Application of nonparametric methods for estimating of level of risk in finance

Peter Adamko[1]

Abstract

In the presented contribution author deal with selected aspects of approximation, respectively with the quantification of measures of market risk of financial instruments. Selected approximation methods or quantification of measures of risk are first described theoretically and then applied on real data. While selecting appropriate company, which will be further analysed, we assumed that the various sectors of the national economy react differently on changes in economic fundamentals. Therefore, we selected three shares representing companies from three different sectors whose shares are traded on the NYSE. Namely shares of Philip Morris International, Lockheed Martin Corporation and Wal-Mart Stores. In the presented contribution we also assume that the theoretical probability distribution of losses is not known to us and we have to estimate it, i.e. to apply so called nonparametric estimations.

Key words

Nonparametric methods, Approximation, Risk, Quantification of Risk

JEL Classification: C15, C53.

1. Úvod

Keď na konci 80. rokov minulého storočia vedenie Risk Managementu v investičnej banke J. P. Morgan posudzovalo možnosti plného zaistenia, rozhodovali sa medzi dvoma investičnými možnosťami, Morgan (1996). Prvá predstavovala investíciu do dlhopisov, ktoré budú banke generovať stabilné príjmy, ale súčasne bude banka riskovať volatilitu hodnoty. Druhá možnosť bola investícia, pri ktorej bude zachovaná trhová hodnota majetku. Inak povedané, kompetentní manažéri sa mali rozhodnúť medzi rizikami hodnoty (value risks) a rizikami príjmov (earnings risks). Vtedy sa rozhodli pre prvú možnosť a daná metodika, resp. prístup bol pomenovaný ako Value at Risk.

V súčasnosti je už táto metóda široko používaná ako v bankovníctve, kde vznikla, tak aj v poisťovníctve, investičných fondoch. Okrem jej širokého uplatnenia na finančných trhoch je možné ju aplikovať aj v nefinančných inštitúciách (Buc, Kliestik, 2013). Jej relatívna jednoduchosť a takisto aj ľahká interpretácia ju k tomu predurčuje. Nesmieme zabúdať ani na jej univerzálnosť (možnosť použiť na rôzne druhy rizika) a hlavne to, že výsledkom je jedno číslo, ktoré kvantifikuje riziko celého portfólia (Kliestik, Lyakin, Valaskova, 2014).). Samozrejme od svojho vzniku bola VaR neustále modifikovaná a prispôsobovaná novým podmienkam vo finančnom svete. A ako to už býva bola a je podrobená kritike. Je potrebné podotknúť, že v kontexte stále prebiehajúcej finančnej krízy, kritike oprávnenej. Avšak v prípade normálneho, stabilného vývoja na trhoch má použitie VaR stále svoje opodstatnenie.

Cieľom príspevku je popis dvoch metód na výpočet VaR: historická simulácia a Monte Carlo a ich aplikácia na akcie vybraných spoločností.

[1]Mgr. Peter Adamko, PhD., Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, peter.adamko@fpedas.uniza.sk

2. Value at Risk

Matematicky je VaR vyjadrený ako jednostranný percentil rozdelenia ziskov a strát finančného inštrumentu alebo portfólia (napr. 1%), počas daného obdobia (napr. 1 deň), stanovený na základe údajov z historického obdobia (napr. 5 rokov). Základným vodítkom pri voľbe obdobia je frekvencia precenenia inštrumentov alebo frekvencia reportov o zmene hodnoty portfólia. Všeobecne platí, že pre risk manažment je dôležitejší kratší časový horizont (denné horizonty). Naopak pre regulačné reporty je vhodnejšie využiť dlhší časový horizont (mesačné a ročné horizonty), Jorion (2007). Pri kvantifikácii VaR sa často predpokladá normálne rozdelenie výnosov a strát. Výnos $X \approx^{\circ} N\left(\mu,\sigma^2\right)$ podľa predmetného predpokladu môžeme zapísať ako hustotu normálneho rozdelenia Alexander (2009) :

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}}e^{\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \tag{1}$$

kde μ je stredná hodnota rozdelenia a σ je smerodajná odchýlka. V prípade, že sa výnos pohybuje v definičnom obore $(\mu-k\sigma,\mu+k\sigma)$, potom pravdepodobnosť nie je závislá iba od parametra k, ale na základe rovnice (1) môžeme pravdepodobnosť vyjadriť nasledovne:

$$P\left\{\mu-k\sigma<x<\mu+k\sigma\right\}=\int_{\mu-k\sigma}^{\mu+k\sigma}f(x)dR=\int_{\mu-k\sigma}^{\mu+k\sigma}\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}}e^{\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}dR \tag{2}$$

Ak platí $VaR=x_\alpha$, potom sa hľadá taká množina strát pri určitej hladine spoľahlivosti α pre ktorú platí:

$$P\left\{X<x_\alpha\right\}=\int_{-\infty}^{x_\alpha}f(x)dx=P\left\{Z<\frac{x_\alpha-\mu}{\sigma}\right\}=1-\alpha \tag{3}$$

Premenná Z je normovanou náhodnou veličinou normálneho rozdelenia N (0,1) pre ktorej inverznú funkciu platí.

$$P\left\{Z<\phi^{-1}(\alpha)\right\}=\alpha \quad \Rightarrow \quad \frac{x_\alpha-\mu}{\sigma}=\phi^{-1}(\alpha) \tag{4}$$

VaR zodpovedá príslušnému kvantilu, ktorý závisí na zvolenej hladine spoľahlivosti . Normálne rozdelenie je symetrické podľa strednej hodnoty a preto pre kvantil x_α musí platiť:

$$x_\alpha=\mu+\phi^{-1}(\alpha)\sigma=\mu+\phi^{-1}(1-\alpha)\sigma \tag{5}$$

Respektíve ak VaR vyjadruje stratu, tak danú skutočnosť môžeme formálne prepísať:

$$VaR=-x_\alpha=\phi^{-1}(1-\alpha)\sigma-\mu \tag{6}$$

Rovnica (6) opisuje relatívny VaR, t.j. vyjadrený v percentách. Nominálny VaR sa vypočíta podobne, len sa celá pravá strana rovnice (6) vynásobí aktuálnou trhovou cenou finančného nástroja, resp. celého portfólia.

Hladina pravdepodobnosti môže nadobúdať rôzne hodnoty, ale najčastejšie sa počíta na 95 až 99 percentnej hladine významnosti. Platí, že čím vyššia úroveň spoľahlivosti je zvolená, tým vyššia je aj očakávaná strata. Neplatí teda, že s vyššou úrovňou spoľahlivosti je odhad straty presnejší. Tento fakt vyplýva z toho, že sa VaR snaží popísať takmer celý rozptyl strát.

Metóda VaR predpokladá, že zmeny hodnoty portfólia, resp. zmeny hodnôt finančných nástrojov sledujú normálne rozdelenie Sollis (2009) a Kollar and Bartosova (2014). A práve daný predpoklad v praxi nie vždy platí. VaR nič nehovorí o maximálnych hodnotách straty. Túto výraznú slabinu Value at Risk aspoň čiastočne odstraňuje CVaR.

3. Conditional Value at Risk

Ako už bolo spomenuté Value at Risk je maximálna možná strata, ktorú daný subjekt očakáva s danou pravdepodobnosťou. Táto informácia ale v sebe neobsahuje žiadnu ďalšiu informáciu o mimoriadnych stratách pri prekročení VaR, ktoré môžu byť mnohonásobne vyššie.

Conditional Value at Risk CVaR resp. v odbornej literatúre sa môžeme stretnúť aj s názvom Expected Tail Loss (ETL) sa snaží aspoň čiastočne popísať maximálnu možnú stratu Sollis (2009). Nejde však o presný výpočet, ale skôr o odhad priemernej straty v prípade prekročenia VaR, (Spuchlakova, Michalikova-Frajtova, Birtus, 2014) .

Pri historickej simulácie alebo simulácii Monte Carlo vieme CVaR ľahko spočítať a taktiež je ľahko pozorovateľný z histogramu, pretože ide o spriemerovanie hodnôt prevyšujúcich nasimulovaný výsledok VaR. Iné je to pri lineárnych modelov, kde žiadne skutočné alebo približné rozdelenie strát nie je. CVaR je potom podľa (Alexander, 2009) možné definovať nasledovne:

$$CVaR_\alpha = -E(X \mid X < x_\alpha) \tag{7}$$

CVaR je potom podľa vzťahu (7) podmienené očakávanie a je rovné podielu pravdepodobnosti váženého priemeru náhodnej veličiny X menších než x_α a pravdepodobnosti, že $P(X < x_\alpha)$. Zároveň ale musí platiť, že $P(X < x_\alpha) = \alpha$. Preto môžeme CVaR vyjadriť pomocou integrálu:

$$CVaR_\alpha(X) = -\alpha^{-1} \int_{-\infty}^{x_\alpha} x f(x) dx \tag{8}$$

Kde funkcia f predstavuje funkciu hustoty. Ak náhodná veličina $Z \approx °N(0,1)$ kopíruje štandardné normálne rozdelenie, ktoré popisuje rovnica (1). Potom na základe vzťahu (8) môžeme odvodiť CVaR pre veličinu Z nasledovne:

$$\begin{aligned} CVaR_\alpha(Z) &= -\alpha^{-1} \int_{-\infty}^{\Phi^{-1}(\alpha)} z\varphi(z) dz = -(\sqrt{2\pi\alpha})^{-1} \int_{-\infty}^{\Phi^{-1}(\alpha)} z e^{-\frac{1}{2}z^2 dz} = \\ &= -\alpha^{-1} \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} \right]_{-\infty}^{\Phi^{-1}(\alpha)} = \alpha^{-1} \varphi\left[\Phi^{-1}(\alpha)\right] \end{aligned} \tag{9}$$

kde φ je funkcia hustoty a ϕ je distribučná funkcia štandardného normálneho rozdelenia. Člen v hranatej zátvorke predstavuje α kvantil štandardného normálneho rozdelenia $\varphi[\Phi^{-1}(\alpha)]$ reprezentujúci funkčnú hodnotu v tomto bode. Môžeme previesť transformáciu náhodnej veličiny Z na X.

$$X \approx °N(\mu, \sigma^2) : X = Z\sigma + \mu \tag{10}$$

Ak transformáciu (10) dosadíme do (9) dostávame výslednú rovnicu pre Conditional Value at Risk:

