. Třetí analyzovaný segment, tedy internetoví zákazníci, kladou velký důraz na kvalitu a propracovanost internetového bankovnictví. Klíčové sdělení by mělo nést tento obsah, vzhledem k jejich preferencím je jasné, že budou vyhledávat spíše neosobní formu komunikace. Poslední segment, který neklade na výběr banky velké nároky, jsou nenároční. Je však otázkou, zda roli nehrají jiné interní faktory, které nebyly výzkumem měřeny.

Literatura

[1] Corodeanu, D.A. (2015). Consumer's protection from the generation Y's perspective. A research based on scenarios. *Procedia Economics and Finance*, 20, s. 8.

[2] Hendl, J. (2012). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza* dat. 4. vyd. Praha: Portál.

[3] Kardes, R.F., Cronley, L.M. a Cline, T.W. (2011). *Consumer Behaviour*. Mason: South-Western Cengage Learning.

[4] Malhotra, N.K. (2010). *Marketing Research. An Applied Orientation*. *Global Edition*. 6. vyd. New Jersey: Prentice Hall.

[5] Solomon, M.R. (2009). *Consumer behavior: buying, having, and being*. 8. vyd. Upper Saddle River: Prentice Hall.

[6] Van Den Bergh, J. a Behrer, M. (2012). *Jak cool značky zůstavají hot.* Brno: BizBooks.

The arbitrage inconsistencies of implied volatility extraction in connection to calendar bandwidth

Sebastiano Vitali, Tomáš Tichý, Miloš Kopa [1]

Abstract

Options are often priced by Black and Scholes model by using artificial (and unobserved) volatility implied by option market prices. Since many options do not have their traded counterparts with the same maturity and moneyness, it is often needed to interpolate the volatility values. The general procedure of implied volatility extraction from market prices and subsequent smoothing can, however, lead to inconsistent values or even arbitrage opportunities. In this paper, a potential arbitrage area is studied in connection with the calendar bandwidth construction.

Key words

Option pricing, implied volatility, arbitrage opportunity, calendar bandwidth, bandwidth size.

JEL Classification: C46, E37, G17, G24

1. Introduction

Despite the well-known deficiencies of the famous Black and Scholes model (1973), it is still used for pricing of options, especially those with low liquidity or even at the OTC markets. Notwithstanding, the Black and Scholes model is used indirectly – we take the market price of liquid option, invert the Black and Scholes formula, obtain a volatility (ie. implied volatility), put it into the formula by setting the parameters of illiquid option and get the price.

Thus, if we are able to extract the implied volatility curve (options with the same maturity, but different strikes) or surface (options with different strikes, as well as maturities) from market prices of liquid options, we can use them to price the illiquid options or even options exotic, which we can trade only OTC. Such options, however, mostly differs in moneyness (ration of forward price and the strike) and maturity in comparison with traded options.

Hence, the implied volatilities must be extrapolated. This procedure should be performed carefully, since there exist several conditions on the price of call and put options, that must be fulfilled. Otherwise an arbitrage opportunity can arise, ie. riskless profit higher than common riskless return.

In this paper, we extend our previous analysis, see e.g. Kopa and Tichý (2014), Kopa et al. (2015) and Tichý et al. (2015) by studying the impact of the bandwidth size on the estimated state price densities and their arbitrage area of implied volatility surface. Basically, we proceed in line with Benko et al. (2007), since we apply relatively classic approach of local polynomial smoothing techniques and study the bandwidth selection process in more details on relatively recent data of DAX option prices (December 2011).

[1] Department of Econometrics, Institute of Information Theory and Automation of the ASCR, Pod Vodárenskou veží 4, 182 08 Prague, Czech Republic.
E-mail: kopa@karlin.mff.cuni.cz (corresponding author).
The research was supported by the Czech Science Foundation (GACR) under project No. 13-25911S, throughout the European Social Fund (CZ.1.07/2.3.00/20.0296) and SP2015/15, an SGS research project of VSB-TU Ostrava.

We proceed as follows. In the following section we briefly review the problem of option pricing (Tichý, 2011) and we also provide some basic facts about the implied volatility modelling. We procced with introduction of the data (DAX options data) and finally, an implementation of implied volatility extraction and state price density calculation for the calendar bandwidth is provided.

2. Option valuation and the concept of implied volatility

Options are nonlinear types of financial derivatives, which give the holder the right (but not the obligation) to buy the underlying asset in the future (at maturity time) at prespecified exercise price. Simultaneously, the writer of the option has to deliver the underlying asset if the holder asks. Options can be classified due to a whole range of criterions, such as counterparty position (short and long), maturity time and possibility of exercising (*European* v. *American*), complexity of the payoff function (*plain vanilla* v. *exotic*), etc. The basic features are *the underlying asset* (S), which should be specified as precisely as possible (it is important mainly for commodities), *the exercise price* (K), and *the maturity time* (T).

The pricing in line of Black and Scholes model (1973) is crucially dependent on the payoff function type. For example, assuming the payoff function of plain vanilla call and the normal distribution we get the valuation formula as follows (*BS model for vanilla call*):

$$f_{call}^{vanilla}(\tau, S, K, r, \sigma) = S\, F_N\,(d_+) - e^{-r\tau}\, K\, F_N\,(d_-).$$

Here, S is the underlying asset price at the valuation time (t) and it is supposed to follow log-normal distribution, τ is the time to maturity, r is riskless rate valid over τ, σ is the volatility expected over the same period, both per annum, $F_N(x)$ is distribution function for standard normal distribution and

$$d_{\pm} = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + (r \pm \sigma^2/2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}.$$

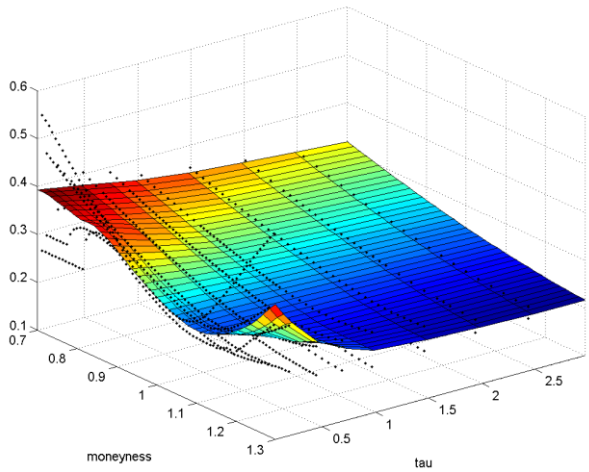
If the price of some options is available from the market, we can invert the formula to obtain the implied volatility, ie. the number that makes the formula equal to market price. Among the important works, whose authors analyzed the impact of implied volatility on option price, belongs, besides others Dupire (1994), who formulated a process followed by the underlying asset price in dependency on the moneyness and maturity, and Rubinstein (1994), who formulated a discrete time model, the implied binomial tree.

3. Implementation

In this section, similarly to our previous research, we present the analysis using a dataset of all the options on DAX listed on 30 December 2011 with a large set of maturities and strikes. We have selected a given day due to quite high number of observed prices of options. Options on DAX, a German stock market index, were selected in order to overcome the difficulties with the estimation of the dividend yield (compare with options on common stocks). As concerns the riskless interest rate, we have applied the procedure suggested in Tichý et al. (2014), which is based on extracting of this quantity from observed prices.

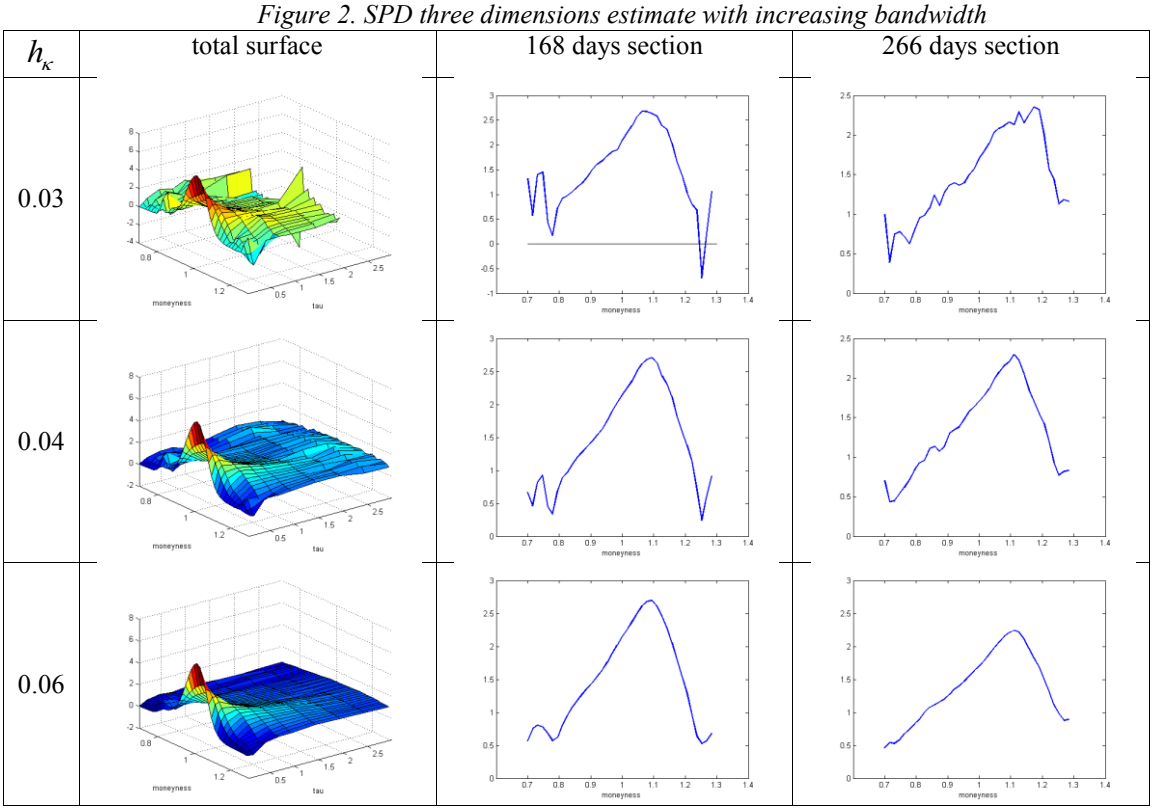
First, following Benko et al. (2007) we compute the unconstrained estimation of the IV surface. In Figure 1 we show the estimation with Epanechnikov kernel function, for moneyness bandwidth $h_\kappa = 0.04$ and for maturity (calendar) bandwidth $h_\tau = 1$. The historical data are represented by black dots and easily show missing liquidity of far ITM/OTM options. The complex picture is well described by the estimated surface. The IV smirk (or a similar structure) is clear for very small maturities and becomes less noticeable as the maturity increases.

Figure 1. 3D estimation of implied volatility for DAX options



Our subsequent analysis differs against the approach adopted by Benko et al. (2007), since we use a non-fixed calendar bandwidth. These results are documented in Figure 2 assuming $h_\tau = 0.4$ for $\tau \le 0.5$, $h_\tau = 0.6$ for $0.5 < \tau < 1$ and $h_\tau = 1$ for $\tau \ge 1$. Such approach should respect the differences in the market volume for various maturities.

Figure 2. SPD three dimensions estimate with increasing bandwidth



The computations are done with Epanechnikov kernel function and with three representative moneyness bandwidths $h_\kappa = 0.03, 0.04, 0.06$. If we compare these results with those obtained for fixed calendar bandwidth (see, eg. Tichý et al., 2015) we can notice that the arbitrage measure seems to be smaller for any choice of moneyness bandwidth. We document this behaviour in Figure 2. Most probably, it is due to the fact that with respect to the risk

attitude of the traders and investors, most of the arbitrage generally occurs for long maturities so a smaller bandwidth does not include those maturities in the estimations. On the other hand, with a large fix calendar bandwidth the estimation for the shorter maturities are in some way disturbed by the turbulence that persist for the long maturities.

Finally we compute also the Calendar arbitrage measure as the volume of negative first derivative of total variance, see Benko et al. (2007). In this case we do not observe any violation of Calendar arbitrage free condition. We demonstrate it in Figure 4 where we show that indeed the total variance is strictly increasing in the calendar (maturity) direction for all moneyness values.

Figure 6. Arbitrage Measure for fixed calendar bandwidth (blue line, top) versus Arbitrage Measure for increasing calendar bandwidth (red line, bottom)

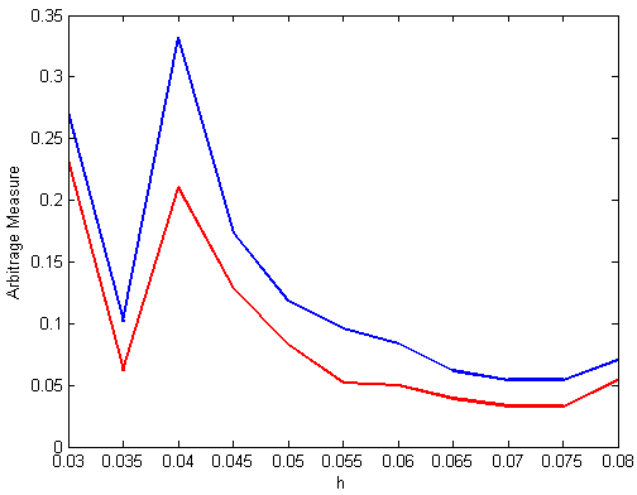
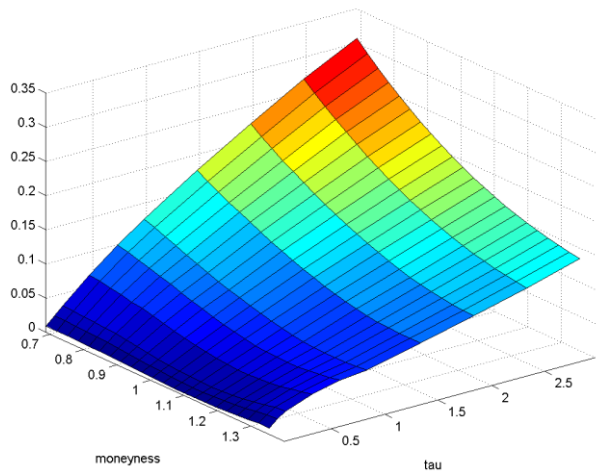


Figure 7. Total variance for maturity and moneyness



4. Conclusion

In order to price illiquid or exotic options that are not traded at option markets, there is no way but to use the implied volatilities. In this paper we have extended our previous research

on option implied volatilities and analysed the impact of the calendar bandwidth selection and we have documented clear impact of its choice with respect to different behaviour of prices and implied volatilities for various maturities and potentially also the risk attitude of the investors and traders.

References

[1] Benko, M., Fengler, M., Hardle, W., Kopa, M. (2007). On Extracting Information Implied in Options. *Computational statistics* 22: 543–553, 2007.

[2] Black, F., Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy* 81: 637−659, 1973.

[3] Dupire, B. (1994). Pricing with a smile. *Risk Magazine* 7 (1): 18–20, 1994.

[4] Kopa, M., Tichý, T. (2014). No arbitrage condition of option implied volatility and bandwidth selection. *Anthropologist* 17 (3): 751−755, 2014.

[5] Kopa, M., Tichý, T., Vitali, S. (2015). On the implied volatility extraction and the selection of suitable kernel. *International Conference on Computer Science and Intelligent Communication*, 456−459pp. Advances in Computer Science Research Volume 16, Atlantis Press, 2015.

[6] Rubinstein, M. (1994). Implied binomial trees. *Journal of Finance* 69: 771–818, 1994.

[7] Tichý, T. (2011). Lévy Processes in Finance: Selected applications with theoretical background. SAEI, vol. 9. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2011.

[8] Tichý, T., Kopa, M., Vitali, S. (2015). The bandwidth selection in connection to option implied volatility extraction. *Liberec Economic Forum*, 201−208pp, Liberec: TUL, 2015

[9] Tichý, T., Kopa, M., Vitali, S. (2014). On the pricing of illiquid options with Black-Scholes formula. In: *Řízení a modelování finančních rizik – Managing and Modelling of Financial Risks*, 610−617, Ostrava: VSB-TUO, 2014.

Effective Taxation of Risky Lifetime Personal Incomes

Jan Vlachý [1]

Abstract

This paper introduces the design and test of a model, solved by statistical simulation, which describes and quantifies the effect of the tax system and lifelong income characteristics on the effective tax burden of a population or its segment. In the current application the model is structured and calibrated to analyze the category of employed persons in the Czech Republic. The system is shown to be mildly progressive, with a steep degression for very high incomes. It is also shown how the initial income endowment, lifelong income volatility and the minimum wage level impact the structure of effective tax rates, as well as expected unemployment.

Key words

Personal income tax; lifetime tax burden; statistical simulation

JEL Classification: H21, H24, C51

1. Introduction

One of the particular impacts of tax progression relates to the fact that the effective rate increases for taxpayers with risky income. This phenomenon, which, in the long term, may e.g. impair the disposition of individuals to assume risks and invest in human capital, has been already mentioned by Domar and Musgrave (1944), as well as by Mirlees (1971). A number of researchers, including Ahsan (1973), Eaton and Rosen (1980), Kanbur (1981), Gentry and Hubbard (2000), Schneider and Jelínek (2004), have since focused on various social and behavioral impacts of tax systems and income redistribution. The situation in the Czech Republic has been recently assessed by Friedrich, Maková and Široký (2012), and Klazar, Slintáková (2012), a nonparametric model has been used by Dušek, Kalíšková and Münich (2013). Seidl, Pogorelskiy and Traub (2013) provide a detailed international comparison.

All these authors have either been taking a descriptive microeconomic approach to the problem, or calculated effective or marginal rates as static values, without actually attempting to quantify the incremental taxation of income risk. This requires the setting up of a dynamic model, as implemented in various contexts by Vlachý (2007, 2008a, 2008b), who has used miscellaneous closed-form solutions of a single-step option-based model to assess the tax-liability, an approach initially proposed by Draaisma nad Gordon (1996), and utilized by Sureth (2002) and Panteghini (2003).

The purpose of this paper is to develop and assess a comprehensive dynamic model of personal income tax, including the concept of lifetime tax burden, as analyzed by e.g. Fullerton and Rogers (1993), with its impact on progression illustrated by Caspersen and Metcalf (1994), solving it for the current personal income tax and levy structure in the Czech Republic. Topically and conceptually it broadly follows up on the papers by Vlachý (2007, 2008a). Contrary to the analytical approach pursued therein, however, it uses parametric

[1] doc. Ing. Jan Vlachý, Ph.D., Associate Professor, Czech Technical University in Prague, Masaryk Institute of Advanced Studies, jan.vlachy@muvs.cvut.cz.

statistical simulation (initially considered by Vlachý, 2010, pp. 44-45), which is much more universal in terms of distribution assumptions, as well as embedded feedbacks (Breton and Ben-Ameur, 2005). The model calibrates against relevant published income-distribution data for employed persons in the Czech Republic as of 2014 (MPSV, 2015) and uses the tax and levy structure applicable to the same in 2015.

2. Model Design and Parametrization

The model combines several factors in its income, i.e. input assumptions. The underlying intertemporal income function is assumed to follow a simple exponential as in (1), where t is the sample's age (in years), y_t the mean expected income at that age (in CZK).

$$y_t = A_0 \, e^{-\frac{\lambda}{t-t_0}} \tag{1}$$

This function shows a good fit to empirical data using the parameters A_0, t_0 and λ as in Table 1. In the model, individuals are assumed to generate taxable earnings for a total of 41 years (for notation sake, the years are attributed as representing a person's age 20 through 60).

Furthermore, two stochastic functions describe perceived income characteristics within the sample. The first one projects an individual's initial taxable income ${}^{i}I_0$, assuming a log-normal function taking the form (2), with a non-logarithmized standard deviation s, whose non-logarithmized mean m is calibrated to that of the population and ε represents a normalized normally distributed random value.

$${}^{i}I_0 = e^{\ln\left(\frac{m}{\sqrt{1+s^2/m^2}}\right)+\sqrt{\ln\left(1+\frac{s^2}{m^2}\right)}\varepsilon} \tag{2}$$

The second stochastic function projects the annual volatility σ of an individual's taxable income in time, taking the form of logarithmic Brownian diffusion with a floating drift as in (3).

$${}^{i}I_t = {}^{i}I_{t-1} \, e^{\mu_t - \sigma^2/2 + \sigma\varepsilon} \tag{3}$$

The value ε is random, with normalized normal distribution, μ is annually adjusted by the expected periodical drift derived from (1) as in (4).

$$\mu_t = \frac{\lambda}{(t-t_0-1)} - \frac{\lambda}{(t-t_0)} \tag{4}$$

For the sake of proper interpretation, it is vital to note that the volatility measure σ includes both a systematic factor (relating to the performance and other characteristics of the economy), as well as a specific factor, pertaining to a particular individual or set.

Table 1: Initial Calibration Parameters of the Model

A_0	CZK 366,000	m	CZK 225,720
t_0	13	s	CZK 30,000
λ	2.9		

3. Selected Results

Table 2 summarizes the simulated lifetime effective tax rate (τ) distribution characteristics, including the mean $\mu(\tau)$ and percentile values ${}^{P}\tau$, for different values of income volatility σ.

Table 2: Lifetime Effective Tax Rate as Function of Income Volatility

σ	$\mu(\tau)$	${}^{1\%}\tau$	${}^{5\%}\tau$	${}^{25\%}\tau$	${}^{50\%}\tau$	${}^{75\%}\tau$	${}^{95\%}\tau$	${}^{99\%}\tau$
5%	45.04%	45.00%	45.00%	45.00%	45.00%	45.00%	45.30%	45.80%
10%	45.21%	45.00%	45.00%	45.00%	45.00%	45.20%	46.25%	47.03%
15%	45.61%	41.30%	45.00%	45.00%	45.17%	45.84%	48.08%	52.47%
20%	46.40%	35.21%	45.00%	45.09%	45.56%	46.55%	52.94%	61.59%
25%	47.87%	31.30%	42.20%	45.30%	46.08%	48.68%	60.39%	74.40%
30%	50.33%	29.28%	40.87%	45.56%	46.81%	52.37%	70.03%	89.74%

For non-risky earnings (commensurate with the setting of $\sigma = 0$) tax-payers are expected to face an effective tax rate of 45.00%. This increases, on the average, with earnings volatility, even though individuals may then face a lower rate, as well as extremely high rates. The lower rates relate to top earners exceeding the social security levy ceiling (not fully compensating with the solidarity tax surcharge), the extremely high rates result from low earners failing to reach the health care levy floor. In practice, chronical low earners would with all likelyhood fail to be employed and/or become eligible to some social assistance scheme, making these results rather unrealistic, however. In any case, the results demonstrate a tax premium on risky earnings, as well as degression features in the schedule.

The model is remarkable in its capability to handle particular dynamics and feedbacks, which can be used to address the low earners‘ issue. We now consider the input as representing, instead of taxable earnings, the individual’s current earnings potential (endowment), resulting in either employment, provided it exceeds the current annual minimum wage level of CZK 110,400, or unemployment, provided it fails to reach this benchmark (in this respect, there is a difference compared to Vlachý, 2008, which focused on the self-employed).

Table 3: Lifetime Effective Tax Rate as Function of Income Volatility (Allowing Unemployment)

σ	$\mu(\tau)$	${}^{1\%}\tau$	${}^{5\%}\tau$	${}^{25\%}\tau$	${}^{50\%}\tau$	${}^{75\%}\tau$	${}^{95\%}\tau$	${}^{99\%}\tau$
5%	45.04%	45.00%	45.00%	45.00%	45.00%	45.00%	45.31%	45.86%
10%	45.17%	45.00%	45.00%	45.00%	45.00%	45.09%	46.14%	46.76%
15%	45.11%	41.28%	45.00%	45.00%	45.00%	45.16%	46.32%	46.88%
20%	44.93%	35.52%	45.00%	45.00%	45.00%	45.21%	46.25%	46.75%
25%	44.69%	30.40%	42.29%	45.00%	45.00%	45.21%	46.22%	46.64%
30%	44.46%	28.57%	40.21%	45.00%	45.00%	45.18%	46.06%	46.48%

This configuration calculates just the tax and levy liability (note that lifelong unemployed then return zero effective tax rates, which mildly impacts the low percentiles and mean at the high income volatility assumptions), but, if required, transfers, such as unemployment benefits, can be easily incorporated into the calculations.

A straightforward assessment of the unemployment impacts is shown in Table 4, listing the projected unemployment rate υ (the ratio of individuals out of the workforce in any given year), for each value of σ and three different minimum wage levels representing the actual minimum wage in 2015, the Labor Ministry’s proposal to increase it by CZK 8,400, as well as a the Trade Unions‘ proposal to increase it by CZK 12,000 (Kučera, 2015).

Table 4: Projected Unemployment at Different Minimum Wage Levels

σ	Amin=110,400 υ	Amin=118,800 υ	Amin=122,400 υ
5%	0.01%	0.03%	0.05%
10%	2.68%	3.33%	4.16%
15%	11.42%	13.09%	14.10%
20%	21.97%	23.65%	24.43%
25%	32.57%	35.34%	35.53%
30%	42.34%	44.39%	45.47%

Incidentally, this assessment can be used for a casual benchmarking of the income volatility factor, which is otherwise hard to estimate. Iterating projected unemployment (at the current minimum wage level) to the current rate of 6% in the Czech Republic (MPSV, 2015) results in an approximate implied volatility $*\sigma = 12.25\%$, which seems realistic, based on the discussion made by Vlachý (2007).

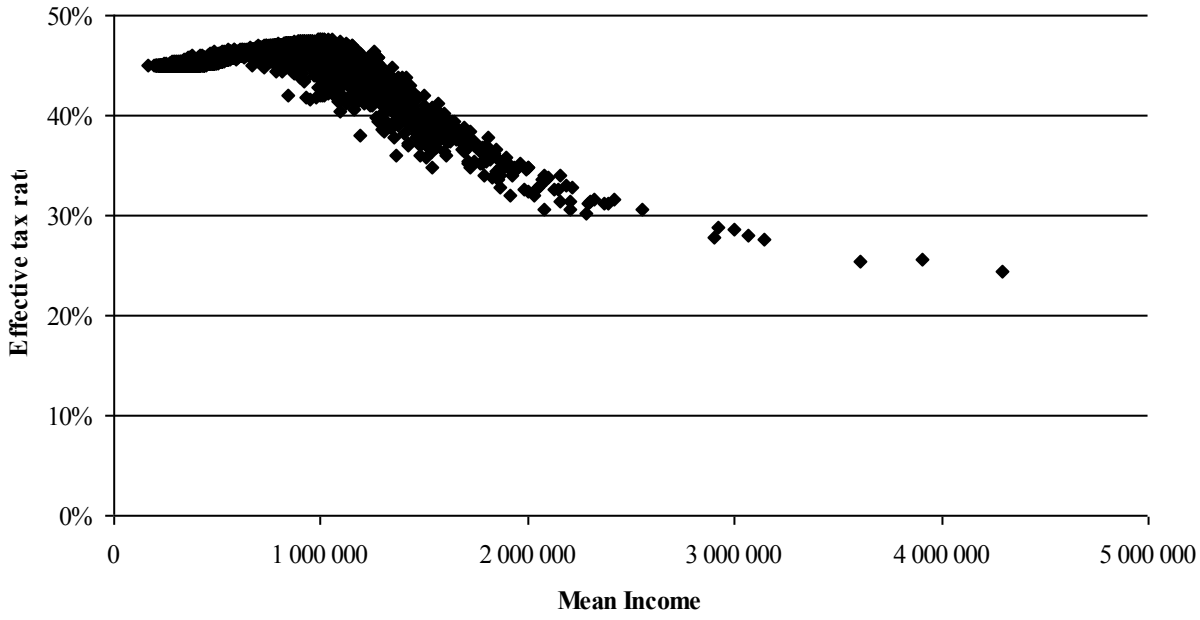
At this volatility assumption, the expected mean tax rate will be 45.19%, with 98% of the sample facing lifelong effective tax rates in the range <45.00%; 46.88%>. Considering the possibility of unemployment and ignoring the effect of fiscal transfers, the current tax system in the Czech Republic can thus be perceived very flat for the vast majority of employees, contrary to the tax incidence for self-employed persons (compare Vlachý, 2007).

Particular populations can be examined by adjustment of the parameter *m*, representing the sample's mean initial endowment (changes might also be made to the income function (1), but that has much less actual impact). When set at *m* = CZK 480,000 (apparently relevant for narrow segments of highly skilled professionals), the lifelong effective tax rates show distributions as in Table 5 and Figure 1, with an expected unemployment rate of just 0.48%.

Table 3: Lifetime Effective Tax Rate at m = CZK 480,000 (Allowing Unemployment)

σ	$\mu(\tau)$	1% τ	5% τ	25% τ	50% τ	75% τ	95% τ	99% τ
12.25%	45.35%	34.87%	41.34%	45.12%	45.67%	46.38%	47.12%	47.38%

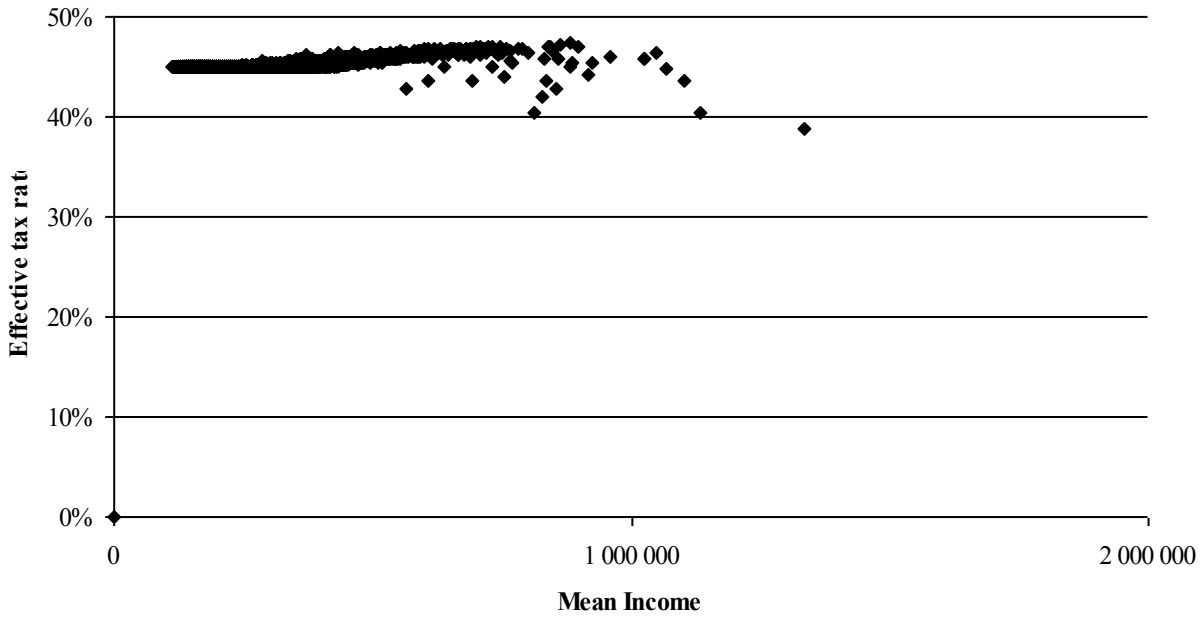
Figure 1: Lifelong Effective Tax Rates as Function of Mean Annual Incomes (m = CZK 480,000; σ = 12.25%)



Comparing the two decompositions, Figure 1 provides a more comprehensive view of the relationship between projected income and the effective tax rate. Accordingly, the system is slightly progressive at mean annual incomes up to approximately CZK 1 million, with a substantial degression thereafter. However, the dispersion shows that due to lifelong income volatility, the progression characteristics may differ between individuals or categories. The results also seem quite realistic in projecting substantially lower expected unemployment rates for highly skilled professionals, compared to the general population.