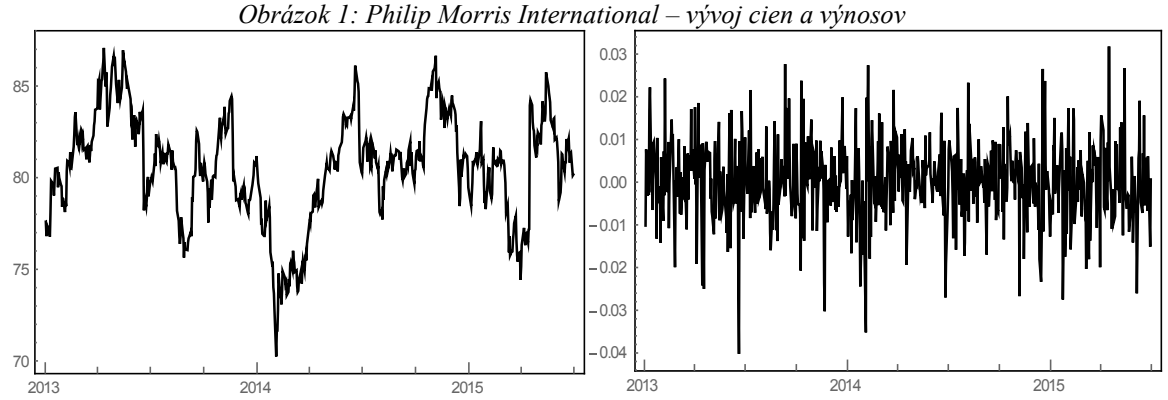
$$CVaR_\alpha(X) = CVaR_\alpha(Z)\sigma + \mu = -\alpha^{-1} \varphi\left[\phi^{-1}(\alpha)\right]\sigma - \mu \tag{11}$$

4. Neparametrické metódy

Ako už z názvu príspevku vyplýva, budeme aplikovať tzv. neparametrické metódy, t.j. rozdelenie strát nie je známe a teda ho musíme určiť. Najčastejšie sa používajú dva postupy na jeho odhad: odhad na základe historických dát a simulácia Monte Carlo (Cisko, Kliestik 2013). Uvádzame príklad výpočtu VaR a CVaR pomocou daných metodík. Pôjde o akcie Philip Morris International, Lockheed Martin Corporation a Wal-Mart Stores v časovom

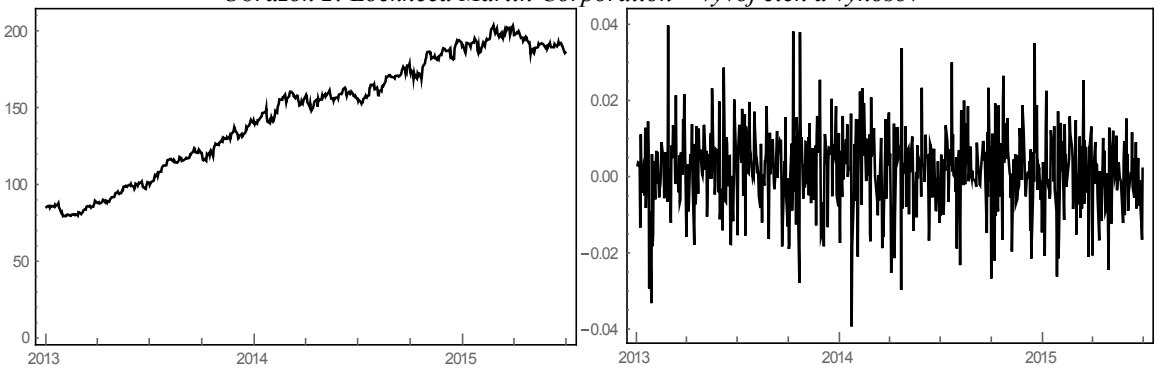
horizonte január 2013 až jún 2015. Vývoj cien je na dennej báze. Na obrázkoch 1 až 3 je znázornený vývoj cien a výnosov daných akcií.

Obrázok 1: Philip Morris International – vývoj cien a výnosov



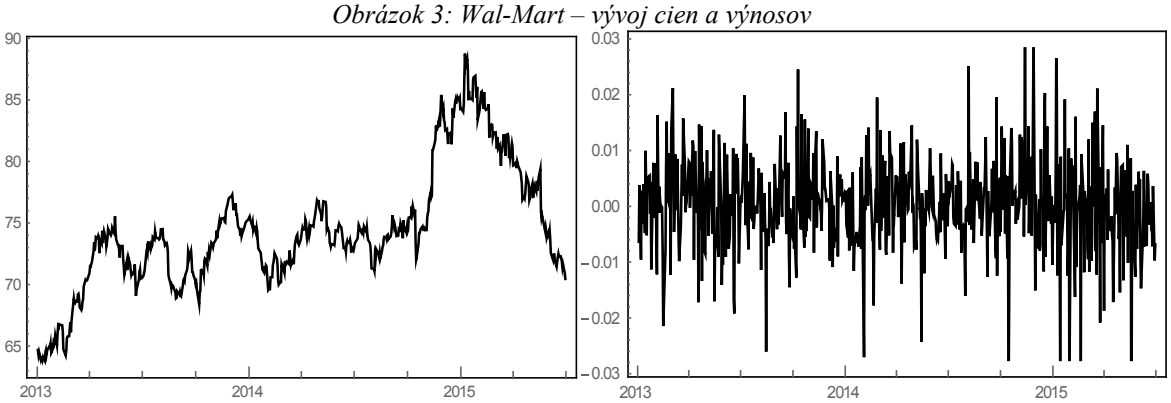
Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov finance.yahoo.com

Obrázok 2: Lockheed Martin Corporation – vývoj cien a výnosov



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov finance.yahoo.com

Obrázok 3: Wal-Mart – vývoj cien a výnosov



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov finance.yahoo.com

Ďalej je potrebné straty aproximovať pomocou jadrového odhadu hustoty. Hustotu pre hodnotu *x* odhadujeme nasledovne:

$$\gamma' = \frac{1}{n \cdot h} \sum_{i=1}^{n} K\left(\frac{x - X_i}{h}\right) \tag{12}$$

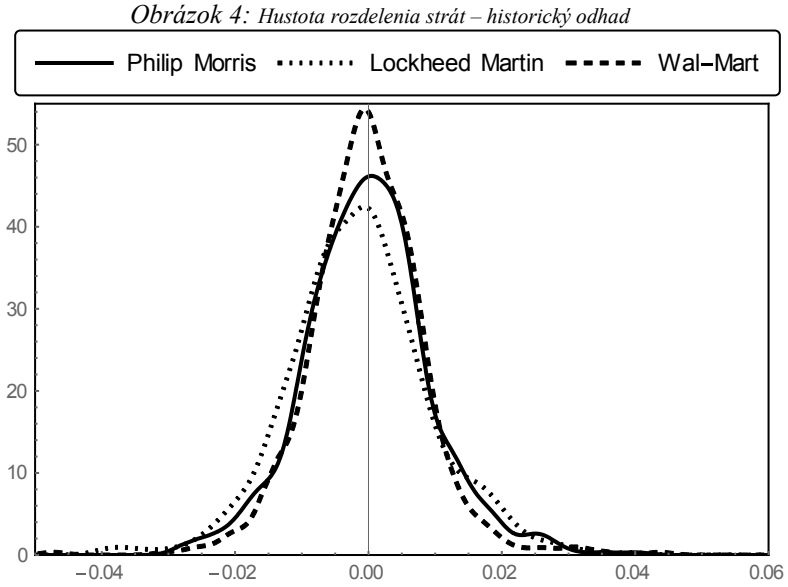
kde *n* je počet pozorovaní, *K(x)* je jadrová funkcia a *h* je šírka okna, nazývaná tiež vyhladzovací parameter. Najvýraznejší vplyv na výsledný odhad má šírka okna, pretože čím

je *h* väčšie, tým je odhad hladší. Existuje viacero možností určenia optimálnej šírky okna, v príspevku je použitá Silvermanova metóda, ktorá šírku určí automaticky. Ako jadrová funkcia bola vybratá $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$, Gaussove jadro, ktoré býva najbežnejšie. V danom prípade bolo možné použiť aj Epanechnikove a prípadne aj trojuholníkové jadro, odhady by boli obdobné. V ďalšom texte budeme jadrový odhad označovať čiarkou.

4.1 Odhad na základe historických dát

Vychádzame z empirického odhadu distribučnej funkcie na základe vývoja cien finančných nástrojov v minulosti a predpokladáme, že rozdelenia budúcich strát je zhodné s rozdelením strát v minulosti. Základnou nevýhodou historickej simulácie je úplná závislosť na type, rozsahu a dostupnosti dát, ktoré sa pre výpočet zvolí. Druhou výraznou nevýhodou je aj predpoklad, že minulé dáta hovoria, čo sa bude diať v budúcnosti. Časové rady môžu byť natoľko krátke, že nezachytia napríklad trhové zlyhania s nízkou časovou frekvenciou. Na obrázku 4 sú znázornené empirické hustoty strát jednotlivých akcií a v tabuľke 1 sú uvedené ich špicatosti (γ - špicatosť, γ´ - jadrová špicatosť odhadnutá na základe vzťahu 12).