Highlighting the comparison with a completely different (low-income) segment, Figure 2 shows the distribution for a mean initial endowment m = CZK 180,000.

Figure 1: Lifelong Effective Tax Rates as Function of Mean Annual Incomes (m = CZK 180,000; σ = 12.25%)



Besides a substantially higher expected unemployment rate of 11.67% (which might further increase either to 14.94% due to a potential increase of the minimal wage to CZK 122,400, or to 18.19% due to a potential income volatility increase to 15%, illustrating the strong vulnerability of these employees towards policy, as well as the state of the economy), the vast majority of individuals in this segment simply face a slightly progressive effective tax rate of 45%.

4. Conclusions

A dynamic simulation-based model has been designed and tested, that describes and quantifies the effect of the tax system and lifelong income characteristics on the effective tax burden. Calibrating it to the current tax and levy dues and income distribution of employees in the Czech Republic, it is shown that the system is mildly progressive, with a degression for very high incomes.

Compared to conventional static methods the model includes intertemporal as well as intersegmential income dynamics. It is thus shown how the initial income endowment, lifelong income volatility, as well as the minimum wage level, impact the structure of effective tax rates, as well as expected unemployment.

Besides easily incorporating e.g. alternative distributional assumptions, the simulation method used for analysis also facilitates inclusion of behavioral characteristics into the model,

such as the use of various tax-optimization strategies or different algorithms rendering decisions to enter or leave the workforce. Further opportunities for research thus include comparative analyses on tax incidence under various fiscal systems, as well as analyses of behavioral dynamics driven by different incentive structures and the assessments of their fiscal and redistributional effects.

References

[1] Ahsan, S.M. (1973). Progression and Risk-Taking. *Oxford Economic Papers*, 26(3), pp. 318-328.

[2] Breton, M. and Ben-Ameur, H. (2005). *Numerical Methods in Finance*. New York: Springer.

[3] Caspersen, E. and Metcalf, G.E. (1994). Is a Value Added Tax Progressive? Annual Versus Lifetime Incidence Measures. *National Tax Journal*, 47, pp. 731-746.

[4] Domar, E.D. and Musgrave, R.A. (1944). Proportional Income Taxation and Risk-Taking. *Quarterly Journal of Economics*, 58, pp. 388-422.

[5] Draaisma, T. and Gordon, K. (1996). *Valuing the Right to Tax Incomes: An Options Pricing Approach*. Paris: OECD, Working Paper No. 160.

[6] Dušek, L., Kalíšková, K. and Münich, D. (2013). Distribution of Average, Marginal and Participation Tax Rates among Czech Taypayers: Results from a TAXBEN Model. *Finance a úvěr*, 63(6), pp. 474-504.

[7] Eaton, J. and Rosen, H.S. (1980). Taxation, Human Capital, and Uncertainty. *American Economic Review*, 70, pp. 705-715.

[8] Friedrich, V., Maková, K. and Široký, J. (2012). Testing of the Predicative Ability of the Tax Progressiveness Indices. *E+M Ekonomie a management*, 15(1), pp. 4-16.

[9] Fullerton, D. and Rogers, D.L. (1993). *Who Bears the Lifetime Tax Burden?* Washington (DC): Brookings Institution.

[10] Gentry, W.M. and Hubbard, R.G. (2000). Tax Policy and Entrepreneurial Entry. *American Economic Review*, 90, pp. 283-287.

[11] Kanbur, S.M. (1981). Risk Taking and Taxation: An Alternative Perspective. *Journal of Public Economics*, 15, pp. 163-184.

[12] Klazar, S. and Slintáková, B. (2012). How Progressive is the Czech Pension Security? *Prague Economic Papers*, 21(3), pp. 309-327.

[13] Kučera, P. (2015). Minimální mzda má růst nejméně o 700 korun. *Hospodářské noviny*, 18.5.2015.

[14] Mirlees, J.A. (1971). An Exploration in the Theory of Optimum Income Taxation. *Review of Economic Studies*, 38, pp. 175-208.

[15] MPSV (2015). *Informační systém o průměrných výdělcích*. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí. http://www.mpsv.cz/cs/1928 [Accessed on 15-6-2015]

[16] Panteghini, P.M. (2003). A Dynamic Measure of the Effective Tax Rate. *Economics Bulletin*, 8(15), pp. 1-7.

[17] Schneider, O. and Jelínek, T. (2004). *Vliv sociálního a daňového systému na přerozdělování příjmů v České republice: Dynamika na přelomu století*. Praha: IES FSV UK, Working Paper No. 67.

[18] Seidl, C., Pogorelskiy, K. and Traub, S. (2013). *Tax Progression in OECD Countries: An Integrative Analysis of Tax Schedules and Income Distributions*. Springer: Berlin.

[19] Sureth, C. (2002). Partially Irreversible Investment Decisions and Taxation under Uncertainty: A Real Option Approach. *German Economic Review*, 3(2), pp. 185-221.

[20] Vlachý, J. (2007). Dodatečné zdanění osobních příjmů v důsledku daňové progrese. *Politická ekonomie*, 55(5), pp. 625-636.

[21] Vlachý, J. (2008a). Dynamický model zdanění příjmů fyzických osob. *E+M Ekonomie a management*, 8(3), pp. 85-93.

[22] Vlachý, J. (2008b). Assessing Tax Asymmetries and the Incentive to Incorporate. *Ekonomický časopis*, 56(7), pp. 649-661.

[23] Vlachý, J. (2010). *The Value of Tax and Costs of Policy: A Quantitative Study*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.

Problem with double accounting for goodwill and importance of Market Capitalization Statement in this area

Ivana Weissová, Mária Mišanková [1]

Abstract

This paper provides fundamental description of company´s goodwill. Traditionally, is distinguished between two types of goodwill: namely, purchased goodwill and internally generated goodwill. The main objective of this paper is the problem with different accounting view on these two types of goodwill. In addition, this paper captures the importance of Market Capitalization Statement in the process of determining the value of goodwill. This additional Statement is illustrated in the model example. The other valuation methods for goodwill will be the subject of interest further research.

Key words

purchased goodwill, internally generated goodwill, market capitalization statement

JEL Classification: G32

1. Introduction

Prestige, reputation, brand, image simply "company´s goodwill" as an economic phenomenon has attracted attention of economic experts since the 19th century. Due to the fact that it is difficult to understand the issue of goodwill, it is still the subject of economic public interest. Although the issue of goodwill has existed in the world for more than two centuries, in Slovak conditions the issue of goodwill is still relatively unknown area, in which there is a lack of relevant Slovak professional texts.

2. Theoretical framework of goodwill

Typical goodwill´s feature is its abstract nature and also its intangibility and it is something what is still more and more important currently. Meaning of goodwill is especially mainly for the valuation of the market value of company. In the theory of corporate finance is goodwill the part of company´s intangible assets but its precise and reliable valuation is still problematic and requires corresponding handling. Basically, goodwill represents the amount which arises as a difference between the book value of company and the market value of company. Recognition of goodwill in the company´s accounting is linked with mergers and acquisitions, whose number increases in these years as a result of globalization. (Jakubec, 2005)

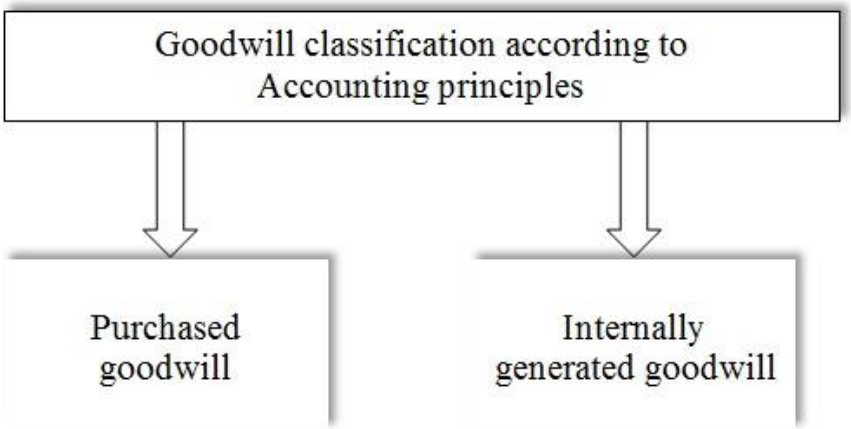
Goodwill is the total result of company´s long-term influence on the market. It shows the effects of advertising costs as well as other possibilities, which help create general awareness about company and its activities. Goodwill reflects company´s market position, quality of its products, its tradition and its reputation in the eyes of the major company´s customers. Goodwill does not affect the market value of company only when we try to determine the value of it or sell it. Goodwill is also important in sales process of company´s products

[1] Ivana Weissová, Ing., Mária Mišanková, Ing., PhD. students, University of Žilina. Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications. Department of Economics.
ivana.weissova@fpedas.uniza.sk, maria.misankova@fpedas.uniza.sk

particularly in case of branded or luxury products. The value of goodwill may change rapidly in time. In general, building up goodwill is a long-term process but on the other hand goodwill may be quickly lost. (Majerova, Krizanova, 2014); (Majerova, 2014)

In the professional literature we can find the various classifications of goodwill which depend on point of view and needs which created these classifications. In practice, we can often meet with classification of goodwill which is based on the accounting principles. Following figure 1 captures this classification. (Jakubec, 2005)

Figure 1: Goodwill classification



Source: own processing according to (Zelenka, 2006)

In this case, we mean internally generated goodwill and purchased goodwill. This classification will be the main subject of interest in this paper.

2.1 Internally generated goodwill

Internally generated goodwill is goodwill which was not the part of acquired entity and which was not the result from business combination. Internally generated goodwill is the result of companies' efforts, which companies do because they want to achieve higher prosperity. Thanks to higher prosperity they can obtain abnormal earnings. The problem is distinguished which components of internally generated goodwill are tangible and which are intangible. If we apply current accounting standards for recognition intangible assets than we find out that every recognized asset is essentially intangible because it is only "phenomenon" which is associated with high probability of future economic benefits. So we can state that some imaginary and strict line between tangible and intangible does not exist. Let us mention only one example, which will allow us to better understand this mentioned issue. We will take into account intellectual capital of company´s staff. In situation when intellectual capital of company´s staff is linked with arrangement and management of material resources (equipment), so that then there will be higher company´s profitability, so clearly it will be an intangible contribution to the improvement of company. At the same time let´s look at this intellectual capital from the other side. These are an incorporation costs which are related to the reconstruction and modernization of tangible assets (equipment) so these are items related to the tangible assets. Finally, we provide one example from US. There are used to be the subject of capital lease recognized in the lessee´s accounting as an intangible asset as the right to use this capital asset. Nowadays, is this assets recognized as a tangible assets also in the USA conditions. (Krizanova, Majerova, 2013); (Reilly, Schweihs, 2004)

Internally generated goodwill includes these intangible items:

- qualifications and expertise of top management,

- qualifications of other staff,
- advertising,
- customer loyalty,
- environmental and social policy of the company,
- policy of the company in the economic and political environment,
- positive relationships with the third parties,
- use of information technology.

Based on these intangible items we can state that their value is linked with the incorporation costs or with sacrifice which company had to incur for their creation, establishment or maintenance. In normal company´s practice it means that company incurred expenditure for advertising, staff skills, networking so company created cost from which company expect future economic benefits. From mentioned is one logical conclusion. Internally generated goodwill could be recognized as an intangible asset and captured in the company´s balance sheet and its valuation should be equal to acquisition costs which were incurred for his acquisition. But in modern accounting systems it is not the truth. In advanced world´s accounting systems is not internally generated goodwill recognized as an asset from the end of the Great Depression in the US (1929 -1933). Until then, many companies recognized investments into the internally generated goodwill in their balance sheets. But at that time considerable part of economic experts have already expressed disagreement with this process. Nowadays, companies include these incorporate costs which they incurred for internally generated goodwill into the costs of current accounting period. (Bloom, 2008)

2.2 Purchased goodwill

Purchased goodwill is goodwill which was the part of acquired business entity or which arose as the result from business combination. A business combination is: Transaction or event in which acquirer obtains control over a business (e.g. acquisition of shares or net assets, legal mergers, reverse acquisitions). (IFRS 3, 2009) So it is clear that typical purchased goodwill feature is its link with sacrifice which amount is equal to incorporate costs. From time to time may be business combinations, which are not associated with incorporate costs. It means acquirer does not have to pay any sacrifice in the form of incorporate costs. So we can state that it is not desirable to combine purchased goodwill with incorporate costs as one from its basic features. It follows that purchased goodwill may be acquired either with sacrifice (incorporate costs) or without sacrifice (without incorporate costs). Although in the present days does not exist one common view on the recognition of purchased goodwill but many economic experts and accounting standards prefer its recognition. (Bloom, 2008); (Hrdy, Strouhal, 2010)

3. The problem with double accounting for goodwill and its definition

An extensive review of the literature on accounting for goodwill over the last hundred years confirmed that it is impossible to account for goodwill logically and completely within the context of the historical cost system. This is clearly demonstrated by the asymmetry of mandated methods of accounting for internally generated goodwill, on the one hand, and for purchased goodwill on the other. This asymmetry occurs despite the universal acknowledgment, confirmed by the relevant Australian Accounting Standard, that there is no qualitative difference between the two forms of goodwill: „This Standard specifies that the concept of goodwill as an assets is the same regardless of whether it has been purchased in an exchange transaction or generated internally“. (Zelenka, 2006)

There is currently agreement (as there has been for many years) between standard setters in all countries that internally generated goodwill should not be brought to account because it

cannot be measured reliably, despite its relevance to readers of financial statements. A complementary reason for the non-recognition of internally generated goodwill is that it usually does not have an identifiable, reliably measurable cost, which is particularly important within a historical cost system.

On the other hand, purchased goodwill does have an identifiable, reliably measurable cost, the debate has centred on the treatment of that cost. Over the years many methods have been advocated such as recognition at nominal value, immediate write-off against reserves, amortization against income over various arbitrary periods, and continuous revaluation to measure and record impairment. The arguments have been heated over the years, but have become largely sterile. (Cisko, Kliestik, 2013)

3.1 Development of problem solving of double accounting for goodwill

Big problem which is associated with these two types of goodwill is their recognition in accounting. In the area of purchased goodwill is this situation relatively simple. As mentioned above purchased goodwill arises from business combination and it can be capture in the company´s balance sheet. The way of purchased goodwill valuation is explained in International Financial Reporting Standards, namely in the IFRS 3 Business combination. In our Slovak conditions is this issue explained in the special Decree. But higher problem is with the internally generated goodwill. As mentioned above internally generated goodwill includes a lot of specific intangible items. But it is clear and we know it that this goodwill has impact on the value of company especially on the market value of company. The problem is its valuation and impossibility capture and recognition this goodwill in the company´s balance sheet. (IFRS 3, 2009).

Due to the fact that it is difficult to understand the issue of goodwill, it is still the subject of economic public interest. This specific problem which is associated with internally generated goodwill and with double account of goodwill as an economic phenomenon has attracted attention of economic experts since the 19th century. Since these times, the economic experts have agreed on a few facts. Among these facts we can include following.