Obrázok 4: Hustota rozdelenia strát – historický odhad



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov finance.yahoo.com

Tabuľka 1: Špicatosti jednotlivých akcií na základe historických dát

	γ	γ'
Philip Morris International	12,244	11,505
Lockheed Martin Corporation	4,088	3,989
Wal-Mart Stores	6,343	6,037

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 2: Philip Morris International - historický odhad

A	*VaR*	*VaR2*	*CVaR*	*CVaR2*
0,9	0,01147	0,01143	0,01797	0,01773
0,95	0,01608	0,01582	0,02240	0,02217
0,99	0,02648	0,02603	0,03152	0,03114

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 3: Lockheed Martin Corporation - historický odhad

A	*VaR*	*VaR2*	*CVaR*	*CVaR2*
0,9	0,01211	0,01172	0,01867	0,01844
0,95	0,01729	0,01699	0,02278	0,02237
0,99	0,02645	0,02622	0,03135	0,03105

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 4: Wal-Mart Stores - historický odhad

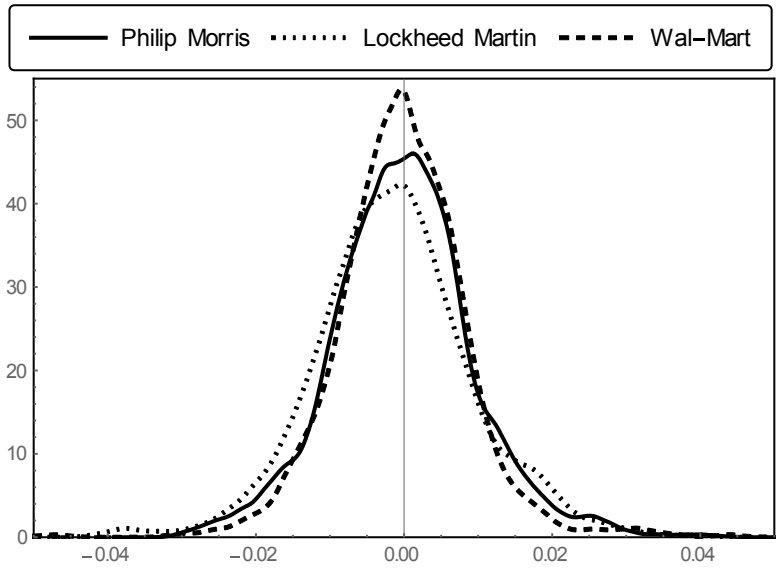
A	*VaR*	*VaR2*	*CVaR*	*CVaR2*
0,9	0,00953	0,00909	0,01568	0,01537
0,95	0,01314	0,01245	0,02027	0,01998
0,99	0,02622	0,02605	0,03322	0,03332

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.1.1 Simulácia Monte Carlo

Monte Carlo simulácia je v praxi pomerne rozšírená a populárna metóda. Simulácia môže byť založená na historických dátach, kedy sa štandardné rozdelenie upravuje podľa historických dát. Alebo sa priamo modeluje „úplne nové“ pravdepodobnostné rozdelenie a historické dáta sa využíva minimálne alebo vôbec. V takom prípade sa modeluje nielen vývoj ziskov a strát, ale aj vývoj štandardných odchýlok a korelácií. Simulácia potom hovorí, ako sa pravdepodobne bude správať rizikový faktor v najbližšom časovom horizonte, ktorý nie je nijako obmedzený. Platí ale, čím je dlhší horizont, tým presnosť klesá. Výsledkom simulácie je náhodné rozdelenie výnosov a strát.

Obrázok 5: Hustota rozdelenia strát – simulácia Monte Carlo



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov finance.yahoo.com

Tabuľka 5: Špicatosti jednotlivých akcií na simulácie Monte Carlo

	γ	γ'
Philip Morris International	11,175	11,075
Lockheed Martin Corporation	3,991	3,978
Wal-Mart Stores	5,943	5,906

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 6: Philip Morris International - simulácia Monte Carlo

A	*VaR*	*VaR2*	*CVaR*	*CVaR2*
0,9	0,01156	0,01152	0,01801	0,01796
0,95	0,01605	0,01600	0,02245	0,02240
0,99	0,02659	0,02650	0,03175	0,03168

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 7: Lockheed Martin Corporation - simulácia Monte Carlo

A	*VaR*	*VaR2*	*CVaR*	*CVaR2*
0,9	0,01208	0,01201	0,01866	0,01861
0,95	0,01732	0,01728	0,02275	0,02269
0,99	0,02639	0,02630	0,03116	0,03109

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 8: Wal-Mart Stores - simulácia Monte Carlo

A	*VaR*	*VaR2*	*CVaR*	*CVaR2*
0,9	0,00963	0,00958	0,01591	0,01585
0,95	0,01332	0,01323	0,02060	0,02056
0,99	0,02699	0,02700	0,03346	0,03344

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2 Zhrnutie

Metóda historickej simulácie je založená na predpoklade, že budúcnosť sa bude vyvíjať obdobne ako predchádzajúce obdobie. To je zároveň aj problémom tejto metódy, pretože túto podmienku nie je možné zaručiť úplne. Skúmané obdobie tak nemusí mať rovnaké pravdepodobnostné rozdelenie ako obdobie, z ktorého sa čerpajú dáta. V takomto prípade metóda historickej simulácie povedie k skresleniu hodnoty VaR. Nevýhodou je aj pomalá reakcia v prípade trhových turbulencií či častá nedostupnosť vhodných vstupných dát. Napriek tomu je táto metóda obľúbená pre svoju jednoduchú implementáciu. Metóda Monte Carlo je simulácia požadovaného rizikového faktora pomocou náhodne generovaných scenárov. Historické dáta využíva iba k odhadu parametrov skúmaných faktorov. Jej výhodami sú hlavne použiteľnosť na všetky inštrumenty a nenáročnosť na historické dáta. Nevýhodou je závislosť na výbere primeraného rozdelenia.

Podľa dosiahnutých výsledkov uvedených v tabuľkách 2 až 4 a 6 až 8 a na základe ich porovnania môžeme konštatovať, že obidve neparametrické metódy, t.j. simulácia Monte Carlo a odhad na základe historických dát generujú približne rovnaké hodnoty a preto je podľa nášho názoru možné voľbu ponechať na konkrétneho užívateľa.

Acknowledgements

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] Alexander, C., (2009). *Market Risk Analysis*, Value at Risk Models (Volume IV), Chichester, Wiley.

[2] Alexander, G.J.; Baptista, A.M., (2004). *A comparison of VaR and CVaR constraints on portfolio selection with the mean-variance mode*l, Management Science, Vol 50, Issue 9, 1261-1273

[3] Brooks, C., Persand, G., (2003). *The effect of asymmetries on stock index return Value-at-Risk estimates*. The Journal of Risk Finance (Winter): 29–42.

[4] 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, Prague, CZECH REPUBLIC, 2013, ISBN:978-80-86175-87-4.

[5] Cisko, S., Kliestik, T., (2013). *Financny manazment podniku II*. EDIS Publishers, Zilina, pp. 775.

[6] Engle, R.F., Manganelli, S., (2003). *CAViaR: conditional autoregressive Value at Risk by regression quantiles*. Forthcoming in Journal of Business and Economic Statistics.

[7] Jorion, P., (2007). *Value at risk: the new benchmark for managing financial risk*, McGraw-Hill

[8] Kliestik, T., Lyakin, A. N., Valaskova, K. (2014). *Stochastic Calculus and Modelling in Economics and Finance*, In: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Vol. 61, pp. 161-167, Shenzhen, China, 2014, ISSN: 2160-1070.

[9] Kollar, B., Bartosova V., (2014). *Comparison of Credit Risk Measures as an Alternative to VaR*, In: 2nd International Conference on Social Sciences Research (SSR 2014), Advances in Social and Behavioral Sciences, Vol. 5, pp. 167 – 171, Hong Kong, Singapore Management and Sports Science Institute, 2014, ISSN: 2339-5133.

[10] Morgan, J.P., (1996). *Risk Metrics technology document* (4th ed.).

[11] Poon, S. H., Granger, W.J., (2003). *Forecasting volatility in financial markets*: A review. Journal of Economic Literature XLI: 478–539.

[12] Sarma, M.; Thomas S.; and Shah., A., (2003). *Selection of VaR models*. Journal of Forecasting 22,4: 337–358.

[13] Schwert, G. W., (1989). *Why does stock market volatility change over time?* Journal of Finance 44: 1115–1153.

[14] Sollis, R., (2009). *Value at risk: a critical overview.* Journal of Finance Regulation and Compliance, 17, 398-414.

[15] Spuchlakova, E., Michalikova-Frajtova, K., Birtus, M., (2014). *Credit Risk Measurement*, In: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Vol. 61, pp. 75-79, Shenzhen, PEOPLES R CHINA, 2014, ISSN: 2160-1070.

Comparison of the credit risk management in selected banks

Peter Badura, Katarína Vavrová[1]

Abstract

The aim of this paper is to analyze the management of credit risk, describe the supervision and regulation of risks carried out in selected banks operating in Slovakia, all this in the light of the last financial crisis. It is closely related to the capital adequacy and related Basel I, Basel II and Basel III accords. The paper describes sub-targets, the main goals of the thesis and the management of credit risk. We also describe the methodology of work and methods used in the study. The next chapter is focused on basic characteristics of selected Slovak banks, namely OTP Banka, Poštová banka, Slovenská sporiteľňa and Všeobecná úverová banka. The final chapter deals with the responsible authorities, risk management, capital adequacy, credit risk and rating in the aforementioned banks.

Key words

Comparison of risk management, banks in Slovakia, credit risk, banking risk, Basel II, Basel III, self-regulation, economic crisis.

JEL Classification: G21, G24

1. Introduction

Monitoring, regulation and self-regulation in the European banking sector can not currently be discussed without asking ourselves the following questions: Do we need to do more to make sure that we will never have to experience another financial market and banking crisis like the one in 2008 and subsequent years was, or have we done too much and so even prevented the European banking industry from being able to offer financial services to the real economy? Many economists deal with this issue within the last couple of years. Moreover, as mentioned by Badura and Kmeťko (2014, p. 117), every economic crisis has its own course, which depends on the circumstances of its creation and the current economic situation. The course itself can be different and it is also determined by political and monetary measures taken by authorities. After a phase of deregulation, a comprehensive re-regulation phase has been accomplished since 2009. At the European and national level, we have tackled almost everything that can limit, reduce or prevent risks and especially risks caused by banks. The general public, politicians, academics, supervisors and even bankers – simply everyone – had called for comprehensive and strict rules for banks and for their close supervision. But it seems the mood has changed over the past years. In Germany and Europe, more and more companies are complaining of overregulation. In the rest of Europe a connection is being made between the words "credit crunch" and "regulation". As mentioned by Kalusová and

[1] Ing. Peter Badura, PhD., University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Management, Corporate Finance Department, Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic, E-mail: badura.peter@gmail.com
Ing. Katarína Vavrová, PhD., University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Management, Corporate Finance Department, Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic, E-mail: katarina.vavrov10@gmail.com
Grant: KEGA n. 041EU-4/2015

Fetisovová (2015, p. 283), strict banking regulation causes problems to enterprises, especially in small and medium enterprises, to get long-term bank loans for financing their own investment activities. Many companies yearn for a pause in regulation and would prefer the market to regulate itself, which means to rely on self-regulation. At this moment in Europe the truth is that we are a long way off from self-regulation. We do not believe in self-regulation, at least not in the financial markets. As if the responsible people and authorities could not forget the bad memories. We can not have stable and functional banks without comprehensive regulation and effective supervision. A stable banking industry demands a set of regulations that can keep up with the innovativeness of the financial sector and progress in banking generally, but which set adequate limits in order to uncover and correct abnormal trends and excessive risks in their business activities, all at the same time. The experience from the last financial crisis has shown that credit risks have declined as vulnerabilities in banking systems have been reduced (Bikár, 2014).

2. Requirements to be met by regulation

Against this background, the question is which regulatory or supervisory approach is the right one for a modern financial system. Should the financial markets be a subject of all-encompassing regulation in which every single activity is controlled to the smallest detail? Depending on its design, such a rule book would on the one side either be permanently outdated and incomplete, because legislators can not keep up with the rapid pace of innovation within the financial sector, or on the other side the rules would have to regulate so rigidly that they would lead to excessive restrictions of even the basic financial system functions. As often happens, the most sensible option is probably somewhere in the middle. We need regulations based on principles which can adapt to changes in banking industry and we need a supervisory authority that is capable of taking action. We can conclude[2].

• Good regulations must, however, also ensure a minimum level of planning and legal certainty for banks; that is the only way in which banks operate properly and provide their financial services over the long term. This holds particularly true of Europe, where banks play a greater role in financing the real economy than the capital markets. At the same time, there has to be a global understanding of what regulation means, since regulations could otherwise, given the global interconnectedness of financial markets, be easily leveraged and since fair competition can only be assured when the rules of the game are the same.

• Regulation and supervision must be sensitive to risks. This means that the bank that takes greater risks and poses a greater threat to financial stability must also be subject to stricter rules and/or limitations on its business activities. If our set of rules was to treat different risk profiles in the same way, then we would subject conservative, low-risk banking business with low yields to the same requirements as high-risk business activities, thereby making the former uneconomical.

• Good regulations must be adaptable. They must be just as applicable to different business models as they are to different sizes of institution – they must fit large and small institutions alike. Good regulations must adapt to changing circumstances without legislators having continually to improve on them. Accordingly, the rules must provide room for discretion in individual cases.

[2] ECB. Monitoring, regulation and self-regulation in the European banking sector. [online]. [cit. 2015-03-10]. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp150421.en.html>.

• Under no circumstances should regulation be misused to support economic development. That would blur responsibilities and shift tasks from the political domain to supervision. New rules for the banking industry go hand in hand with burdens. With a multitude of new rules, the sum of those burdens can impair the banking industry's ability to function properly. This must be taken into account and solutions must be found, but this cannot be done by ignoring risks. The past has shown us far too often that there is no point in ignoring risks to banks – in the medium and long term, they always come back like a boomerang.[3]

3. A comparison of the risk management in selected banks

Before we can compare the risk management in selected banks we must define the term itself.

Risk management is the process of identification, analysis and either acceptance or mitigation of uncertainty while making decisions about investments. Essentially, risk management occurs anytime an investor or fund manager analyzes and attempts to quantify the potential for losses in an investment and then takes the appropriate action (or inaction) given his investment objectives and risk tolerance. Inadequate risk management can result in severe consequences for companies as well as individuals.[4]

Risk management system: all of the mechanisms concerning the process of standard-setting, reporting, verifying the compliance with standards, decision-making and implementing, which are established by the board of directors in order to monitor, to keep under control and, if necessary, to change the risk/return structure of the future cash flows of the bank and, accordingly, the quality and the extend of the activities.

Rating of banks

OTP Banka and **Poštová banka** use credit rating agencies – Moody's, Standard & Poor's and Fitch. The agencies use credit quality steps and rating marks, as shown in the following table No. 1.

Table 1: Rating of the credit quality generally

Credit quality steps	S&P	Moody's	Fitch
1	AAA to AA-	Aaa to Aa3	AAA to AA-
2	A+ to A-	A1 to A3	A+ to A-
3	BBB+ to BBB-	Baa1 to Baa3	BBB+ to BBB-
4	BB+ to BB-	Ba1 to Ba3	BB+ to BB-
5	B+ to B-	B1 to B3	B+ to B-
6	CCC+ and worse	Caa1 and worse	CCC+ and worse

Source: Own processing according to www.otbbanka.sk

OTP Banka had the following aggregate exposures of credit quality (Table 2 – as of 30th September 2014). It is evident that the highest volume of exposure in credit quality was No. 4, which means BB+ to BB- (according to S&P and Fitch) or Ba1 to Ba3 (according to Moody's rating). The highest exposure in credit quality No. 4 is followed by credit quality No. 2, and 1. There has been just negligible exposure to credit quality No. 3, 5 and 6, what is quite positive for the bank.

[3] ECB. Monitoring, regulation and self-regulation in the European banking sector. [online]. [cit. 2015-03-10]. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp150421.en.html>.

[4] BIS. Principles for the Management of Credit Risk. [online]. [cit. 2015-03-10]. Available at: <https://www.bis.org/publ/bcbsc125.pdf>.

Table 2: Aggregate exposures by credit quality of OTP Banka as of 30th September 2014 in thousands of euros

Credit quality step	1	2	3	4	5	6
The exposure value in thousands €	112	85 556	2	273 850	0	0,2

Source: Own processing according to www.otpbanka.sk

Poštová banka applied a table of risk weights for all classes of exposures divided to: trading companies, institutions, states and central banks so taking advantage of the standardized approach for credit risk.

Table 3: Standardized approach to credit risk of Poštová banka as of 30th September 2014

Qulity level		1	2	3	4	5	6
Trading companies		20 %	50 %	100 %	100 %	150 %	150 %
Institutions	The maturity of more than 3 months	20 %	50 %	50 %	100 %	100 %	150 %
	The maturity of 3 months or less	20 %	20 %	20 %	50 %	50 %	150 %
States and central banks		0 %	20 %	50 %	100 %	100 %	150 %

Source: Own processing according to www.postovabanka.sk

Slovenská sporiteľňa uses an internal rating, which corresponds to the increasing credit risk. The bank considers qualitative factors, financial position and performance of the counterparty, general economic trends in a certain country and industry, and finally defines the rating groups. The bank uses 1 to 8 investment grades plus grade R which means Default. Table No. 4 displays all the information on the credit quality of loans, client deposits, financial guarantees granted and undrawn loan commitments for retail asset class, corporate assets, institutional or sovereign assets. Based on the table No. 4 we can conclude that most loans are granted to retail clients. The maximum amount of loans granted to retail and corporate clients was of investment grade 1 to 5. Non-performing loans accounted for only 4.16 % of the retail customers and 6.74 % of corporate clients.

Table 4: Loans to Retail, Corporate and other asset classes in the Slovenská sporiteľňa as of the year 2013 in thousands of euros

In thousands of euros	2013
Total exposure class RETAIL assets	
Investment grade (1-5)	4 971 657
Lower investment grade (6)	176 912
Lower investment grade (7)	93 818
Lower investment grade (8)	199 929
Rating grade R: defaults	236 587
Gross accounting (book)value	**5 678 903**
Provisions	- 236 876
Net accounting (book) value	**5 442 027**
Total exposure class CORPORATE and other classes	
Investment grade (1 – 5)	2 665 544
Lower investment grade (6)	110 132
Lower investment grade (7)	47 233
Lower investment grade (8)	43 725
Rating grade R: defaults	207 184
Gross accounting (book) value	**3 073 818**
Provisions	- 114 132
Net accounting (book) value	**2 959 686**

In thousands of euros	2013
Overdue (excluding individually impaired)	
Investment grade (1 – 5)	31 663
Lower investment grade (6)	8 524
Lower investment grade (7)	1 465
Lower investment grade (8)	29 401
Gross accounting (book) value	**71 053**
Provisions	- 3 206
Net accounting (book) value	**67 847**
Neither past due nor individually impaired	
Investment grade (1 – 5)	2 633 881
Lower investment grade (6)	101 608
Lower investment grade (7)	45 767
Lower investment grade (8)	14 324
Gross accounting (book) value	**2 795 580**
Provisions	- 18 627
Net accounting (book) value	**2 776 953**

Source: own processing according to Annual report of Slovenská sporiteľňa as of the year 2013

VÚB - Všeobecná úverová banka in Slovakia uses internal ratings, that vary depending on the segment of the borrower. These segments include corporate clients, small businesses, entrepreneurs and small business, retail, real estate finance, project finance and object finance. These ratings indicate the probability of default in the period of up to one year. Levels of internal ratings with different risk profiles are shown in Table No. 5.

Table 5: Overview of internal rating degrees of VÚB

Big Corporates, Specialised Lending	Retail and Small Business owners' associations	Retail Mortgage	Insecure retail	Risk Profile
I1 – I4	I1 – I4	L1 – L4	U1	Very low
I5 – I6	I5 – I6	N1	U2 – U3	Low
M1 – M2	M1 – M2	N2 – N3	U4 – U5	Low – Medium
M3 – M4	M3 – M4	W1	U6 – U7	Medium
R1 – R3	R1 – R3	W2	U8 – U10	Medium – High
R4 – R5	R4 – R5	W3	U11 – U12	High

Source: own processing according to the Annual report of VÚB as of the year 2013

The bank also uses "slotting" approach to rate specialized companies (SPV), project financing (PF) and real estate financing (REF). The risk weights and expected losses are defined within each category and are indicated as follows:

1 – Strong,
2 – Good,
3 – Satisfactory,
4 – Weak,
5 – Default.

The largest volume of loans has been granted to retail clients where 14.72 % of the loans had risk profile medium-high. Loans in the amount of 389,046 thousands of euros were

provided to retail clients who were not rated. There were granted loans of 248,172 thousands of euros for big corporate clients with risk profile medium–high and high (R1 – R5).

Table 6: The quality of the VÚB loan portfolio in terms of internal ratings as of the year 2013 in thousands of euros

31th December 2013 (in thousands of euros)	Internal rating	The amortized cost	Provisions	Carrying amount
Banks	Unrated	**771 491**	**- 24**	**771 467**
Government sector		**144 631**	**- 385**	**144 246**
Self-government	Unrated	144 631	- 385	144 246
Corporate clients		**2 960 037**	**- 110 076**	**2 849 961**
Big corporate clients	I1 – I6	710 594	- 813	709 781
	M1 – M4	668 002	- 6 684	661 318
	R1 – R5	248 172	- 26 090	222 082
	D (default)	47 248	- 31 486	15 762
Specialised financing	Strong	95 750	0	95 750
	Good	296 335	- 1 179	295 156
	Satisfactory	275 937	- 20 970	254 967
	Weak	122 105	- 21 913	100 192
Other financial institutions, public sector companies	Unrated	359 166	- 366	358 800
Factoring	Unrated	136 728	- 575	136 153
Retail clients		**4 314 833**	**- 149 087**	**4 165 776**
Small business, owners' associations	I1 - I6	23 117	- 41	23 076
	M1 – M4	90 798	- 938	89 860
	R1 – R5	57 688	- 2 767	54 921
	D (default)	12 941	- 11 195	1 746
	Unrated	21 830	- 304	21 526
Mortgage	L1 – L4	2 067 309	- 391	2 066 918
	N1 – N3	475 183	- 933	474 250
	W1 – W3	289 071	- 11 625	277 446
	D (default)	67 531	- 24 378	43 153
Unsecured retail	U1	175 223	- 99	175 124
	U2 – U3	151 426	- 263	151 163
	U4 – U5	162 199	- 675	161 524
	U6 – U7	108 716	- 990	107 726
	U8 – U10	106 577	- 2 794	103 783
	U11 – U12	73 294	- 7 558	65 736
	D (default)	64 714	- 47 973	16 771
	Unrated	365 861	- 36 162	329 699
Others	Unrated	1 355	- 1	1 354
Securities	**Unrated**	**2 793 000**	**- 1 171**	**2 791 829**

Source: The Annual Report of VÚB as of the year 2013

The banks began to face increased risks. It was necessary to pay attention to the process of regulation and banking supervision, the capital adequacy framework, Basel I, Basel II and Basel III agreement initially devoted to credit risk, later market and operational risks. Capital adequacy ratio sets the amount of equity capital, which the bank must adhere. All of these banks have complied with the 2013 amount of capital adequacy (10.62 % for OTP Banka, 12.89 % for Poštová banka, 25.20 % for Slovenská sporiteľňa and 15.96 % for VÚB banka). In addition to the external regulation of banks they started to manage their risks more effectively. They use different methods, procedures, principles and ratings. The banks can use external credit rating agencies such as Moody's, Standard & Poor's or Fitch rating. The

internal rating is an internal tool for banks which they use in evaluation of the clients credit risk.