Specifically, an extensive literature review revealed general agreement that goodwill could be conveniently divided into two classes: that which had been internally generated and that which had been purchased. There was also general agreement that the former category should not be brought to account because it was impossible to do so within the accepted rules of double entry bookkeeping and historical cost based accounting – in other words, the inherent limitations of the system prevented the recognition of one of the two elements of goodwill. On the other hand, there was no difficulty in bringing purchased goodwill to account but controversy raged as to how to treat the amount, once recognized. Various methods were tried and abandoned; only to resurface later the defects of the current paradigm became apparent. There was generally recognition that, in practice, the two classes of goodwill were indistinguishable in terms of their ability to generate streams of revenue but accounting theorists nonetheless strove to maintain a distinction to serve the limitations of the accounting system. (Zelenka, 2006); (Reilly, Schweihs, 2004)

In this paper is captured a modification of the double account concept, termed the Market Capitalization Statement („MCS“), to furnish useful and integrated information which cater for both purchased and internally generated goodwill. The link between the conventional balance sheet and the MCS is provided by purchased goodwill, which is thereby removed from the conventional balance sheet. (Bloom, 2008)

3.2 Illustrative example of MCS

The MCS takes, as its starting point, the concept that the value of a company, at its financial year-end, is easily and objectively ascertained by reference to its market capitalization. This is by no means a new idea. For example, as long ago as 1939, MacNeal

stated that the total value of a business as a whole is best expressed by the price of its equities in the market place. The difference between this value and the value of the net assets without goodwill constitutes the present market value of theoretical goodwill.

The idea of this paper is captured possibility to create MCS as an additional financial statement. This statement conceptually, it does not form part of the conventional Statement of Financial Position, but is rather an additional document included in the Annual Report, similar to the Statement of Cash Flows, which was introduced relatively recently.

In general we can say that almost everyone of world´s listed entity has operated as a group of companies, with a holding company and one or more subsidiary companies. The Annual Report has therefore included both the accounts of the holding company and consolidated accounts, in accordance with Corporate Law requirements throughout that period. In practice, the MCS would almost always relate to the consolidated, or group, financial statements, rather than to those of the holding company itself. The current requirement to prepare consolidated accounts as a single, integrated document covering all entities in the group will simplify this presentation (previously group accounts could take several forms, involving varying combinations of the entities to be consolidated or even presentation of all the individual accounts of the relevant entities). (Bartosova, Hraskova, Paliderova, 2014)

For simplicity, the following illustrative example which will be show in this paper refer to „the company“, rather than „the group“. In this example we assume that financial statements are prepared on a historical cost basis in accordance with currently generally accepted accounting principles. For our needs we also assume that:

- the company decides to recognize goodwill for the first time, (comparative figures are ascertainable for the previous year),
- during the year, the company has purchased an enterprise, resulting in purchased goodwill, determined in accordance with traditional methods, of 1 500 000 €,
- the book value of net identifiable assets at the year-end is 6 500 000 €,
- the market capitalization of the company is 12 500 000 € at the year-end,
- all other figures used are illustrative.

Figure 2: Illustrative example of MCS

EXTRACT FROM STATEMENT OF FINANCIAL POISITION
(all figures are €´000, except as noted)

	Current year	Previous Year
Shareholder´s equity	8 000	5 000
Less: Cost of purchased goodwill*	1 500	-
Book value of net identifiable assets	6 500	5 000

* This amount would be specifically disclosed, as above

NEW "MARKET CAPITALIZATION STATEMENT"	**Current year**	**Previous Year**
Number of issued shares (´000)	50 000	50 000
Market price per share (€)	0,25	0,15
Market capitalization	12 500	7 500
Comprising:		
Purchased goodwill, at cost**	1 500	-
Internally generated goodwill[1]	4 500	2 500
MCS goodwill[2]	6 000	2 500
Net identifiable assets**	6 500	5 000
Market capitalization	12 500	7 500
Ratio of MCS goodwill to market capitalization (%)	48%	33%

** Per Statement of Financial Position

For the purpose of this statement, "MCS goodwill" is defined and calculated as the difference between market capitalization and the book value of the company´s net identifiable assets.

[1] The difference between market capitalization and shareholder´s equity

[2] The difference between market capitalization and the book value of net identifiable assets

Source: own processing according to (Bloom, 2008)

3.3 Components of MCS goodwill in this illustrative example

In this paper goodwill is noted and calculated, in the MCS, as the difference between the market capitalization of the company and the „comparison value“, being the net carrying value of the other constituents of the Statement of Financial Position. For the purposes of this overview, it is recognized that MCS goodwill is a residual which is affected by a number of significant factors in addition to pure goodwill, including:

- the market´s net evaluation of the „real“ value of assets owned by the company, as compared with their carrying value,
- assets valuation, such as identifiable intangible assets, not normally classified as goodwill precisely because they are identifiable, but which are excluded by accounting convention from the Statement of Financial Position.

The MCS, as formulated, makes no specific allowance for the contention that purchased goodwill, of itself, reduces in value over time. Furthermore, internally generated goodwill may relate, wholly or partially, to portions of the company´s operations in respect of which goodwill was also purchased or to those in respect of which goodwill is entirely internally generated. Finally, market capitalization, as computed, is not a „fair value“, of the company, specifically, it excludes any control premium which would normally be included in such a valuation. (Buc, Kliestik, 2013)

4. Conclusion

In conclusion we provide some specific advantages which are characteristic for MCS:

- maintains the Statement of Financial Position in its traditional form, apart from the elimination of goodwill, for those analysts who consider it useful,
- provides, for the first time, information in the Annual report as to the stock market capitalization of the company at the year-end which can be directly compared with Balance Sheet carrying values at that date,
- focuses attention on goodwill, even in cases where no goodwill has been purchased,
- indicates the relative importance of goodwill as a constituent of market capitalization,
- reflects both purchased and internally generated goodwill within the MCS, and thus recognizes that in practice they are usually both difficult to separate and complementary. (Reilly, Schweihs, 2004)

Furthermore, the MCS is easy to understand. It would entail minimal cost to implement, in terms of time, effort or development of new accounting principles. This MCS uses relative readily available data. And we also can state that provides additional information that clearly assist readers of an Annual Report. Finally MCS improves understanding to them the state of a company´s affairs.

References

[1] Bloom, M. (2008). Double Accounting for Godowill: A Problem Redefined. Routledge, pp. 242.

[2] Bartosova, V., Hraskova, D., Paliderova, M., 2014. Basic Rules and Methodological Framework of the Financial Analysis of the Group of Companies in the Slovak Republic. In: 2nd International Conference on Economics and Social Science, Vol. 61, pp. 86-91.

[3] Buc, D., Kliestik, T., 2013. Aspects of Statistics in Terms of Financial Modelling and Risk. In: 7th International Days of Statistics and Economics, pp. 215-224.

[4] Cisko, S., Kliestik, T. (2013). Financny manazment podniku II. Zilina: EDIS Publishers, pp. 775.

[5] Hrdý, M., Strouhal, J. (2010). Finanční Řízení. 1. Vyd. Praha: Wolters Kluwer Čr, pp. 228.

[6] International Financial Reporting Standards. (2009). IFRS 3 Bussines combination.

[7] Jakubec, M., Kardoš, P., Kubica, M. (2005). Riadenie hodnoty podniku. Bratislava: KARTPRINT, pp. 280.

[8] Krizanova, A., Majerova, J., 2013. The proposal of activities of pricing policy in the process of building and managing brand value in Slovak Republic. In: International Conference on Information, Business and Education Technology, Vol. 26, pp. 416- 419.

[9] MacNeal K., truth in Accounting, Univeristy of Pennsylvania Press, 1939.

[10] Majerova, J., 2014. Comprehensive Proposal of Activities of Product Brand Policy in Conditions Specific to Slovak Republic. In: 2nd International Conference on Economics and Social Science, Vol. 61, pp. 3-8.

[11] Majerova, J., Krizanova, A., 2014. Current State of the Advertising in the Process of Brand Value Building and Managing in Slovak Republic. In: 4th International Conference on Applied Social Science, Vol. 51, pp. 144-149.

[12] Reilly F. Robert, Schweihs P. Robert (2004). The Handbook of business valuation and intellectual property analysis. McGraw-Hill, pp. 662

[13] Zelenka, V. (2006). Goodwill Principy Vykazování V Podniku. Praha: Ekopress, s.r.o., pp. 232.

Multicriterial Decision Making Usage in the Mobile Phone Application Selection

Markéta Zajarošová [1]

Abstract

With the development of the market for mobile applications there is also a need to examine the needs of customers and with regard to their preference there is a need to modify companies offer. The aim of the paper is to determine the weights of individual factors that influence the customer's choice of new applications and thereby determine which factors companies should look for when planning their offers. For the investigation of these preferences is used method Analytical hierarchical Process (AHP). During the research the various factors that may affect the customer's choice of new mobile applications were compared. Using the methods of multi-criteria decision making are the properties of mobile applications selected to those that have the greatest importance in the acquisition of new applications. Comparing the alternatives with respect to individual criteria leading to the selection of alternatives that best meets customers' preferences.

Key words

Multi-Criteria Decision Making, Mobile Phone Applications, Analytic Hierarchy Process

JEL Classification: M31

1. Introduction

With the development of the market for mobile applications there is a need to examine the needs of customers and with regard to their preferences is necessary to modify offer of companies operating the market. This paper is focused on mobile applications for mapping and recording tracks using GPS. With the increasing number of smart phones is increasing the number of users for mapping applications routes. Number of applications available to users is increasing, and so is the large number of competitors on this market.

The aim of the paper is to determine the weights of individual factors that influence the customer's choice of new applications and thereby determine which factors companies should look for when planning their offers. Partial aim of the article is the practical application of choosing running applications based on the responses of selected respondents.

The method of analytical hierarchical process (AHP), developed by Saaty (1980), is used to explore these preferences. Within the research is to compare the various factors that may affect the customer's choice of new mobile applications. These criteria are sorted and based on customer preferences can be determined which applications best meets their needs. The research results also allow companies modify their offer, indicate the factors of applications that companies should promote and which indicators are important to customers.

[1] Ing. Marketa Zajarosova, Ph.D., VSB-Technical University of Ostrava, marketa.zajarosova@vsb.cz.

2. Market characteristics of mobile applications

2.1 Mobile marketing

Mobile marketing is the marketing that utilizes mobile devices. Those in recent years been increasing its importance as a communication medium. All mobile devices use one or more of the following capabilities: audio, text, data and video. In addition, the characteristics of mobile devices have crucial implications for marketing (Shankar, Balasubramanian, 2009). Mobile media are a convincing channel for digital marketers and advertisers with the potential use of communication between individuals, between individuals and groups and for mass communication cheaply and efficiently. In addition, the reach of mobile marketing is big and growing.

Based on data from the year 2010 was access to mobile networks available to 90 % of the world's population and mobile phones with web access account for 20 % of the total 3 billion mobile devices in the world with a market share towards 50 % in the next few years. Usage of mobile marketing can build customer relationships with the brand via text messaging, mobile advertising and marketing on the basis of a permit, mobile content, user-generated content and mobile commerce. Growing adaptation of smartphones opens up new possibilities for mobile marketing. Increased capabilities of smartphones provides marketers an expanded set of options to seek and serve customers (Watson, McCarthy, Rowley, 2013). Mobile devices and mobile applications offer retailers more than just the opportunity to use this still relatively new channel to reach customers. Mobile devices offer the ability to combine information retrieval, phone functions and interactions while shopping in a store or when using the product itself (Ström, Vendel, Bredican, 2014). The main impact of the Internet on retail are reduced costs of searching for consumers, a growing number of products offered at lower prices, the rising power of consumers to make better choices for themselves and growing relationship with the purchased brand after purchase. However, in the case of shopping situations where consumers require experience, try a product in-store, atmosphere or interaction with the retailer, created distance purchase over the Internet cannot meet their expectations (Ström, Vendel, Bredican, 2014).

2.2 Market of mobile applications

At the end of 2014, half of the world’s population had at least one mobile subscription, totaling over 3.6 billion unique mobile subscribers. By 2020, around three-fifths of the global population will have a mobile subscription, with close to one billion new subscribers added over the period. In most companies offer on the fitness applications market still has a major role the application itself for mapping of sports in which it is necessary to overcome a certain distance. It is therefore a sport such as running, cycling, skiing, skating, kayaking, etc. Mapped data are time, distance, route, average speed, and elevation. In addition, there are also applications that record another various physical activities. All used primarily to motivate their users and increase transparency in recording personal performance. Along with applications, the company offers a web interface that is based on the principle of social networks. Mainly due to the prevalence of smartphones on the market, there are a large number of customers. Application developers are trying by their offer to reach the largest possible number of customers, so it is for individual applications a wide range of sports in which performance can be recorded using the application.

Researched applications (options) are selected based on the number of downloads of various applications in the Play Store, according to the number of registered users and by frequency mentioned in articles comparing applications. All tested applications are available for free in the virtual store with applications. In selected applications, there are so-called PRO

version which is paid and compared to the free version offers several enhancements. These options are selected: Runtastic, Nike+ Running, Runkeeper and Endomondo.

3. Data and methodology

The problem of multiple attribute evaluation of alternatives is foremost a task of finding of optimal (best) alternative and raking of these alternatives from the best to the worst plausible. Decomposing multiple attribute methods are well suited for evaluation of finite number of alternatives. One the most widely used methods is the Analytic Hierarchy Process. AHP method is based on the innate human ability to use information and experience to estimate the relative importance through pairwise comparisons. These comparisons are used to construct ratio scales in different dimensions, both tangible and intangible. The arrangement of dimensions in a hierarchical or network structure allows a systematic approach to the organization of the basic considerations and intuition for help divides the problem into smaller parts. AHP leads from simple pairwise comparisons to the priorities in the hierarchy see Saaty, Vargas (2006).

The practical AHP procedure consist of: (i) creation of the hierarchy, weight quantification for each criteria (sub-criteria), (ii) comparison of alternatives according to identified criteria, analysis of consistency (CR) and (iii) finding of the optimal alternative (with the highest value of utility function U(ai)) see Saaty, Vargas (2006).

Simultaneously with the creation of structured hierarchy a system of criteria groups (sub-criteria) and alternatives. The most widely employed illustration of the hierarchy is a diagram. The Saaty's method of pair-wise comparison has to be applied on each level of the hierarchy structure. The first level of the hierarchy is the goal of the evaluation (selection of the best alternative, rank of alternatives, etc.). The second level of the hierarchy represents evaluation criteria (the goal of the evaluation depends on which evaluation criteria will be used). The third level of the hierarchy is made of evaluation sub-criteria. And finally the fourth level of the hierarchy includes alternatives which utility depends on their relationship towards evaluation criteria and sub-criteria see Saaty (1980).

Prioritization (evaluation) is based on an expert estimate at which compares the influences of factors. Rating scale has nine stages, which are listed in Table 1.

Table 1: Saaty's comparison fundamental scale

Degree	Descriptor
1	Criteria *i* and *j* are equal
3	Low preference of criteria *i* before *j*
5	Strong preference of criteria *i* before *j*
7	Very strong preference of criteria *i* before *j*
9	Absolute preference of criteria *i* before *j*
2, 4, 6, 8	Medium values for more precise preference determination.

Source: Saaty (1980)

AHP methodology was previously applied on the Czech data in recent studies e.g. by Zajarosova (2015); Pechova, Zajarosova (2014); Franek, Zmeškal (2013).

The rank of alternatives and selection of the optimal one is based on weighted sum criteria (total weighted utility) of the alternative. Then for the weighted sum criteria of normalized weights following formula can be applied

$$U(a_i) = \sum_{j=1}^{m} w_j x_{ij} \ , \tag{1}$$

where x_{ij} represents the evaluation of the *i*th alternative according to the *j*th criterion. The w_j represents the normalized weight of the *j*th criteria. The weights w_j can be obtained through an algorithm based on the geometric mean method (method of least logarithmic squares) under the same necessary condition then the solution is a normalized geometrical mean of the matrix as follows

$$w_j = \frac{\left[\prod_{j=1}^{m} s_{ij}\right]^{\frac{1}{m}}}{\sum_{j=1}^{m}\left[\prod_{j=1}^{m} s_{ij}\right]^{\frac{1}{m}}}, \tag{2}$$

for i=1,…,m. The geometrical mean can be calculated using MS Excel function GEOMEAN. This function will be employed for calculations in the application part. In the AHP method, decision makers or experts who make judgments or preferences must go through the consistency test. In order to determine that if the judgment of the respondents satisfies the consistency, which are conducted based on the consistency ratio (CR) of the comparison matrixes. CR is calculated using following formulas

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\frac{\lambda_{\max} - m}{m-1}}{RI}, \tag{3}$$

where RI is a random index. [7] When $CR \leq 0.1$, it can be regarded as the valuation process satisfies the consistency. To calculate CR it is necessary to calculate the consistency index CI first. If $CI = 0$, satisfies the consistency. If $CI > 0$, means the experts have conflicting judgments. If $CI \leq 0.1$, a reasonable level of consistency.

4. Mobile phone application selection using AHP

In this chapter the aforementioned methodology is applied on the mobile phone application selection according to primary data. The goal of presented multi decision making problem is to select the best running application.

4.1 The AHP model and data description

So the evaluation of the criteria and sub-criteria has been done by a panel of experts. These experts were asked to fill in pair-wise comparison tables. The group consisted of ten experts. All criteria and sub-criteria were pair-wise compared. The assessors (experts) assigned values according to Table 1 if the row was preferred before a column. If the column was preferred before a row the reciprocal values were assigned. Aggregation was performed at the response experts' level and then weights have been calculated using row geometric mean method to determine local and global priorities. Next the utility function $U(a_i)$ was estimated.

4.2 Results and discussion

Respondents who were involved in research comparing sub-criteria and consequently the main criteria among themselves. In addition to determining which criterion is important to them when choosing a new mobile application also determined by how much is criterion important. Their responses were then summarized in tables, geometric averages of responses in individual cells were then transferred to the consolidated matrices, which were subsequently used for further calculations. The importance of values for each sub-criteria must be multiplied by the weight of the main criteria, i.e. the importance of the main criteria, to be compared importance of sub-criteria, see Table 2.

Table 2: Global criteria weights

Main criteria	Weights	Subcriteria		Weights	Global weights
Graphic	0.101	G1	screen arrangement	0.197	**0.020**
		G2	simplicity of control	0.184	**0.019**
		G3	intelligibility	0.164	**0.017**
		G4	buttons size	0.105	**0.011**
		G5	possibility to display performance	0.351	**0.036**
Performance	0.255	F1	response speed	0.131	**0.033**
		F2	mapping accuracy	0.383	**0.098**
		F3	faultless	0.407	**0.104**
		F4	demands on OS	0.079	**0.020**
Online interface	0.126	O1	number of indicators	0.523	**0.066**
		O2	sharing options	0.113	**0.014**
		O3	data transmission speed	0.122	**0.015**
		O4	intelligibility	0.242	**0.030**
Mapping possibilities	0.285	M1	method of mapping	0.322	**0.092**
		M2	sports offering	0.099	**0.028**
		M3	the possibility of setting performance targets	0.318	**0.091**
		M4	history of activities	0.261	**0.074**
Product	0.233	P1	price	0.359	**0.084**
		P2	application size	0.055	**0.013**
		P3	brand	0.102	**0.024**
		P4	popularity among users	0.328	**0.076**
		P5	number of updates	0.070	**0.016**
		P6	communications with user	0.085	**0.020**

Source: self-elaboration

Overall ranking all evaluated sub-criteria of importance for the user in selecting applications is shown in Table 3.

Table 3: Listed global criteria weights

F3	faultless	10.40%
F2	mapping accuracy	9.80%
M1	method of mapping	9.20%
M3	the possibility of setting performance targets	9.10%
P1	price	8.40%
P4	popularity among users	7.60%
M4	history of activities	7.40%
O1	number of indicators	6.60%
G5	possibility to display performance	3.60%
F1	response speed	3.30%
O4	intelligibility	3.00%
M2	sports offering	2.80%
P3	brand	2.40%
F4	demands on OS	2.00%
G1	screen arrangement	2.00%
P6	communications with user	2.00%
G2	simplicity of control	1.90%
G3	intelligibility	1.70%
P5	number of updates	1.60%
O3	data transmission speed	1.50%
O2	sharing options	1.40%
P2	application size	1.30%
G4	buttons size	1.10%

The most important criterion for selecting a mobile application is faultless, its global weight is 10.40 %. Together with the second most important sub-criterion precision mapping, whose total weight is 9.80 %, symbolize the essence of mobile applications of this type. Precision mapping and faultless guarantee to customers the confidence that their results are not affected by the malfunction of applications and brings them credible record of measured data. To determine the order of applications, depending on how they meet customer requirements, it was necessary to evaluate each application according to the individual sub-criteria. Table 4 provides a comparison of examined applications based on sub-criteria.

Table 4: AHP results

criteria/applications	**screen arrangement**	**simplicity of control**	**intelligibility**	**buttons size**		U (a_i)	rank
weights	0.020	0.019	0.017	0.286			
Runtastic	0.534	0.126	0.406	0.240		**0.325**	1.
Nike+ Running	0.058	0.289	0.072	0.064	…	**0.239**	3.
Runkeeper	0.203	0.084	0.114	0.147		**0.140**	4.
Endomondo	0.203	0.499	0.406	0.547		**0.297**	2.

Source: self-elaboration

Applications Runtastic with a weight of 32.5 % was the best evaluated. The second is the application Endomondo (29.7 %) and the third Nike+ Running (23.9 %). Due to the type of applications that have been selected and their market position is surprising that the top-rated application received more than twice the resulting value than the application in fourth place (Runkeeper 14 %).

5. Conclusion

The aim of this article was to determine which sub-criteria for customers are the most important when they are buying application for recording and tracking. Based on the responses of ten expert groups were selected those applications that best meet their requirements. For research were used multi-criteria decision, namely the method of AHP. Method of analytical hierarchy process helps determine not only which of the two criteria is important, but what the difference in the importance is. On the market of applications for recording and tracking there are many firms, research focused on four of them. The research results showed that the greatest importance in the selection of applications have features such as accuracy and precision mapping. These applications can also work as a way of promoting the sale of other products. Applications Runtastic with a weight of 32.5 % was the best evaluated.

Acknowledgements

This paper has been elaborated in the framework of the project CZ.1.07/2.3.00/20.0296 supported by Operational Programme Education for Competitiveness and co-financed by the European Social Fund, and the Czech Science Foundation grant No.13-20613S.

This paper is supported by Student Grant Competition of the Faculty of Economics, VŠB-Technical University of Ostrava (project registration number: SP2015/93 „Application of Hybrid MADM Methods in the Field of Business Administration, Management and Marketing“). All support is greatly acknowledged and appreciated.

References

[1] Franek, J. and Zmeskal, Z. (2013). A Model of Strategic Decision Making Using Decomposition SWOT-ANP Method. *Financial Management of Firms and Financial Institutions 9th International Scientific Conference Proceedings (Part I-III)*, p. 172-180.

[2] Pechova, H. and Zajarosova, M. (2014). CRM Performance Measurement using AhP and CRM Scorecard. *IDIMT 2014: Networking Societies - Cooperation and Conflict: 22nd Interdisciplinary Information Management Talks*, 43, pp. 345-352.

[3] Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.

[4] Saaty, T.L., Vargas, L.G. (2006). *Decision Making With the Analytic Network Process Economic, Political, Social and Technological Applications With Benefits, Opportunities, Costs And Risks*. Pittsburgh: Springer.

[5] Shankar, V. and Balasubramanian, S. (2009). Mobile Marketing: A Synthesis and Prognosis. *Journal of Interactive Marketing*, 23 (2), pp. 118-129.

[6] Ström, R., Vendel, M. and Bredican, J. (2014). Mobile Marketing: A Literature Review on its Value for Consumers and Retailers. *Journal of Retailing and Cosumer Services*, 21 (6), pp. 1001-1012.

[7] Watson, C., McCarthy, J. and Rowley, J. (2013). Consumer Attitudes towards Mobile Marketing in the Smart Phone Era. *International Journal of Information Management*, 33 (5), pp. 840-849.

[8] ZAJAROŠOVÁ, M. (2015). CRM Factors Assessment Using Analytic Hierarchy Process. *Intcess'15: 2nd International Conference on Education and Social Sciences*, pp. 641-647.

Estimated CVaR under the Asymmetric Laplace Distribution

Kateřina Zelinková [1]

Abstract

Risk management has been an integral part of corporate finance and financial institution a long time. In the past few years, the growth of financial market and trading activities has prompted new studies investigating reliable risk measurement techniques. The most popular measures of risk are Value ta Risk (VaR) and Conditional value at risk (CVaR). The concept VaR suffers problem when the return and loses are not normally distributed which is often the case. Thus using the statistics of normal distribution to characterize the financial market is potentially very hazardous. Since Laplace distribution can account for leptokurtic and skewed data, they are natural candidates to replace normal models and processes. The aim of paper is determined optimal portfolio where Conditional Value at Risk under the Laplace distribution is minimal.

Key words

Value at Risk, Conditional Value at Risk, Laplace distribution,

JEL Classification: C16, G22

1. Úvod

Standardem pro měření a řízení tržních rizik je ukazatel hodnoty Value at Risk (*VaR*), jež kvantifikuje maximální ztrátu, která nebude se zvolenou pravděpodobností překročena v horizontu několika nejbližších dní. Dalším a velmi rozšířeným způsobem jak stanovit míru rizika je Conditional Value at Risk, jež lze definovat jako jako průměrnou velikost očekávaných ztrát, které převýší hodnotu VaR. Jinými slovy, jedná se o veličinu, která tedy vyjadřuje střední hodnotu ztráty v případě, že ztráta bude vyšší než hodnota VaR. Problematika VaR a CVaR je popsána v celé řadě knih a publikací např. [1], [2], [6], [7] [8], [10] a [11].

Tradiční rozdělení pravděpodobnosti pro výpočet Value at risk se předpokládá normální rozdělení pravděpodobnosti. Nicméně, v praxi tento předpoklad platí jen zřídka, protože konce rozdělení jsou silnější než v normální rozdělení. Jednou z možných alternativ je použít Laplaceovo rozdělení pravděpodobnosti, jež lépe odpovídá finančním řadám. Laplaceovo (oboustranné exponenciální) rozdělení se vyskytuje v případech, kdy jsou náhodné veličiny měřeny za podmínek kolísání rozptylu kolem určité střední hodnoty. Ve srovnání s normálním rozdělením je Laplaceovo rozdělení špičatější a má delší konce.

Cílem předloženého článku je sestavit portfolio akcií tak, aby riziko, které je reprezentováno CVaR, bylo minimální. Tento příspěvek je organizován následovně: druhá kapitola je věnována popisu CVaR za předpokladu asymetrického Laplaceova rozdělení (ALD). V následující kapitole se aplikovala teoretická východiska na 10 nejobchodovanějších akcií v rámci indexu HANG SENG. Poslední kapitola je závěr, kde jsou shrnuty poznatky.

[1] Kateřina Zelinková, VŠB-TU Ostrava, Faculty of Economics, Department of Management, Sokolská tř. 33, 701 21, katerina.zelinkova.@vsb.cz.

2. CVaR za předpokladu ALD

V této kapitole bude představen Conditional Value at Risk za předpokladu Laplaceova rozdělení pravděpodobnosti. Laplaceovo rozdělení se vyskytuje v případech, kdy jsou náhodné veličiny měřeny za podmínek kolísání rozptylu kolem určité střední hodnoty. Ve srovnání s normálním rozdělením je Laplaceovo rozdělení špičatější a má delší konce.

Value at Risk je definován jako nejmenší predikovaná ztráta na dané hladině pravděpodobnosti za daný časový interval. Matematicky lze charakterizovat Value at Risk jako jednostranný interval spolehlivosti potencionálních ztrát hodnoty portfolia po danou dobu držení, což lze zapsat $F(x) = P\left(X \le -VaR_{\alpha,\Delta t}(x)\right) = \alpha$. Conditional Value at Risk (*CVaR*) se také nazývá Expected Shortfall (ES) lze definovat jako průměrnou velikost očekávaných ztrát, které převýší hodnotu VaR. Jedná se o veličinu, která tedy vyjadřuje střední hodnotu ztráty v případě, že ztráta bude vyšší než hodnota VaR. Tedy hodnota *CVaR* je vždy vyšší než hodnota VaR. Matematicky lze *CVaR* vyjádřit následovně $CVaR_\alpha(X) = -E(X/X < VaR_\alpha)$.

Důležitým prvkem pře řešení CVaR za předpokladu ALD je šikmost. Šikmost (κ) lze definovat jako míru asymetrie náhodné proměnné pro dané rozdělení pravděpodobnosti. Matematicky ji lze zapsat jako $\kappa = E\left[(X-\mu)^3/\sigma^3\right] = E\left[(X-\mu)^3\right]/\left(E\left[(X-\mu)^2\right]\right)^{3/2}$, kde μ znamená střední hodnota náhodné proměnné X a σ je směrodatná odchylka.

2.1 CVaR pro 1 akcii

Pomocí asymetrického Laplaceova rozdělení (ALD) lze popsat rozdělení výnosů finančních aktiv, které se stalo velmi populární, protože ho lze použít pro data, která vykazují špičatost. Charakteristická funkce ALD je [12],

$$\varphi_X(t) = E\left[e^{itX}\right] = \frac{1}{1 + \frac{\tau^2 t^2}{2} - i\mu t}, \tag{1}$$

kde i je imaginární jednotka, $t \in R$ je argument charakteristické funkce, μ znamená střední hodnota náhodné proměnné X a $\tau \in R$, přičemž $\tau > 0$. Označení $X \sim AL\left(\mu, \tau^2\right)$ odpovídá funkci hustoty Laplaceova rozdělení

$$f_X(x) = \begin{cases} \dfrac{k\sqrt{2}}{\tau\left(1+k^2\right)} \exp\left(-\dfrac{k\sqrt{2}}{\tau} x\right) & x \ge 0 \\ \dfrac{k\sqrt{2}}{\tau\left(1+k^2\right)} \exp\left(\dfrac{\sqrt{2}}{\tau k} x\right) & x < 0, \end{cases} \tag{2}$$

kde $k = \tau\sqrt{2}/\left(\mu + \sqrt{\mu^2 + 2\tau^2}\right), k > 0.$ V případě, že k = 1, tak ALD (2) se omezuje na symetrické Laplaceovo rozdělení pravděpodobnosti. Když $k > 1$, tak levý konec je větší než pravý, v opačném případě, je pak pravý konec rozdělení pravděpodobnosti větší než levý.
Conditional Value at Risk (CVaR) je dán

$$CVaR = -\alpha^{-1} \int_{-\infty}^{-VaR} x f_X(x) dx = -\frac{\tau k}{\sqrt{2}} \ln \frac{a\left(1+k^2\right)}{k^2} + \frac{\tau k}{\sqrt{2}}. \tag{3}$$

A šikmost jednoho aktiva za předpokladu ALD je vyjádřen následovně

$$\kappa = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty}(x-\mu)^3 f_X(x)dx}{\sigma^3} = \frac{2\mu^3+3\mu\tau^2}{\sigma^3} = \frac{2\mu^3+3\mu\tau^2}{\left(\mu^2+\tau^2\right)^{3/2}}. \tag{4}$$

2.2 CVaR pro známe složení portfolia

Předpokládejme, že v portfoliu je n aktiv, Y_j je výnos j-tého aktiva (j = 1,2, …n), a $\mathbf{Y} = (Y_1, Y_2, ...Y_n)' \sim AL_n(\mu, \Sigma)$. Dále $\mathrm{W} = (W_1, W_2, ...W_n)'$, kde W_j je váha j-tého aktiva. Označení $R(\mathbf{W},\mathbf{Y})$ = $\mathbf{W}'\mathbf{Y}$ jako výnos portfolia, $\mathrm{E}(\mathbf{Y}) = \mu$, Cov ($\mathbf{Y}$) = $\mathbf{V}$. Pak střední hodnota a rozptyl $R(\mathbf{W},\mathbf{Y})$ jsou dány [9],

$$\mu_p = E[R(\mathbf{W}, \mathbf{Y})] = E[\mathbf{W}'\mathbf{Y}] = \mathbf{W}'\mu, \tag{5}$$

$$\sigma_P^2 = \mathbf{W}'\mathbf{V}\mathbf{W}. \tag{6}$$

Vztah, pomocí kterého lze analyticky najít τ_p^2, je následující

$$\tau_p^2 = \sigma_p^2 - \mu_p^2 = \mathbf{W}'\mathbf{V}\mathbf{W} - W'\mu(\mathbf{W}'\mu)'. \tag{7}$$