4. Conclusions

Given the obvious tendency towards exaggeration and erroneous developments in financial markets, and the potential damage for the economy and society, good regulations are an indispensable prerequisite for ensuring that the financial sector is able to function properly in the long term. This does not mean that the consequences of regulation and supervision for the banking sector's ability to function should not be considered. The desire of some to make up for the rigor of the rules with less stringent supervision is something that we can not accept. That would be just wrong way. Not only good regulations are required, but also a well-functioning supervisor that exercises tough but fair control to help ensure a stable banking system and at cross-border level the same fair conditions. A decisive factor for the success of the single supervisory mechanism (SSM) will not just rest on banks in the Euro-area but it will also be a subject to a consistent supervisory approach. Both, supervisory legislation and the power of European supervision must take further steps in the direction of harmonisation. Finally, it is not possible for every conceivable situation to be covered by regulations, nor can every crisis be anticipated from a supervisor. Although regulation and supervision can ensure a certain measure of protection, or build a line of defense, as it were, they cannot and should not eliminate every risk. In this respect, banks and financial market participants that act independently, and take responsibility for their actions, remain a prerequisite for a stable and secure system, even if it is well-regulated and supervised.

References

[1] Badura, P. and Kmeťko, M. 2014. Priebeh ekonomických kríz a ich vplyv na podniky. In *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. 114-118.

[2] Bikár, M. 2014. Macroeconomics trends and monetary policies in time of the global financial stability. In *International journal of science, commerce and humanities [United Kingdom] : Web Design Company Eicra Soft*, 2014. ISSN 2052-6164. Vol. 2, no. 6 (2014), p. 65-76.

[3] BIS. *Principles for the Management of Credit Risk.* [online]. [cit. 2015-03-10]. Available at: <https://www.bis.org/publ/bcbsc125.pdf>

[4] ECB. Monitoring, regulation and self-regulation in the European banking sector. [online]. [cit. 2015-03-10]. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp150421.en.html>

[5] Kalusová, L. and Fetisovová, E. 2015. Determinanty finančnej štruktúry slovenských malých a stredných podnikov. In *Ekonomický časopis*, 2015. ISSN 0013-3035. Vol. 63, no. 3, p. 378-300.

[6] OTP banka. *Výročná správa 2013*. [online]. [cit. 2015-01-27]. Available at: <http://www.otpbanka.sk/data/file/42/otp-vyrocna-sprava-2013.pdf>

[7] Poštová banka. *Annual Report 2013*. [online]. [cit. 2015-02-04]. Available at: <https://www.postovabanka.sk/media/636766/Annual_report_Postova_banka_2013.pdf>

[8] Poštová banka. *Information submitted to the Risk Management Department and the Capital and Risk Management Department of retail banking.* [online]. [cit. 2015-04-02]. Available at: <https://www.postovabanka.sk/media/659892/Informacie_RISK_-30_09_2014_final.pdf>

[9] Slovenská sporiteľňa. *Výročná správa 2013*. [online]. [cit. 2015-02-18]. Available at: <https://www.slsp.sk/downloads/vyrocna-sprava-slsp-2013.pdf?go=true>

[10] Všeobecná úverová banka. *Výročná správa 2013*. [online]. [cit. 2015-03-10]. Available at: <https://www.vub.sk/files/sekundarna-navigacia/informacny-servis/informacie-pre-akcionarov-vub/vs-2013.pdf>

[11] Zimková, E. 2011. Basel III – pomalé kroky správnym smerom. In : *Zborník z konferencie Fin Star Net* [online]. [cit. 2014-04-25]. Dostupné na internete: <http://www.derivat.sk/files/fsn%202011/Zimkova.pdf > ISBN 978-80-970244-4-4

SWOT Matrix Compilation: AHP Approach

Terezie Bartusková [1]

Abstract

SWOT analysis is one of the most frequently used tool of strategic analysis. It combines internal and external factors, which influence the company, and creates the information basis for strategy setting. Despite its advantages and popularity it has been criticized. One of the critics is the lack of methodology in the evaluation of partial analyses results. SWOT analysis uses data from several methods of strategic analysis as a basis for SWOT matrix compilation. But objective evaluation of obtained results and of real impact of each factor is missing. It can happen that factors, which appear in the matrix, are not crucial for the company. On the other hand, some important factors can be underestimated and do not appear in the matrix, when the proper methodology is not used. Synthesis of partial results can be done by means of Analytical Hierarchy Process (AHP), which can help to evaluate the impact of each factor and compile SWOT matrix. The aim of the paper is to introduce the methodology of using AHP method for SWOT matrix compilation.

Key words

Analytic Hierarchy Process, Strategic analysis, SWOT analysis, SWOT matrix

JEL Classification: L10, C51

1. Úvod

Strategická analýza je základním krokem při realizaci strategického řízení organizace. Jejím cílem není pouze popsat okolní prostředí organizace, ale je také důležité vyhodnotit, které faktory mají největší význam pro strategické rozhodování a jak významný je vliv těchto jednotlivých faktorů. Je důležité provést syntézu dílčích výsledků a tím získat ucelený obraz o okolním prostředí organizace. Velmi často používanou metodou strategické analýzy je SWOT analýza (Grasseová, et al., 2010, Afonina, 2011). Syntéza výsledků dílčích analýz není jednoduchá a při uplatňování navržených metod se objevují chyby, které budou v článku uvedeny.

Cílem článku je navrhnout metodiku při zpracování dílčích výsledků externí a interní analýzy prostředí a navrhnout postup pro sestavení SWOT matice. K sestavení matice bude využito analytického hierarchického procesu.

2. SWOT analýza

SWOT analýza je koncepční rámec pro systematickou analýzu, zaměřený na charakteristiku klíčových faktorů ovlivňujících strategické postavení organizace (Sedláčková, 2000, s. 78). Název analýzy je odvozen od čtyř anglických slov Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti) a Threats (hrozby). SWOT analýza je dělena na analýzu interní a analýzu externí. Aby mohla organizace dlouhodobě růst, musí se zabývat faktory, které umožní růst podniku a vyvarovat se těch, které by způsobily případný

[1] Ing. Terezie Bartusková, VŠB – TU Ostrava, Faculty of Economics, Department of Management, terezie.bartuskova@vsb.cz.

neúspěch. Často je také SWOT analýza označována jako integrující analytický nástroj (Grasseová et al., 2010) a první krok k formulaci strategie, viz např. (Ferrel, Hartline, 2014, Williamson et al., 2004, Griffin, 2007). Informační základnou pro externí a interní část SWOT analýzy jsou výsledky vybraných metod strategické analýzy.

SWOT analýza je jako metoda strategické analýzy ve firmách velmi oblíbená. Lze to doložit výzkumy, které proběhly jak na území české republiky (Baurová, Janečko, Papalová, 2013, Afonina, 2011), tak mimo něj (Tassabehji a Isherwood, 2014). Pokud shrneme výsledky výzkumů, které byly zaměřené na zjišťování využití nástrojů a metod strategické analýzy jak v českých podnicích, tak v zahraničí, lze konstatovat, že SWOT analýza zaujímá první, resp. 3. místo v pořadí, za analýzou finanční a analýzou cenovou.

2.1 Kritické aspekty současné aplikace SWOT analýzy

I přes oblíbenost SWOT analýzy se najdou její kritici. V první řadě je nutné zabezpečit kvalitu vstupních dat, což může být časově i finančně náročné. Bez toho však nebudou zjištěné výsledky relevantní. Je obtížné zhodnotit, do jaké míry se vyplatí investovat do datové základny čas a prostředky, vzhledem k přínosům, které z těchto zjištění plynou.

Hill a Westbrook (1997) ve svém kritickém článku vymezili tyto zásadní chyby. Aplikace SWOT analýzy v praxi se často stává jen sepsáním odrážek. Při zpracování chybí metodika, tzn., že není jednoznačně vymezeno, jak se má postupovat při sestavování SWOT matice. Na chybějící metodiku poukazuje také Valentin (2005). Je sice dáno, že příležitosti a hrozby popisují vnější prostředí a silné a slabé stránky popisují vnitřní prostředí, často jsou také vybrané analýzy vnějšího a vnitřního prostředí samostatně provedeny, nicméně SWOT matice nereflektuje jejich výsledky. Faktory dílčích analýz nejsou vyhodnoceny, resp. není vyhodnocen jejich dopad na podnik. Faktory jsou popsány často velmi vágně (Hill a Westbrook, 1997), některé body SWOT matice nevychází z žádné analýzy a obecně popisují celý podnik, všechny produkty a trhy. Prostředí se navíc vyvíjí velmi rychle a silná stránka nebo příležitost může rychle ztratit svůj význam a naopak slabá stránka nebo hrozba nabýt na své intenzitě. Pokud se nechá organizace ukolébat zjištěným stavem a nemonitoruje vývoj okolního prostředí, je provádění SWOT analýzy bezvýznamné (Henry, 2011).

Pokud bychom hledali hlavní příčinu nedostatků SWOT analýzy, tak to není metoda sama o sobě, ale způsob jejího provedení. Spíš než na její zavržení by se měly organizace soustředit na zdokonalení jejího provedení. Některými autory je označována tato metoda jako oblíbená (Grasseová et al., 2010), a přitom „jednoduchá“ (Sedláčková, 2000), což může vést k nedbalosti při uplatnění a na druhé straně k přílišnému očekávání od zjištěných výsledků.