Abychom mohli získat CVaR pro portfolio, nejprve musíme transformovat výraz CVaR (3) do

$$CVaR = -\frac{\tau k}{\sqrt{2}}\ln\frac{\alpha(1+k^2)}{k^2} + \frac{\tau k}{\sqrt{2}} = \frac{1-\ln\alpha}{\sqrt{2}}\tau k - \frac{\tau k}{\sqrt{2}}\ln\left(1+\frac{1}{k^2}\right). \tag{8}$$

Nyní provedeme substituci $k = \tau\sqrt{2}/\left(\mu+\sqrt{\mu^2+2\tau^2}\right)$ do rovnice (8) a získáme vztah

$$CVaR = (1-\ln\alpha)\frac{\tau^2}{\mu+\sqrt{\mu^2+2\tau^2}} - \frac{\tau^2}{\mu+\sqrt{\mu^2+2\tau^2}}\ln\left(2+\frac{\mu}{\frac{\tau^2}{\mu+\sqrt{\mu^2+2\tau^2}}}\right). \tag{9}$$

Pro lepší vyjádření CVaR lze rovnice (8) zapsat následovně

$$CVaR = (1-\ln\alpha)g(\mu,\tau) - g(\mu,\tau)\ln\left(2+\frac{\mu}{g(\mu,\tau)}\right), \tag{10}$$

kde výraz $g(\mu,\tau)$ je definován jako $g(\mu,\tau) = \tau^2/\left(\mu+\sqrt{\mu^2+2\tau^2}\right)$. Nyní můžeme vyjádřit $CVaR_p$ s μ_p, τ_p

$$CVaR_p = (1-\ln\alpha)g(\mu_p,\tau_p) - g(\mu_p,\tau_p)\ln\left(2+\frac{\mu_p}{g(\mu_p,\tau_p)}\right). \tag{11}$$

Podobně lze vyjádřit šikmost pro portfolio, kdy zaměníme v rovnici (4) μ, τ za μ_p, τ_p

$$\kappa_p = \frac{2\mu_p^{\ 3} + 3\mu_p \tau_p^{\ 2}}{\sigma^3} = \frac{2\mu_p^{\ 3} + 3\mu_p \tau_p^{\ 2}}{\left(\mu_p^{\ 2} + \tau_p^{\ 2}\right)^{3/2}}. \tag{12}$$

2.3 Optimalizace portfolia dle kritéria CVaR

Výpočet CVaR pro portfolio aktiv lze vyjádřit i jako optimalizační úloha. K tomuto problému se používá tzv. mean-CVaR-skewness model. Tento model lze zapsat následovně

$$\begin{cases} \min_{\mathrm{W}\in\mathrm{R}^n} & CVaR_p = (1-\ln\alpha)g(\mu_p,\tau_p) - g(\mu_p,\tau_p)\ln\left(2+\dfrac{\mu_p}{g(\mu_p,\tau_p)}\right), \\ \max_{\mathrm{W}\in\mathrm{R}^n} & \kappa_p = \dfrac{2\mu_p^{\ 3} + 3\mu_p \tau_p^{\ 2}}{\sigma^3} = \dfrac{2\mu_p^{\ 3} + 3\mu_p \tau_p^{\ 2}}{\left(\mu_p^{\ 2} + \tau_p^{\ 2}\right)^{3/2}}, \\ s.t. & \mu_\mathrm{p} = \mathbf{W}'\mu = r, \end{cases} \tag{13}$$

kde

$$g(\mu_p,\tau_p) = \frac{\tau_p^{\ 2}}{\left(\mu_p + \sqrt{\mu_p^{\ 2} + 2\tau_p^{\ 2}}\right)}. \tag{14}$$

V tomto modelu existuje několik předpokladů. První předpoklad se týká postoje investora k riziku, předpokládá se, že investor je rizikově averzní, tzn., že v případě, že má na výběr dvě investice se stejnou úrovní výnosu, vyberou si vždy tu, která s sebou nese menší riziko. Druhým předpokladem je, že investoři chtějí neustále snižovat své riziko, které podstupují, z toho důvodu CVaR může představovat riziko portfolia. Další předpoklad spočívá v tom, že výnosy aktiv v portfoliu splňují ALD a jejich korelace mohou být popsány kovarianční maticí výnosů. V tomto modelu jsou ignorovány transakčních náklady a pro zjednodušení se předpokládá, že výnos portfolia (μ_p) je stanovený investorem.

Rovnice (13) lze ekvivalentně zapsat následujícím způsobem, který je pak jednodušší pro zjištění vah akcií v portfoliu a je vypočítán jako optimalizační úloha.

$$\begin{cases} \min_{\mathrm{W}\in\mathrm{R}^n} & \dfrac{1}{2}\tau_p^2 = \dfrac{1}{2}\mathbf{W}'\Sigma\mathbf{W} = \dfrac{1}{2}\mathbf{W}'(\mathbf{V} - \boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}')\mathbf{W} \\ s.t. & \mathbf{W}'\boldsymbol{\mu} = r. \end{cases} \tag{15}$$

3. Sestavení portfolia

V této kapitole bude ilustrativní příklad na sestavení portfolia s minimálním rizikem, přičemž riziko zde je CVaR, a předpokládá se, že aktiva mají asymetrické Laplaceovo rozdělení pravděpodobnosti.

Bylo vybráno 10 akcií, které jsou součástí indexu HANG SENG. Tyto akcie byly nejobchodovanější k 10. 8. 2015. Pro výpočet výnosů z historických cen jednotlivých akcií za období 2. 1. 2006 až 10. 8. 2015 jsou použity denní logaritmické výnosy. Základní charakteristiky jednotlivých akcií jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 1: Základní charakteristiky výnosů akcií

	Název akcie	Střední hodnota	Rozptyl	Směrodatná odchylka	Šikmost	Špičatost
1	CKH	0,0003	0,0004	0,0199	0,2873	6,2878
2	CLP	0,0002	0,0001	0,0116	-0,1204	31,6114
3	HSBC	-0,0002	0,0004	0,0197	-1,3163	35,6337
4	POWER ASSETS	0,0003	0,0002	0,0128	-0,1648	6,9110
5	HANG SENG BANK	0,0002	0,0002	0,0148	0,2934	11,8714
6	HKEX	0,0008	0,0006	0,0238	0,7757	7,4649
7	TENCENT	0,0010	0,2752	0,5246	-0,0074	191,9532
8	SHK PPT	0,0002	0,0004	0,0196	0,0519	5,5031
9	SWIRE PACIFIC A	0,0001	0,0003	0,0183	0,1044	9,6684
10	CHINA MOBILE	0,0004	0,0004	0,0189	0,4269	5,0923

Lze vidět z Tabulky 1, že všechny uvedené akcie vykazují šikmost a vysokou špičatost, z toho důvodu se předpokládá, že data odpovídají ALD. Parametry ALD jednotlivých akciových výnosů jsou získány pomocí metody maximální věrohodnosti, a to v programu MATLAB. Výsledky těchto parametrů jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2: Odhadnuté parametry CVaR

	Název akcie	k	τ
1	CKH	0.97536	0.9959528
2	CLP	0.99122	2.0030985
3	HSBC	1.00323	1.0228371
4	POWER ASSETS	0.97918	1.9923757
5	HANG SENG BANK	0.98239	1.3976358
6	HKEX	0.96692	1.7920016
7	TENCENT	0.96195	2.7628158
8	SHK PPT	0.98545	1.0056298
9	SWIRE PACIFIC A	0.99546	1.0142111
10	CHINA MOBILE	0.97032	0.9899541

Dalším krokem je sestavit optimální portfolio těchto 10 akcií. Nejprve je vypočtena kovarianční matice, která je uvedena v Tabulce 3.

Tabulka 3. Kovarianční matice

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00040	0.00009	0.00002	0.00008	0.00018	0.00028	0.00023	0.00031	0.00024	0.00023
2	0.00009	0.00013	-0.00001	0.00008	0.00008	0.00008	0.00005	0.00008	0.00009	0.00008
3	0.00002	-0.00001	0.00039	0.00001	0.00000	0.00001	-0.00004	0.00001	0.00000	0.00000
4	0.00008	0.00008	0.00001	0.00016	0.00007	0.00006	0.00001	0.00007	0.00007	0.00008
5	0.00018	0.00008	0.00000	0.00007	0.00022	0.00018	0.00020	0.00017	0.00015	0.00015
6	0.00028	0.00008	0.00001	0.00006	0.00018	0.00056	0.00034	0.00027	0.00023	0.00027
7	0.00023	0.00005	-0.00004	0.00001	0.00020	0.00034	0.26088	0.00013	0.00001	0.00035
8	0.00031	0.00008	0.00001	0.00007	0.00017	0.00027	0.00013	0.00039	0.00033	0.00018
9	0.00024	0.00009	0.00000	0.00007	0.00015	0.00023	0.00001	0.00023	0.00033	0.00018
10	0.00023	0.00008	0.00000	0.00008	0.00015	0.00027	0.00035	0.00022	0.00018	0.00036

Předpokládá se, že výnos portfolia je stanovený investorem (μ_p) a v tomto případě je $\mu_p = 1$ %; 1,5 %; 2 %; 2,5 %.

Pokud je známa kovarianční matice, nyní lze vypočítat podíl jednotlivých aktiv v portfoliu **W** pomocí užití vztahu (15) jako optimalizační úlohy. Dále **W** je dosazeno do rovnice (7) pro výpočet τ_p^2 a pak do vztahu (14) k získání $g(\mu_p, \tau_p)$. Nakonec se získané hodnoty dosadí do vztahů (11) a (12) pro výpočet CVaR$_p$ a κ_p. Pro jednotlivé požadované výnosy se tento postup opakuje. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4:. Váhy aktivy v portfoliu a odpovídající hodnoty CVaR a šikmosti

$\mu_p = r$	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%
CKH	0.001	0.000	0.000	0.000
CLP	0.001	0.140	0.030	0.525
HSBC	0.001	0.000	0.000	0.036
POWER ASSETS	0.001	0.057	0.000	0.002
HANG SENG BANK	0.001	0.009	0.000	0.008
HKEX	0.001	0.009	0.188	0.009
TENCENT	0.973	0.535	0.782	0.205
SHK PPT	0.020	0.000	0.000	0.000
SWIRE PACIFIC A	0.001	0.243	0.000	0.213
CHINA MOBILE	0.000	0.000	0.000	0.000
$1/2\,\tau_p^2$	0.2184	0.389	0.49173	0.6279
CVAR $_{0,99}$	4.3641	5.7431	6.32408	7.0559
CVAR $_{0,95}$	3.6200	4.7520	5.21146	5.8001
κ_p	0.0453	0.0510	0.06048	0.0668

V uvedené tabulce lze vidět váhy jednotlivých akcií za předpokladu daného výnosu a vypočítaného rizika portfolia. Tedy v případě předpokládaného výnosu portfolia 1 % je riziko ve výši 4,36 % za předpokladu, že α je 0,01 %. Šikmost portfolia je 0,0453 %.

4. Závěr

V tomto článku bylo cílem sestavit portfolio akcií tak, aby riziko, které je reprezentováno CVaR, bylo minimální. Požadovanou hladinou významnosti je 0,01 % a 0,05 % a to z toho důvodu, že tyto hladiny významnosti se používají u finančních společností (banky a pojišťovny).

Aplikace CVaR za předpokladu asymetrického Laplaceova rozdělení je provedena na 10 nejobchodovanějších akcií 10. 8. 2015 a to na hlavní čínské burze. Tento článek je rozdělen do dvou základních části, a to na teoretickou část, kde je stručně vysvětlen CVaR za předpokladu asymetrického Laplaceova rozdělení a následně je proveden ilustrační příklad. Výpočty byly provedeny v programu MATLAB a MS EXCEL.

References

[1] Alexander, C. (2008a). *Quantitave Methods in Finance*. Chichester: John Wiley& Sons.

[2] Alexander, C. (2008b). *Value at Risk models*. Chichester: John Wiley& Sons.

[3] Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.–M., and Heath, D. (1999). ‘Coherent measures of risk‘. *Mathematical finance,* vol. 9, no. 3, pp. 203–228.

[4] Beirlant, J., Y. Goegebeur, J. Segers and J. Teugels (2004). *Statistics of Extremes: Theory and Applications.* Chichester : John Wiley& Sons.

[5] Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod*. Praha: Portal s.r.o.

[6] Hull, J. (2007). *Risk Management and Financial Institutions*. New Jersey: Pearson Education.

[7] Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*. 2. vyd. New York: McGraw-Hill.

[8] Lewis, N. C. (2003). *Market Risk Modelling*. London: Risk Books.

[9] Markowitz, H. (1952). ‘Portfolio selection‘. *The Journal of Finance*, vol. 7, no. 1, pp. 77-91.

[10] McNeil, A., Fredy, J., R. and Embrechts, P. (2005). *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools.* Princeton: Princeton University Press.

[11] Morgan, J.P. (1996). *RiskMeasuresTM Technical Document*. [Online] Available at: www.yats.free.fr/papers/td4e.pdf [cited 2014-20-08].

[12] ZHUO, S., LU, Q., HAN, L., LIU, Y. and HU, F. ‘A mean-CVaR-skewness portfolio optimization model based on asymmetric Laplace distribution‘.*Annals of Operations Research,* vol. 226, no. 1. pp 727-739.

Application of the advanced multi-attribute non-additive methods in finance distribution

Zdeněk Zmeškal, Dana Dluhošová[1]

Abstract

The paper is devoted to problem of finance distribution under MADM methods. The Arrows conditions were explained in detail, procedures and criteria of aggregation were described, weights methods calculation were analysed, transformation of criteria by utility function were categorised and described. Attention was given to a role of compensation. Special attention was devoted to the group of non-additive aggregation procedures, measures and operators. Possibility of application of MADM were demonstrated and verified on simplified example. Arithmetic mean, Choquet integral and OWA operator with CRITIC weight method were applied in distribution of finance. It suggests that a choice of MADM method in finance distribution is crucial point influencing final distribution including every step of procedure and goal of economic measure.

Key words

Multi-attribute decision making, aggregation procedure, arrow conditions, criteria weights, compensation, non-additive aggregation, Choquet integral, OWA operator

JEL Classification: C4, C02, G 3, G11,

1. Úvod

Frekventovaným problémem při řízení financí je rozdělování finančních zdrojů mezi různé ekonomické jednotky. Zpravidla to souvisí s výkonností a různými aspekty výkonnosti. Prostředkem pro vyjádření více aspektů je aplikace vícekriteriálního hodnocení variant (MADM multiple attribute decision making). Příklady aplikací MADM jsou uvedeny v přehledových publikacích, např. v Hwang a Yoon (1981), Chen a Hwang (1992), Fiala (1997), Triantaphyllou a Sánchez (1997), Černý a Glükaufová (1997), Ramík (1999), Saaty (2000), Tzeng a Huang (2011), Pomerol a Sergio (2012). Článek navazuje metodicky na problematiku uvedenou v Zmeškal (2009), Zmeškal (2011) a Zmeškal (2014).

Cílem je popsat a analyzovat pokročilé a neaditivní vícekriteriální metody a aplikovat při vícekriteriálním přidělování finančních zdrojů.

2. Základní podmínky, kritéria a procedury MADM

Při řešení úloh MCDM se zpravidla musí znát výchozí kriteriální matice hodnocení variant *Y*, kde y_{ij} je pro *i*-tou variantu hodnota *j*-tého kritéria, y_j je vektor hodnot variant pro *j*-té kritérium.

[1] prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal, prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová, VŠB-Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra financí. Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava. E-mail: zdenek.zmeskal@vsb.cz, dana.dluhosova@vsb.cz

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & & y_{1N} \\ & y_{ij} & \\ y_{M1} & & y_{MN} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 & & y_N \end{bmatrix}.$$

Úlohu MCDM můžeme chápat obecně matematicky jako transformaci původní matice Y do nového vektoru x. Tuto transformaci můžeme obecně zapsat takto, $x = f(Y)$, přičemž funkce $f(\cdot)$ představuje transformační proceduru a agregační funkci.

Výchozí matice Y může být ordinální, tedy vektory udávají pořadí variant nebo kardinální, udávající zpravidla hodnotu funkce užitku variant.

MCDM je obecný koncept řešení problémů. Jedním z případů uplatnění MCDM je společenský výběr (social choice), v tomto případě jsou kritérii voliči a variantami kandidáti. Nebo v rámci skupinového rozhodování jsou kritérii členové výběrového panelu a variantami pak jednotliví uchazeči nebo investiční varianty a podobně.

V ordinálním případě vstupních dat, pokud je výsledkem úplný vektor lineárního pořadí (relace uspořádání nebo kvaziuspořádání) variant, pak se v rámci společenského výběru (social choice) hovoří o funkci společenského blahobytu (social welfare function). Pokud je cílem najít nejlepší variantu nebo podmnožinu všech variant, hovoří se o funkci společenského výběru (social choice function).

V kardinálním případě opět může být cílem najít pořadí variant dle hodnot užitku, je zde zachycen tedy jak aspekt pořadí, tak také vzdálenosti mezi variantami. Nebo může být cílem najít nejlepší variantu dle kardinální míry nebo podmnožinu variant.

Významné je rozlišovat ordinální metodu MCDM a kardinální metodu MCDM. U ordinálních metod jsou vstupními informacemi ordinální preferenční relace a pořadí variant dle kritérií. Výhodou je robustnost a stabilita řešení, které není citlivé na změnu vstupních dat, jejich transformaci a stanovení vah. Zpravidla je nízký stupeň kompenzace kritérií. U kardinálních metod jsou vstupními informacemi kardinální preferenční relace a ohodnocení variant hodnotami užitku dle kritérií. Výhodou, že je možné kompenzovat kritéria a stanovovat preference (váhy) kritérií, a posuzovat i vzdálenost mezi hodnotami kritérií. Zpravidla je nutné transformovat vstupní data pomocí funkce užitku, $x_{ij} = u(y_{ij})$, kde $x_{ij} \in [0;1]$. Tato transformace může zahrnovat normalizaci, změnu jednotek, typ postoje k riziku, převod minimalizačních kritérií na maximalizační. Nevýhodou je, že metoda nebo procedura transformace může ovlivnit výsledné pořadí variant a jejich vzdálenosti.

Dále je možné stanovit hodnoty kritérií, variant a vah přímo nebo nepřímo pomocí párového porovnání. První způsob je rychlejší a jednodušší, dá se však více manipulovat k zamýšlenému výsledku. Druhý způsob je pracnější, nedá se však manipulovat s výsledkem. Na druhé straně, výsledek může být nekonzistentní, tedy může být porušeno pravidlo tranzitivity.

Zvláštní skupinu vícekriteriálních metod tvoří vícestupňové dekompoziční metody, u nichž je problém popsán vícestupňovou hierarchickou strukturou. Příkladem je lineární (přímé vazby) metoda AHP (analytic hierarchy process) a nelineární (zpětné vazby) ANP (analytic network process), přičemž metoda AHP je podmnožinou metody ANP.

2.1 Arrowovy podmínky MCDM

Arrow (1951, 1963) definoval soustavu podmínek MCDM pro ordinální ohodnocení. Obecné podmínky rozhodování jsou následující.

A1 Univerzalita (Universality) – všechny kombinace upořádání variant (matice Y) jsou přípustné, není tedy žádné omezení.

A2 Jednomyslnost (Unanimity, Pareto-principle) - jestliže podle všech kritérií je preferována varianta a oproti variantě b, pak je i souhrnně preferována varianta a.

A3 Nezávislost irelevantních variant (IIA independence of irrelevant alternatives) – jestliže po posouzení všech kritérii je preferována varianta a před variantou b, pak přidání nebo odebrání varianty nemění tuto preferenci.

A4 Tranzitivita (Transitivity) - předpokládá se, že uspořádání variant dle kritérií je tranzitivní, a že taktéž výsledné souhrnné uspořádání je tranzitivní. Tedy pokud $a \succ b$ a zároveň $b \succ c$, pak také platí, že $a \succ c$.

A5 Kompletnost – relace je kompletní pokud nastane jedna z možností, buď $a \succ b$ nebo $b \succ a$ nebo $a \approx b$.

Arroůw teorém (Arrows impossibility theorem): Neexistuje jiné řešení, které splňuje všech pět podmínek, než „diktátorství“.

To se dá interpretovat tak, že jediným obecně přijatelným řešením je diktát jediného kritéria, neboli jinak řečeno, uspořádání dle jednotlivých kritérií musí být totožné s uspořádáním dle jednoho kritéria.

Tento závěr vycházející z axiomů a podmínek je obecně platný a poměrně překvapivý. Takže výzkum MCDM je často zaměřen na modifikaci podmínek a vývoj metod, které je splňují. Nebo také na zdůvodnění aplikace podmínek pro konkrétní rozhodovací problémy.

K podobnému závěru za předpokladu kardinálních ohodnocení dospěl Sen (1970, 1977). Je třeba poznamenat, že Arrow neakceptoval možnost aplikovat kardinální preference. Například u první podmínky A1-univerzalita je řešením, že pořadí variant musí být unimodální (single peakedness). Podmínka A2 bývá ve většině případů splněna. Podmínka A3- IAA není často splněna, ale pokud je rozhodování v uzavřené skupině variant, pak je podmínka splněna, například Borda počítání. Nesplnění podmínky A4 - tranzitivita je závažným problémem, viz například Condorcet paradox. Řešením je vyřazování kritérií a hledání aproximativně tranzitivního uzávěru. Například se takto postupuje u outrankingových metod. Podmínka A5-kompletnost také nebývá splněna. Opět se to vyskytuje výrazně u outrankingových metod, tedy, že některé varianty aplikací outrankingových relací nelze porovnat.

2.2 Základní koncepty agregace kritérií a procedur

Způsoby řešení vícekriteriálních problémů jsou určeny zejména způsobem agregace kritérií a agregační procedury, viz funkce $f(\cdot)$ v obecné úloze MCDM. Můžeme rozlišit tři základní koncepty.

A) V***ícekriteriální skore (funkce užitku)*** spočívá v agregaci dílčích kritérií, příkladem metod jsou metoda MAXMIN (nejlepší z nejhorších), kardinální metoda váženého součtu $U_i = \sum_j w_j \cdot x_{ij}$ (WAMM - weighted arithmetic mean method), kardinální metoda váženého součinu $U_i = \prod_j x_{ij}^{w_j}$ (WGMM - weighted geometric mean method), kde w_j je normalizovaná váha kritéria, $w_j \in [0;1]$, $\sum_j w_j = 1$, přitom U_i je hodnota užitku *i*-té varianty, x_{ij} je normalizovaná hodnota *j* tého kritéria pro *i* tou variantu. Další ordinální metodou je Borda počítání (součet pořadí u variant za kritéria) $S_i = \sum_j r_{ij}$, kde r_{ij} je pořadí *i*-té varianty *j*-tého kritéria.

B) ***Kompromisní kritérium*** *(cílové programování na bázi minimální vzdálenosti)* znamená řadit varianty dle vzdálenosti vektoru kritérií od vektoru cílové nebo ideální varianty. Příkladem jsou kardinální metody TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution), VIKOR (Compromise Ranking Method), GRA (Grey Relation Analysis).

C) ***Souhrnná (fuzzy) preferenční a podobnosti (outranking) relace***, metoda je založena na pravidlu majority, párovém porovnání variant dle kritérií a konstrukce relace uspořádání. Příkladem jsou metody ordinální Condorcet počítání, Oreste, nebo kardinální metody Electre, Promethe.

2.3 Metody stanovení vah jednotlivých kritérií

U kardinálních metod slouží k vyjádření preferencí jednotlivých kritérií váhy. Metody stanovení vah můžeme dle zdroje výchozích dat členit na subjektivní, stanovuje člověk, a objektivní, určeno chováním systémů. Dále, dle způsobu stanovení na explicitní, není známo výsledné ohodnocení variant, a implicitní, je známo výsledné ohodnocení variant, ze kterých jsou váhy odvozeny. Podle těchto kritérií můžeme rozlišit čtyři skupiny metod, viz Tab. 1. Přitom u subjektivního explicitního přístupu lze použít přímé stanovení nebo nepřímé (párové porovnání).

Tab. 1 Kategorizace metod stanovení vah

	Subjektivní	Objektivní
Explicitní	A	B
Implicitní	C	D

Do skupiny A patří metoda bodovací, metoda pořadí, párové srovnání dle Borda počítání. Je třeba poznamenat, že v Česku je tato metoda nazývána Fullerova, což nevystihuje její vícekriteriální podstatu, ale spíše výpočetní postup, jehož význam však s rozvojem IT zanikl. Dále metoda párového srovnání dle Saatyho matice. Blíže, viz Zmeškal (2009).

Do skupiny B lze zařadit metodu entropie, metodu rozptylu, metodu směrodatné odchylky, metodu CRITIC (The Criteria Importance Through Intercriteria Correlation).

Ve skupině C jsou implicitní přístupy, tedy váhy jsou odvozeny ze subjektivních preferencí (uspořádání) variant. Jako příklady lze uvést metodu LINMAP a metody Conjoint analýzy.

U skupiny D je přístup obdobný, jen preference a uspořádání variant je určeno chováním systémů.

Taktéž lze stanovit váhy jako výsledek kombinace subjektivních v_j a objektivních λ_j vah,

výsledná váha $w_j = \dfrac{v_j \cdot \lambda_j}{\sum_k^N v_k \cdot \lambda_k}$.

Metoda entropie je založena na kategorii neurčitosti vycházející z teorie informace a pravděpodobnosti. Tedy

$$x_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_i^M y_{ij}}, \quad E_j = -\left(\sum_i^M x_{ij} \cdot \ln(x_{ij})\right) / \ln(M), \quad w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_j^N 1 - E_j},$$

kde E_j je entropie *j*-tého kritéria, w_j je výsledná váha.

U metody rozptylu je váha vztažena k rozptylu, tedy čím vyšší rozptyl kritéria, tím větší váha. Rozptyl kritéria $\sigma_j^2 = \sum_i (x_{ij} - E(x_j))^2$, výsledná váha $w_j = \dfrac{\sigma_j^2}{\sum_k^N \sigma_k^2}$.

Směrodatná odchylka kritéria je konstruována obdobně. Tedy

$$w_j = \frac{\sqrt{\sigma_j^2}}{\sum_k^N \sqrt{\sigma_k^2}} = \frac{\sigma_j}{\sum_k^N \sigma_k}.$$

Metoda CRITIC je zajímavá tím, že je zohledněna korelace mezi kritérii, tedy čím je kritérium více korelováno s jinými kritérii, tím je váha nižší. Největší váhu má tedy kritérium s vysokým rozptylem a nízkou korelovaností s ostatními kritérii. Tedy,

$C_j = \sigma_j \cdot \sum_{k \neq j}^N (1 - \rho_{jk})$, výsledná váha $w_j = \frac{C_j}{\sum_k^N C_k}$, přitom korelace kritérií $\rho_{jk} = \frac{\sigma_{jk}}{\sigma_j \cdot \sigma_k}$, a kovariance kritérií $\sigma_{jk}^2 = \sum_i^M (x_{ij} - E(x_j)) \cdot (x_{ik} - E(x_k))$.

2.4 Aditivita a neaditivita (superaditivita, subaditivita) dílčích vah kritérií

Zvláštním problémem je způsob agregace vah a stanovení vah kombinace kritérií. S tím souvisí aditivita a neaditivita vah.

Nejčastěji se předpokládá aditivita vah. To znamená, že váha jakékoliv kombinace dílčích kritérií se rovná součtu těchto vah. To se dá vyjádřit pro L kritérií takto, $w(\{c_1, c_2 .....c_L\}) = \sum_j^L w_j$. V tomto případě se váhy mohou normalizovat do jednotkového intervalu s jednotkovým součtem. Dílčí váhy se normalizují zpravidla takto, $w_j = \frac{v_j}{\sum_i^N v_i}$.

Další možností je neaditivita, tedy že neplatí předchozí součet. Takže mohou nastat dvě varianty, superaditivita, souhrnná váha je větší než součet dílčích vah, $w(\{c_1, c_2 .....c_L\}) > \sum_j^L w_j$ nebo subaditivita, tedy souhrnná váha je menší než součet dílčích vah, $w(\{c_1, c_2 .....c_L\}) < \sum_j^L w_j$.

Neaditivní kombinaci vah lze stanovit přímo, tedy pro každou kombinaci určit přímo váhu. Druhou možností je například aplikovat Sugeno λ-fuzzy míru. Váha pro kombinaci kritérií c_j se stanoví takto

$$w_\lambda(\{c_1, c_2 .....c_L\}) = \frac{1}{\lambda}\left[\prod_j^L (1 + \lambda \cdot w_j) - 1\right], \text{ kde } \lambda \in (-1; \infty).$$

Přitom parametr λ se stanoví řešením této optimalizační úlohy.

Problem 1

U.F. $\left[\prod_j^N (1 + \lambda \cdot w_j) - (1 + \lambda)\right] = 0$

(P) $\lambda \in (-1; \infty)$

Úlohu lze transformovat na tuto úlohu.

Problem 2

U.F. $\left[\sum_{j}^{N} \ln(1+\lambda \cdot w_j) - \ln(1+\lambda)\right] = 0$

(P) $\lambda \in (-1;\infty)$

Dále platí pro kombinace vah všech kritérií,

Pokud $\sum_{j}^{N} w_j > w_N(\{c_1, c_2 .....c_N\})$, pak $\lambda \in (-1;0)$, subaditivita,

pokud $\sum_{j}^{N} w_j = w_N(\{c_1, c_2 .....c_N\})$, pak $\lambda = 0$, aditivita,

pokud $\sum_{j}^{N} w_j < w_N(\{c_1, c_2 .....c_N\})$, pak $\lambda > 0$, superaditivita.

2.5 Metody transformace kardinálních kritérií

Zpravidla je nutné transformovat vstupní data pomocí funkce užitku, $x_{ij} = u(y_{ij})$, kde $x_{ij} \in [0;1]$. Tato transformace může zahrnovat převod minimalizačních kritérií na maximalizační, normalizaci.

U skupiny kompromisních (vzdálenostních) agregačních kritérií není třeba řešit problematiku převodu kritérií na jeden typ, například minimalizačních na maximalizační. U jiných však je nutné tuto transformaci provést. Jednou z možností je v případě kladných hodnot použít reciprokou hodnotu, $\min(y_{ij}) \to \max\left(\frac{1}{y_{ij}}\right)$. Druhou variantou je použít hodnotu s opačným znaménkem, $\min(y_{ij}) \to \max(-y_{ij})$. V tomto případě lze kvůli požadavku na kladné hodnoty přičíst konstantu, poruší se tím však proporcionalita transformace.

Jako příklad normalizace lze uvést často aplikovanou metodu $x_{ij} = \frac{y_{ij}}{H_j}$, nebo $x_{ij} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}$, kde D_j je nejmenší a H_j nejvyšší hodnota kritéria. Další z možností je metoda jednotkového vektoru odvozená z absolutní (Manhattan) vzdálenosti, $x_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i}^{M} y_{ij}}$, nebo Eukleidovské vzdálenosti, $x_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i}^{M} y_{ij}^2}}$.