I přesto, že je SWOT analýza kritizována, a v některých bodech oprávněně, bude použita jako nástroj syntézy vnější a vnitřní strategické analýzy. Budou však navržena opatření, která by tyto nedostatky měla eliminovat.

2.2 Externí analýza jako část SWOT analýzy

V následujícím textu se zaměříme na externí analýzu jako část SWOT analýzy, její obsah a metody, které mohou být základem pro identifikaci příležitostí a hrozeb pro vybranou organizaci. Externí analýza se zabývá identifikací a rozborem faktorů, které působí na organizaci zvnějšku a ovlivňují její činnost a strategické postavení na trhu. Toto působení má jak charakter kladný (přináší organizaci nové možnosti), tak záporný, kdy tyto faktory mohou činnost organizace významně ohrozit. Jak tvrdí Keřkovský a Vykypěl (2006, str. 40), analýza vnějšího prostředí by měla být zaměřena především na odhalení vývojových trendů, které mohou organizaci v budoucnu ovlivňovat.

Okolí lze rozdělit do dvou vrstev, a to na makroprostředí, čímž je myšleno vzdálené okolí podniku, a mikroprostředí, čímž je myšleno oborové okolí podniku (Mallya, 2007). Pro identifikaci vnějších faktorů se využívají např. analýza PESTLE, Porterova analýza pěti

konkurenčních sil, analýza zainteresovaných stran, analýza životního cyklu odvětví, analýza „3C“, analýza atraktivity odvětví a další (Bensoussan, Fleisher, 2012).

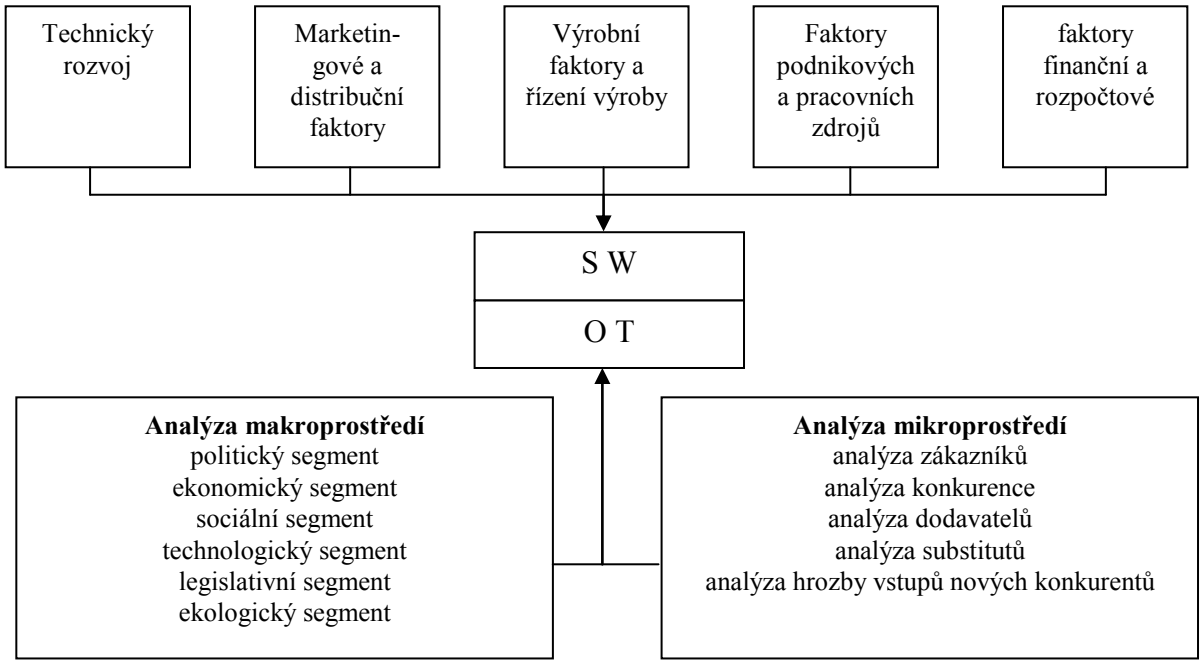
2.3 Interní analýza jako část SWOT analýzy

Interní analýza organizace je důležitou součástí strategické analýzy. Jde o identifikaci a zhodnocení schopností organizace a jejích zdrojů, jsou formulovány silné a slabé stránky podniku a toto je promítnuto do výběru výsledné strategie.

Co se týče používaných metod interní analýzy, tak jich není uplatňováno tolik, jako v případě analýzy externí. Jak uvádí např. (Mallya, 2007, Keřkovský a Vykypěl, 2003), je nutné zaměřit se na tzv. klíčové faktory, kterými jsou faktory technického (vědecko-technického) rozvoje, marketingové a distribuční faktory, výrobní faktory a řízení výroby, faktory podnikových a pracovních zdrojů a faktory finanční a rozpočtové. Toto určitě nelze považovat za konečný výčet, u každé organizace se mohou projevit její specifika. Pro charakteristiku jednotlivých faktorů jsou pak použity jak přesně definované metody, např. finanční analýza, analýza hodnototvorného řetězce, portfolio analýza, VRIO analýza a další, tak různé podpůrné metody, jako je např. brainstorming, metody analýzy problému, jako je např. diagram příčin a důsledků nebo metoda, která umožní stanovit priority, což může být Paretova analýza. Tyto metody jsou používány pro identifikaci a analýzu různých faktorů v rámci interní analýzy.

3. Návrh modelu pro sestavení SWOT matice

Pokud budeme vycházet z výsledků výše zmíněných průzkumů (Afonina, 2011, Janečko, Papalová, 2013, Tassabehji, Isherwood, 2014, Bartusková, 2015b), pro externí část SWOT analýzy budou vybrány metody PESTLE a Porterova analýza konkurenčních sil a pro interní část SWOT analýzy to bude analýza klíčových faktorů. Graficky je tato situace znázorněna na Obrázku 1.



Obrázek 1: Návrh modelu pro sestavní SWOT matice (vlastní zpracování)

Aby se předešlo chybám, které jsou při provádění SWOT analýzy identifikovány a kterými jsou především chybějící metodika při sestavování SWOT matice a při vyhodnocování vlivů

jednotlivých faktorů, bude navržen postup, který má tyto chyby eliminovat. Tento postup je založen na využití metody analytický hierarchický proces (AHP).

3.1 Využití metody AHP pro syntézu výsledků

Jak tvrdí Grant (2013, s. 11) nebo Henry (2010, s. 123), nelze vždy každý faktor považovat pouze za silnou nebo slabou stránku v případě interní analýzy nebo za příležitost nebo ohrožení v případě externí analýzy. Snadno se z jednoho může stát druhý. Je proto nutné zvažovat u každého faktoru, do jaké míry jde o silnou či slabou stránku nebo o příležitost či hrozbu. Proto je vhodné použít metodu AHP, která umožňuje posuzovat výsledné alternativy vzhledem ke všem dílčím subkritériím (faktorům SWOT matice).

AHP je metoda vícekriteriálního rozhodování, jež umožňuje rozložení rozhodovacího problému na dílčí komponenty a následné spojení řešení všech sub-komponentů do celkového řešení (Ramík, 1999). Pomocí metody AHP můžeme stanovit jak významnost daného faktoru, tak vybrat, zda bude daný faktor spíš silnou nebo slabou stránkou nebo spíš příležitostí či hrozbou. Výsledkem pak budou prvky SWOT matice, které vzejdou právě z tohoto hodnocení. Vzhledem k tomu, že metodou AHP jsou porovnávány prvky v každé skupině mezi sebou navzájem, nedojde k přehlédnutí žádného významného faktoru, stejně tak jako by se neměl do této skupiny dostat faktor zcela bezvýznamný. Je pak na podniku, jaká si nastaví kritéria a kolik faktorů bude chtít mít ve výsledné matici. Tento počet je potřeba dobře zvážit, aby nedošlo také k „přehlcení“ informacemi a následně tak k problémům při vyhodnocování SWOT matice.

Při zpracování je nutné respektovat metodiku postupu vyhodnocení výsledků AHP. Pro matematické vyjádření postupu zpracování AHP viz (Franek, Kresta, 2013) a pro příklad uplatnění metody pro vyhodnocení externí analýzy viz (Bartusková, 2015b).

3.2 Popis jednotlivých kroků metodiky pro vyhodnocení dílčích výsledků interní a externí strategické analýzy a sestavené SWOT matice

V následujícím textu bude popsán postup při zpracování a při vyhodnocení výsledků vnější a vnitřní analýzy. Vzhledem k tomu, že se každá organizace bude zabývat svými konkrétními daty, bude možno aplikací těchto kroků sestavit výslednou matici pro jakýkoliv typ organizace.

Postup zpracování pro syntézy dílčích výsledků interní a externí analýzy lze rozdělit do těchto kroků:

1) Při použití metody AHP je nutné nejprve správně určit hierarchii celého modelu. Tato již byla naznačena v Obrázku 1. Pro vyhodnocení výsledků a navržení výsledné SWOT matice bude celý model rozdělen do dvou částí, a to na část, která se zabývá vnitřní analýzou a na část zabývající se vnější analýzou. Takto bude celý model sestaven a řešen.
2) Nejprve tedy sestavíme část zabývající se vnitřní analýzou. Jak je patrné z Obrázku 1, jednotlivé faktory, které se zaměřují na charakteristiku vnitřního prostředí, jsou v metodě AHP označena jako kritéria. Pro analýzu každého faktoru budou vybrány vhodné analýzy dle typu podniku. Na základě výsledků těchto analýz budou definována subkritéria. Výsledné alternativy v tomto případě tvoří silné a slabé stránky podniku.
3) V následujícím kroku bude navržen model zabývající se vnější analýzou. Jednotlivé metody strategické analýzy jsou kritéria, v našem případě jsou to metody PESTLE a Porterova analýza pěti konkurenčních sil, jejich dílčí faktory jsou subkritéria a pokud budeme SWOT analýzu zpracovávat v konkrétní organizaci, rozroste se tato hierarchie o další úroveň subkritérií, která popisuje konkrétní zjištěné faktory. Alternativami jsou pak v případě vnější analýzy příležitosti a hrozby.
4) Další postup zpracování bude stejný pro obě části modelu. Nejprve budou párovým srovnáním porovnány jednotlivá kritéria a subkritéria modelu. Bude porovnáno každé

kritérium s každým kritériem a bude určeno, kolikrát je jedeno významnější než druhé. Kritéria jsou umístěny do reciproké matice a v ní jsou vzájemně srovnávány. Musí být ověřeno, že je každá matice konzistentní, což vypovídá o tom, že je správně sestavena.