2.6 Kompenzační a nekompenzační kritéria a procedury agregace

Podle možnosti kompenzovat kritéria lze rozlišovat, kompenzační kritéria a procedury agregace a nekompenzační kritéria. Kompenzací se rozumí, že nižší hodnota u jednoho kritéria může být nahrazena vyšší hodnotou u jiného kritéria. Kdežto u nekompenzačních kritérií tomu tak není a musí být splněna určitá úroveň každého kritéria. Touto problematikou se zabýval například Hwang a Yoon (1981), pro fuzzy množiny Chen a Hwang (1992).

Mezi agregačními kritérii a procedurami lze najít dvě krajní meze: kritérium MINIMUM, což je plně nekompenzační kritérium, na druhé straně kritérium MAXIMUM, což je plně

kompenzační kritérium. Mírně kompenzační kritéria odpovídají logické operaci průniku (AND) a silně kompenzační kritéria odpovídají logické operaci sjednocení (NEBO). Kombinací kritérií obou skupin lze konstruovat zobecněné kompenzační kritérium, viz Tab. 2.

Tab. 2 Kategorizace kompenzačních kritérií

Žádná kompenzace	**Mírná kompenzace**	**Zobecněná kompenzace**	**Silná kompenzace**	**Plná kompenzace**
MINIMUM	Logické AND	Kompromis	Logické NEBO	MAXIMUM

K nekompenzačním kritérium patří Condorcet metoda, lexikografická metoda, permutační metoda, konjunktivní metoda, disjunktivní metoda.

K mírné kompenzaci lze zařadit metodu váženého součinu, Borda počítání, outrankingové metody AGREPREF, ELECTRE, ORESTE). Dále zde lze zařadit skupinu fuzzy agregačních operátorů (omezený součin, Hamacher min operátor, Yager min operátor, Dubois a Prade min operator).

Do skupiny silné kompenzace lze zařadit metodu váženého součtu, skoringové (utility) metody, kompromisní (distanční) metody. Dále zde lze zařadit skupinu fuzzy agregačních operátorů (omezený součet, Hamacher max operátor, Yager max operátor, Dubois a Prade max operator).

Příkladem zobecněného kompenzačního kritéria je Zimmerman a Zysno operátor, v případě mírné kompenzace AND,

$\mu_i = \left(\prod_j^N \mu(x_{ij})\right)^{(1-\gamma)} \left(1 - \prod_j^N (1 - \mu(x_{ij}))\right)^{\gamma}$, kde $\mu(x_{ij})$ je hodnota *j*-tého kritéria pro *i*-tou variantu, parametr γ je parametr kompenzace, $\gamma \in [0;1]$, $\gamma = 0$ znamená bez kompenzace, $\gamma = 1$ s úplnou kompenzací.

2.7 Neaditivní agregační kritéria a procedury

Aditivní agregační kritéria v mnoha případech neodpovídají reálným podmínkám rozhodování. Příklady takovýchto operátorů je Choquet integrál, který je obecným konceptem, jeho zvláštním případem je OWA operátor, dále je uvedena Shapley hodnota, umožňující zachytit interakce mezi kritérii. Problrmatika je popsána např. v Llamazares (2015), Tzeng a Huang (2011).

Choquet integrál $C_\mu(x_1, x_2..x_M) = \sum_{j=1}^{N} \mu(B_{(j)}) \cdot (x_{(j)} - x_{(j-1)})$, kde $B_{(j)} = (\{c_{(j)}, c_{(j+1)}.....c_{(M)}\})$, přitom $\mu(B_{(j)})$ je fuzzy míra, $x_{(j)}$ je hodnota funkce vzestupně, index v závorce (j) znamená pořadí ve vzestupném uspořádání.

OWA (ordered weigheted average operator) $O_w(x_1, x_2..x_N) = \sum_{j=1}^{N} w_{[j]} \cdot x_{[j]}$, přitom $w_{[j]}$ je váha v sestupném pořadím a $\sum_j^N w_{[j]} = 1$, $x_{[j]}$ je hodnota funkce sestupně. Dále $A_{[j]} = (\{c_j, c_{(j-1)}.....c_{(1)}\})$ s tím, že index $[j]$ vyjadřuje sestupné pořadí. Je zřejmé, že $(j) = [N + 1 - j]$.

Pokud aplikujeme obě agregační míry na MADM problém, pak hodnoty pro *i*-tou variantu

$C_{w,i}(x_1, x_2..x_M) = \sum_{j=1}^{N} w(B_{(j)}) \cdot (x_{i,(j)} - x_{i,(j-1)})$, přitom $w(B_{(j)})$ je neaditivní váha, $x_{i,(j)}$ je hodnota kritéria *i*-té varianty *j*-tého kritéria vzestupně,

$O_{w,i}(x_1, x_2..x_N) = \sum_{j=1}^{N} w_{[j]} \cdot x_{i,[j]}$, $x_{i,[j]}$, je hodnota kritéria *i*-té varianty *j*-tého kritéria sestupně.

Dalším agregačním kritériem MADM je Shapley hodnota z kooperativní teorie her. Je nutné poznamenat, že předpokladem toho, aby hra byla podstatná (lišila se od váženého průměru), je, že hodnoty koalic musí být superaditivní. Propočet je následující,

$\varphi_i = \sum_{i \in S} \frac{(s-1)!(n-s)!}{N!}[v(S) - v(S-i)]$, kde S je koalice (skupina variant), s je počet variant v koalici S, N je celkový počet prvků (variant), $v(S)$ je hodnota koalice S, $v(S-i)$ je hodnota koalice S s vyloučením prvku (varianty) i. Je zřejmé, že výpočet je založen na myšlence průměrného přínosu prvku (varianty) i ke koalicím, neboť zlomek udává pravděpodobnost a hranatá závorka přínos prvku (varianty) i ke koalici.

3. Příklad rozdělení zdrojů na bázi neaditivních MCDM

Předpokládejme, že se má rozdělit 1000 peněžních jednotek mezi 7 ekonomických jednotek, přitom jednotky jsou posuzovány podle 7 kritérií. Předpokládáme, že váha kritérií je stanovena objektivní metodou CRITIC, tedy čím větší volatilita kritéria, tím větší váha. Úkolem je rozdělit zdroje a porovnat výsledky pomocí tří kritérií: vážený aritmetický průměr, Choquet integrál a OWA operátor.

Vstupní data

Tab. 3 Hodnoty vah a kritérií dle variant

Vstupy		Kritéria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Váhy	nenorm.	49,67%	21,46%	37,20%	40,24%	52,96%	20,69%	58,89%
	norm.	17,67%	7,63%	13,23%	14,31%	18,84%	7,36%	20,95%
Varianty	a1	2,00	4,00	1,00	3,00	8,00	6,00	7,00
	a2	4,00	2,00	3,00	6,00	7,00	5,00	2,20
	a3	8,00	5,00	9,00	2,00	4,00	6,00	3,00
	a4	1,00	6,00	9,00	4,00	3,00	8,00	1,10
	a5	3,30	5,00	9,00	2,00	6,00	7,00	3,00
	a6	8,90	6,00	9,90	5,00	2,00	4,00	9,00
	a7	8,00	5,00	9,00	6,60	3,30	6,00	3,00

Řešení

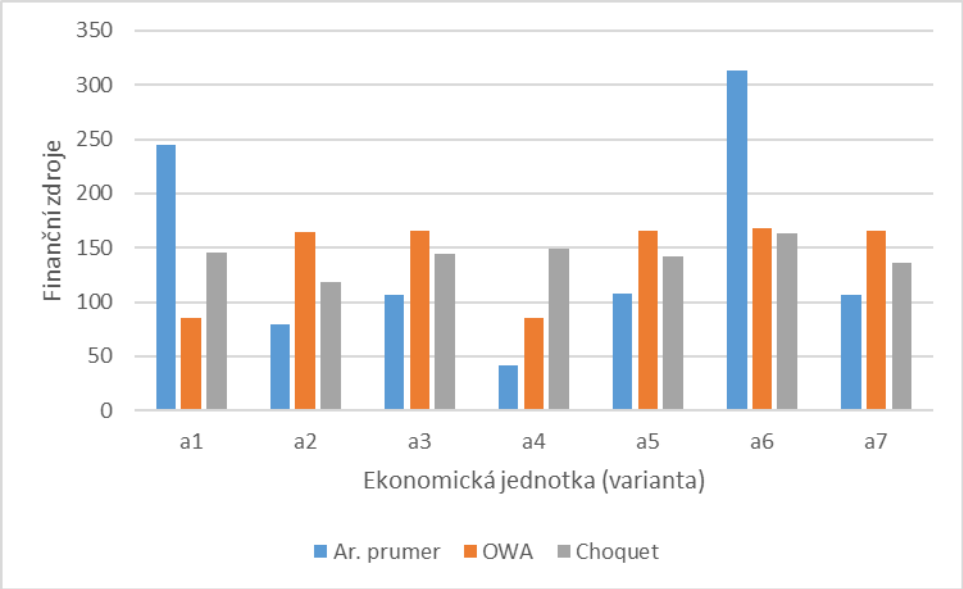
Tab. 4 Výsledné hodnoty variant dle agregačních kritérií

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7
Aritm. průměr	0,7799	0,25254	0,341406	0,13329	0,34226	1	0,34141
OWA	0,5084	0,97853	0,988766	0,50711	0,98654	1	0,98877
Choquet	0,8926	0,72675	0,882624	0,91218	0,86975	1	0,8285

Tab. 5 Výsledné rozdělení finančních zdrojů dle agregačních kritérií

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7
Aritm. průměr	244,43	79,1467	106,9954	41,7715	107,263	313,4	106,995
OWA	85,337	164,233	165,9516	85,112	165,578	167,84	165,952
Choquet	146,04	118,897	144,3978	149,232	142,291	163,6	135,543

Graf 1 Rozdělení finančních zdrojů dle agregačních kritérií



Výsledky ukazují, že aplikace metody agregace je významným determinujícím faktorem rozdělení finančních zdrojů. Proto je nezbytné, aby volba metody co nejvíce reflektovala ekonomické podmínky a účel rozdělování prostředků.

4. Závěr

Předmětem příspěvku bylo analyzovat metody vícekriteriálního hodnocení variant. Podrobně byly popisovány a diskutovány Arroowy podmínky, koncepty procedur a agregace kritérií, stanovení vah, možnosti transformace kritérií, problematika kompenzace kritérií. Zvláštní pozornost byla věnována neaditivním agregacím. Možnost využití metod rozdělování zdrojů bylo prezentovány na zjednodušeném příkladu.

Ukázalo se, že při rozdělování zdrojů pomocí MCDM metod, je důležité pečlivě zvažovat všechny kroky procedury a přizpůsobit metodu ekonomickým podmínkám a účelu rozdělování zdrojů.

Acknowledgement

The paper was supported by GACR agency under project GA14-31593S Zkoumání alokační efektivnosti s využitím přístupu NDEA.

The research was supported by the European Social Fund within the project CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

The paper has been also elaborated in the framework of the IT4Innovations Centre of Excellence project, reg. no. CZ.1.05/1.1.00/02.0070 supported by Operational Programme

'Research and Development for Innovations' funded by Structural Funds of the European Union and state budget of the Czech Republic.

Literatura

[1.] Arrow, K.J., 1951, *Social Choice and Individual Values,* Wiley, New-York.

[2.] Arrow, K.J. (1963). *Social Choice and Individual Values*. 2nd ed. New York:Wiley.

[3.] Brožová, H., Houška, M. and Šubrt, T. *Modely vícekriteriálního rozhodování.* Skripta ČZU.

[4.] Crawford, G. and Williams C. (1985). A note on the analysis of subjective judgement matrices. *Journal of Mathematical Psychology,* 29, p. 387–405.

[5.] Chen Shu-Jen, Hwang Chin-Lai, (1992) Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. Springer-Verlag

[6.] Choudhury, A.K., Shankar, R. and Tiwari, M.K. (2006). Consensus-based intelligent group decision-making model for the selection of advanced technology. *Decision Support Systems*, 42, p. 1776–1799.

[7.] Černý, M. and Glückaufová, D. (1982). *Vícekriteriální vyhodnocování v praxi*. Praha: SNTL.

[8.] Dluhošová, D. (2004). An analysis of financial performance using EVA method: *Finance a úvěr – Czech Journal of Economics and Finance,* 54(11-12), p. 541-559.

[9.] Fiala, P. Jablonský, J. and Maňas, M. (1997). *Vícekriteriální rozhodování.* Praha: VŠE.

[10.] Franek, J., Zmeškal, Z. (2013) A Model of Strategic Decision Making Using Decomposition SWOT-ANP MethodFINANCIAL MANAGEMENT OF FIRMS AND FINANCIAL INSTITUTIONS: 9TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE PROCEEDINGS, PTS I-III Book Series: Financial Management of Firms and Financial Institutions-Ostrava Pages: 172-180

[11.] Hwang, C. L., Yoon, K. (1981) Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications, Springer-Verlag

[12.] Llamazares, B. (2015) Constructing Choquet integral-based operators that generalize weighted means and OWA operators. *Information Fusion* 23, pp. 131–138

[13.] Pomerol, Jean-Charles, Barba-Romero, Sergio (2012) Multicriterion Decision in Management Principles and Practice. Springer US

[14.] Ramík, J. (1999). *Vícekriteriální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP*). Karviná: Slezská univerzita v Opavě.

[15.] Saaty, T. L. (2000). *Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publications.

[16.] Saaty, T. L. (1996). *Decision Making with Dependence and Feedback The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS Publications.

[17.] Saaty, T. L. (1986). Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7), p. 841–855, ISSN 00251909. doi: 10.2307/2631765.

[18.] Sen, A.K., 1970, *Collective Choice and Social Welfare,* Oliver and Boyd, London, reedite North Holland, 1979.

[19.] Sen, A. K., 1977, «Social choice theory: a reexaminatioID>, *Econometrica, vol.* 45, *nO I*, p. 53-89.

[20.] Srdjevic, B. (2007). Linking analytic hierarchy process and social choice methods to support group decision-making in water management. *Decision Support Systems,* 42, p. 2261–2273.

[21.] Triantaphyllou, E. and Sánchez, A. (1997) A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision making methods. *Decision Sciences,* 28(1), p. 151-194.

[22.] Tzeng Gwo-Hshiung, Huang Jih-Jeng (2011) Multiple Attribute Decision Making M e t h o d s a n d a p p l i c a t i o n s. CRC Press. pp 353

[23.] Yucheng Dong, Guing, Guiqing yhabg, Wei-Chiang Hong, Yinfeng Xu. (2010). Consensus models for AHP group decision making under row geometric mean proritizitation method. *Decision Support Systems*, 281-289.

[24.] Zimmermann, H.-J. (1996) Fuzzy Sets Theory and Its Application. Kluwer Academic Publisher

[25.] Zimmermann, H.-J., Zysno, P. (1980) Latent connectives in human decision-making. Fuzzy Sets and Systems 4, pp 37-51

[26.] Zmeškal, Z. (2003). Soft Approach to Company Financial Level Multiple Attribute Evaluation. *21st International Conference on Mathematical Methods in Economics*. Praha. p. 273-280.

[27.] Zmeškal, Z. (2013). *Finanční modely*. Praha: Ekopress.

[28.] Zmeškal, Z. (2006). Real option applications based on the generalised multinomial flexible switch options methodology. *24th International Conference on Mathematical Methods in Economics.* Plzeň. p. 545-553.

[29.] Zmeškal, Z. (2006). Vícekriteriální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí. In: *Financial management of firms and financial institutions*. Ostrava.

[30.] Zmeškal, Z. (2011). Approaches and criteria of the financial decision-making under uncertainty. In: *Financial management of firms and financial institutions*. Ostrava.

[31.] Zmeškal, Z. (2014). Aplikace skupinových vícekriteriálních metod rozhodování ve finančním řízení. Conference: 7th International Scientific Conference on Managing and Modelling of Financial Risks Location: Ostrava, CZECH REPUBLIC PTS I-III Pages: 904-913