5) Při výpočtu vždy postupujeme od lokálních hodnot zjištěných vah k hodnotám globálním, které berou v úvahu výsledky nadřazeného kritéria.
6) V závěru dojde k porovnání možných variant vzhledem ke každému dílčímu kritériu (subkritériu), které je v hierarchii nejníže. To znamená, že bude hodnoceno, zda výsledný faktor je pro organizaci silnou nebo slabou stránkou v případě vnitřní analýzy, nebo příležitostí nebo hrozbou v případě analýzy vnější.
7) Každému subkritériu bude přiřazena váha a organizace se tak bude moci lépe rozhodnout, kterým prvkům přikládat větší význam při strategickém rozhodování. Je také na organizaci, kolika prvky se v každé kategorii SWOT matice bude zabývat. Je nutné vybírat tak, aby nebyl opomenut žádný významný prvek, ale na druhé straně nesmí dojít k přehlcení matice.

4. Diskuse

Bariérou při praktické aplikaci tohoto postupu bude bezpochyby početní část. Manažeři často více dají na své znalosti a zkušenosti než na matematický postup. Tato metodika také vyžaduje pečlivou přípravu dat ve všech kategoriích. Toto může být problém především v interní části modelu. V praxi se často setkáváme např. s aplikací finanční analýzy, nicméně konkrétní analýza, např. pro oblast podnikových a pracovních zdrojů, nebývá detailně provedena. Je tedy nutné nastavit měřítka a způsob hodnocení také pro ty oblasti, které bývají mnohdy v organizaci opomenuty, resp. organizace sleduje jejich stav pouze v krátkém období a nepromítnou se do dlouhodobých ukazatelů. Pro vnitřní analýzu může být tedy více využito metod jako brainstorming, studium dokumentů nebo benchmarking.

5. Závěr

Strategické rozhodování a tvorba strategie bezpochybně patří k hlavní činnosti top managementu podniku. Ke správnému rozhodování manažeři využívají své znalosti a předešlé zkušenosti, nicméně často je potřeba rozhodnutí podpořit také vhodnou metodou. SWOT analýza je jedna z nejčastěji využívaných metod a jak bylo zmíněno, často se při její aplikaci organizace nevyvarují chyb. V článku byl navržen model, který je založen na metodě AHP, jež by mohl manažerům pomoci zmíněným chybám předejít. Použití metody AHP je vhodné také proto, že umožňuje zapojit do rozhodování více členů organizace, což je při sestavování strategie běžnou záležitostí. Samotná procedura tím nenabyde na složitosti. Přestože se tento postup může na první pohled jevit složitě, není tomu tak. Jednak k provádění strategické analýzy dochází maximálně jednou za rok a pro vyhodnocení výsledků lze využít jak dostupných komerčních softwarů, tak také např. MSExcel, který je běžně dostupný. Výsledkem tohoto postupu je pak SWOT matice, ve které by se měly objevit pouze ty prvky, které mají skutečný vliv na formulaci strategie a výsledky by měly být očištěny o přílišné subjektivní zájmy a postoje jednotlivých rozhodovatelů.

Poděkování

Tento článek vznikl za podpory grantu – SGS SP2015/93 Aplikace hybridních vícekriteriálních metod v oblasti podnikové ekonomiky, managementu a marketingu.

Seznam literatury

[1] Afonina, A. (2011). Strategic management tools usage. In: International workshop for PhD Students. Brno.

[2] Bartusková, T. (2015a). Use of AHP method for the synthesis of external strategic analysis results. *Proceedings of the 11th International Conference on Strategic Management and Its Support by Information Systems 2015, SMSIS 2015*. s. 14 – 24.

[3] Bartusková, T. (2015b). Využití metod strategické analýzy při sestavení SWOT matice. In: *Mezinárodní vědecká konference Hradecké ekonomické dny 2015.* Hradec Králové: Gaudeamus, s. 45 - 54.

[4] Baurová, V., Janečko, M., Papalová, M. (2013). The Influence of Corporate External Environment on Strategy. In: *PEFNet 2013: European scientific conference of Ph.D. students: 17th Year, November 21, 2013.* Brno: Mendelova Universita. s. 25-32.

[5] Benssousan, B.E. a Fleisher, C.S. (2013). Analysis without paralysis: 12 tools to make better strategic decisions. 2nd ed. New Jersey: FT Press.

[6] Franek, J. a Kresta, A. (2013). Competitive Strategy Decision Making Based on the Five Forces Analysis with AHP/ANP Approach. In A. KOCOUREK ed. *Proceedings of the 11th International Conference on Liberec Economic Forum 2013.* Liberec: Technical Univ Liberec, Faculty Economics, 2013, s. 135-145.

[7] Ferrel, O.C. a Hartline, M.D. (2014). *Marketing strategy: text and cases*. 6th ed. Mason: South-Western/Cengage Learning.

[8] Grant, R. M. (2013). *Contemporary strategy analysis: text and cases*. 8th ed. Chichester: Wiley.

[9] Grasseová, M. et al. (2010). *Analýza podniku v rukou manažera.* Brno: Computer Press.

[10] Griffin, R. W. (2008). *Fundamentals of management*. 5th ed. Boston: Houghton Mifflin.

[11] Henry, A. (2011). *Understanding strategic management*. 2nd ed. New York: Oxford University Press.

[12] Hill, T. a Westbrook, R. (1997). SWOT Analysis: It's Time for a Product Recall. *Long Range Planning*. [online]. 42(6), s. 46-52

[13] Keřkovský, M. a Vykypěl, O. (2006). *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck.

[14] Mallya, T. (2007). *Základy strategického řízení a rozhodování*. Praha: Grada.

[15] Ramík, J. (1999). *Vícekriteriální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP).* Karviná: Slezská univerzita v Opavě.

[16] Sedláčková, H. (2000). *Strategická analýza.* Praha: C. H. Beck.

[17] Tassbehji, R. a Isgerwood, A. (2014). Management Use of Strategic Tools for Innovating During Turbulent Times. *Strategic Change.* 23(1-2), s. 63 – 80.

[18] Valentin, E. K. (2005). Away with SWOT analysis: Use Defensive/Offensive Evaluation Instead. *The Journal of Applied Business Research.* 21 (2), s. 91 – 105.

[19] Williamson D. et al. (2004). *Strategic management and business analysis*. Amsterdam: Butterworth-Heineman.

The impact of national environment of a company on its financial policy[1]

Katarína Belanová [2]

Abstract

Current business world is a subject of constant changes, which are caused by the growing instability of business environment, both in national and global scale. The paper deals with one of these two parts, namely with national environment. It consists of factors and conditions that arise independently from the will of the company. The company can not influence the conditions, it can only adjust to them, what means to use potential opportunities or avoid threats. The aim of the paper is to present those parts of the national surroundings, which have the most important influence on the financial decisions of a company. Regarding this, we analyze the development of the basic macroeconomic indicators of the Slovak Republic.

Key words

national environment, corporate financial policy, Doing Business, Index of Economic Freedom

JEL Classification: F18, G01, G38

1. Introduction

Every company is an organic part of the economy of the country. It exists, develops or declines in interaction with economic entities, bodies and organizations that surround it and influence its decision - making. The success of financial decision – making and corporate financial policy as a whole lies in careful monitoring of the state and development of the business environment, its permanent evaluation and drawing of the conclusions from the findings learned.

Ludvík (2005) says that business environment is an integral part of the environment as well as entrepreneurship is an integral part of life. It is very diverse and structured. It has its factual, time, spatial, efficiency and effectiveness dimension.

Similar to that, Needle (2004) defines the business environment as a part of the environment, which consists of all factors that exist outside the enterprise and interact. All firms are, to a certain extent, limited by the environment, in which they work. On the other hand they influence the environment with their activity. These mutual interactions between the environment and the firm can be seen in three levels (see Figure 1):

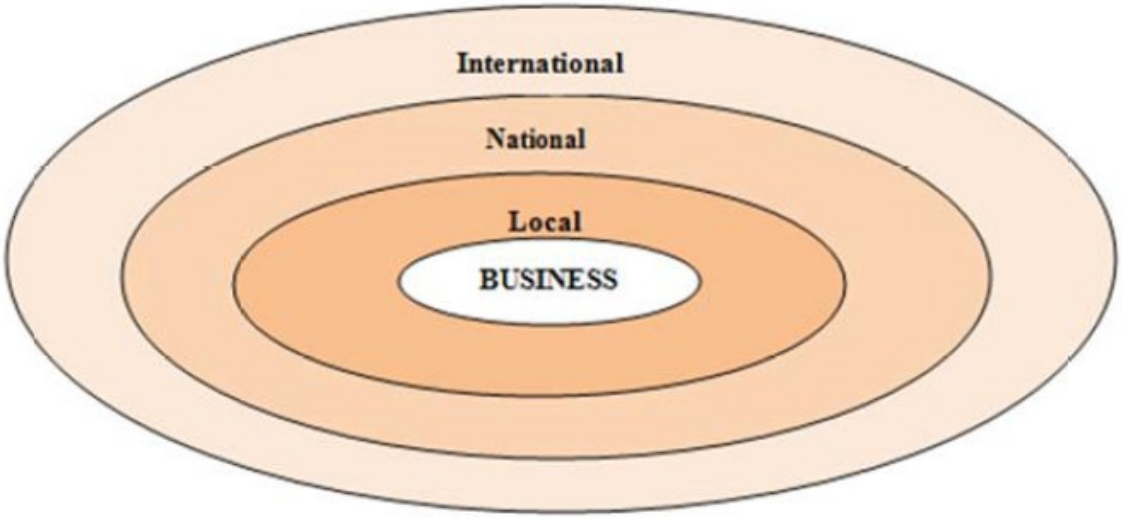
- Local level – the firm cooperates with local authorities of a certain environment (e.g. when company plans to expand its buildings, it will need the agreement of the municipal councils etc.) and its marketing and personal strategy is substantially influenced by firms operating in the same market.
- National level – the firm is influenced mostly by factors of the national environment, like interest rate, inflation, national policy of employment etc.

[1] The paper is a part of VEGA project No. 1/0236/15 Progressive trends in capital budgeting and their application in non – financial companies in the SR.

[2] Ing. Katarína Belanová, PhD., University of Economics in Bratislava, Faculty of National Economy, Dpt. of Finance, e-mail: katarina.belanova@euba.sk.

• International level – the firm is influenced by international policy of international prices, regulations of supranational bodies like WTO and EU.

Figure 1: Levels of business environment



Source: Needle, 2004

An ability of the company to influence the environment decreases, when it moves from the local towards the international environment. At the same time the ability of the company to influence the environment grows with its size.

The issue solved is undoubtedly important for the makers of the state economic policy, because creation of an appropriate business environment is an important factor in business sector development, esp. for SMEs as their main part. In order to improve the business environment for SMEs` development, it is necessary to monitor the aspects of the national environment which influence their financial policy.

We use the classification of the business environment into three levels in this paper. We dedicate our attention to the middle level, i.e. the national level. According to Kráľovič and Vlachynský (2011) national environment is influenced by the development of the world economy, as well as by the influence of the economic policy in the state.

The aim of the paper is to present those parts of the national surroundings, which have the most important influence on the financial decisions of a company. We refer to the extent to which the crisis has hit the Slovak economy and when it was fully aparent through analysis of the basic macroeconomic indicators of the Slovak Republic.

2. Parts of the national corporate environment

We take the following aspects as parts of the national environment mostly influencing the financial policy of a company:

- Economic development,
- Influence of the public finance,
- State of the currency and monetary policy,
- Inflation rate,
- Development of the financial policy,
- The other parts of the regulatory environment.

As we mentioned before, companies can influence these external factors by their behaviour only in a limited way, they have to accept them as given ones and they have to adjust their performance according to them.

2.1 Economic development

The company has to be able to extract the relevant information from the data on economic development: what volume of demand for products of the company as a whole and of the portfolio can be expected in the future and what development of the input and output prices will be. These are the relevant input data, which are subsequently followed by the process of financial planning, they are subject to the decision on the need to obtain additional financial resources, the forms of their acquisition, the allocation of funds to individual assets and even. Current state and development of boom can be summarized by the indicators of production and employment. Table 1 shows, how the observed indicators developed in the SR from the beginning of the 21st century.

Table 1: Development of the GDP and unemployment in the SR

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Real GDP growth in %	1.3	3.9	4.6	4.8	5.0	6.6	8.3	10.4	5.6	-5.1	4.2
Rate of unemployment in %	18.6	19.2	18.5	17.4	18.1	16.2	13.3	11.0	9.6	12.1	14.4
	2011	2012	2013	2014							
Real GDP growth in %	3.6	1.6	0.8	-							
Rate of unemployment in %	13.5	14.0	14.2	12.3							

Source: Own elaboration from Eurostat data

In the years before the onset of the financial and economic crisis Slovakia reached accelerating pace of growth, in 2007 it was even the highest GDP growth of all EU countries. The data reveal how deep the crisis hit. The intensity of the decline in 2009 is caused mainly by large openness of the economy, ie, its dependence on foreign trade. The high level of unemployment is one of the most serious problems of the Slovak economy. After a gradual decline since 2004, the crisis caused a turning point here. Its decline will be obviously restored after a long period (Škrovánková, L. and Škrovánková, P., 2012).

2.2 Impact of public finance

Public finance sector includes the issue of the state budget, local budget and public funds (Válek and Neupauerová, 2009).

Regarding the state budget, issues of taxes, subsidies, customs and overall state of the state budget – its surpluses or deficits are important for the entrepreneurial sphere (Rabatinová and Kušnírová, 2013).

Table 2 shows an overview of the overall condition of the state budget as a percentage of GDP.

Table 2: State of the state budget (% of GDP)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
balance	-12.3	-6.5	-8.2	-2.7	-2.3	-2.8	-3.5	-1.9	-2.2	-6.8

2010	2011	2012	2013
-7.54	-4.76	-4.48	-2.77

Source: SO SR – Slovstat

2.3 Impact of the state of currency and monetary policy

State of currency and monetary policy are closely connected with fiscal policy. Economic policy and its influence on the business sphere is more effective, the closer coordination between the fiscal and monetary policy in a state.

2.4 Impact of inflation

Enterprises have experience especially with a more or less intense negative effects of inflation. The experience of some countries (especially Japan and some other countries like for example Hong Kong, Lithuania and others in recent years, but according to the result of 2014 also the SR) showed that also the deflationary trend - ie, lowering prices - has in the economy as a whole and also in the business sphere adverse consequences (Gertler and Sivák, 2013).

Regarding Slovakia, Table 3 shows that the growth rate of consumer price levels has had a downward trend in the long term (from 2000) with fluctuations in individual years.

Table 3 Annual growth in the consumer prices in%

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
12,2	7,2	3,5	8,4	7,5	2,8	4,3	1,9	3,9	0,9	0,7	4,1	3,7

2013	2014
1,5	-0,1

Source: SO SR – Slovstat
Note: Inflation measured by HICP (EU harmonized methodology)

2.5 The other parts of the regulatory environment for doing business

We have in mind particularly the various forms of burden which is borne by businesses as a result of administrative and other acts related to business.

Companies are exposed to various obligations enshrined in legislation or regulations in general. The role of regulations is usually to ensure the fulfillment of certain social objectives. It is clear that regulatory measure protecting consumers, shareholders and public companies without overloading of the companies helps to create an environment in which the private sector can prosper. A reduction in unnecessary administrative burdens in today's economic

conditions when businesses have fewer resources and need to invest in order to remain competitive, is more important than ever (Jančovičová Bognárová, 2012).

In this context, there are various international rankings for evaluation of the business environment. They are a good reference for investments. There are dozens of them and they are developed by very different actors (from international institutions to credit rating agencies). We present the surveys realized by the World Bank and the Heritage Foundation (i.e. the view from abroad).

2.5.1 Doing Business 2015: Going Beyond Efficiency

It is the 12th in a series of annual reports published by the WB measuring the regulations that enhance business activity and those that constrain it. DB measures business regulations that affect domestic small and medium – size firms in 11 areas across 189 economies. Ten of these areas – starting a business, dealing with construction permits, getting electricity, registering property, getting credit, protecting minority investors, paying taxes, trading across borders, enforcing contracts and resolving insolvency –are included in the distance to frontier score and ease of doing business ranking. Although DB does not capture other aspects of the business environment, such as security, market size, macroeconomic stability and the prevalence of bribery and corruption, business regulations such as those measured by DB are important for new business creation and for the performance of small firms. Doing Business also measures labor market regulation, which is not included in the 2 measures. Moreover, every year DB recognizes the 10 economies that improved the most in the ease of DB in the previous year and introduced policy changes in 3 or more areas.

According to results, Singapore topped the global ranking on the ease of DB for the ninth consecutive year, this time followed by Hong – Kong, New Zealand. Slovakia was ranked 37th.

Table 4 presents the position of the SR according to the key indicators, so the strengths and weaknesses of our business environment are visible.

As we can see from table 4, WB registered 2 reforms making it easier to do business in Slovakia. Within the indicator Starting a Business the Slovak Republic made starting a business easier by reducing the time needed to register with the district court and eliminating the need (and therefore the fee) for the verification of signatures by a notary public.

Within the indicator Getting Credit the Slovak Republic improved its credit information system by implementing a new law on the protection of personal data.

Table 4: Position of the SR within DB indicators

Topics	DB 2015 Rank	DB 2014 Rank	Change in Rank
Starting a Business ✔	77	83	**6**
Dealing with Construction Permits	110	108	**-2**
Getting Electricity	100	96	**-4**
Registering Property	11	10	**-1**
Getting Credit ✔	36	30	**-6**
Protecting Minority Investors	100	97	**-3**
Paying Taxes	100	91	**-9**
Trading Across Borders	71	70	**-1**
Enforcing Contracts	55	57	**2**
Resolving Insolvency	31	28	**-3**

Source: Doing Business 2015

Note: ✔=Doing Business reform making it easier to do business. ✗=Change making it more difficult to do business.

2.5.2 Index of Economic Freedom

For over 20 years The Heritage Foundation, in partnership with The Wall Street Journal has tracked the march of economic freedom around the world with the influential Index of Economic Freedom.

Launched in 1995, the *Index* evaluates countries in four broad policy areas that affect economic freedom: rule of law; limited government; regulatory efficiency; and open markets. There are 10 specific categories: property rights, freedom from corruption, fiscal freedom, government spending, business freedom, labor freedom, monetary freedom, trade freedom, investment freedom, and financial freedom. Scores in these categories are averaged to create an overall score.

Based on an average score, each of 178 countries graded in the 2015 *Index* is classified as "free" (i.e., combined scores of 80 or higher); "mostly free" (70-79.9); "moderately free" (60-69.9); "mostly unfree" (50-59.9); or "repressed" (under 50).

Generally spoken, the world economy is "moderately free," with a slight rise in economic liberty leading to a third annual global increase.

According to editors of the report (Heritage Foundation, 2015), "The fundamental relationship between economic freedom and prosperity is readily apparent worldwide," and "No matter the region, per capita income levels are consistently higher in countries that are economically freer."

Hong Kong and Singapore finished first and second in the rankings for the 21st consecutive year.

Slovakia's economic freedom score is 67.2, making its economy the 50th freest in the 2015 Index. Its score has increased by 0.8 point from last year, with improvements in freedom from corruption, business freedom, and labor freedom outweighing declines in monetary freedom and the management of government spending. Slovakia is ranked 22nd out of 43 countries in the Europe region, and its overall score is higher than the world average (60.4).

Slovakia's basic economic environment still needs improvement. The rule of law is weak, allowing corruption to flourish, and there is a lack of transparency in the government and state-owned sector. Despite some progress, business regulations remain inefficient, and labor market rigidity has prolonged the downside of business cycles. The financial crisis and the weak regional environment have undermined public finances. The government's long-term commitment to economic freedom must be renewed to boost prosperity and competition.

4. Conclusion

We can come across with different approaches of classification of the business environment in domestic and foreign literature. In this paper we follow its division into three levels: international, national, local. We present those parts of the national surroundings, which have the most important influence on the financial decisions of a company. Regarding this, we analyze the development of the basic macroeconomic indicators of the Slovak Republic.

As the results of the international rankings of the entrepreneurial environment reveal, our basic economic environment still needs improvement. Despite some progress, we need to undertake measures regarding the business regulations, administrative burden, corruption, access to finance. Ultimately, creation of an appropriate business environment is an important factor in business sector development, esp. for SMEs as their main part.

References

[1] Gertler, Ľ. – Sivák, R. (2013). *Country based evidence on sensitivity to leverage, economic cycle and capital buffers.* Financial management of firms and financial institutions : proceedings : 9th international scientific conference, p. 196 – 202.

[2] Heritage Foundation. (2015). *Index of Economic Freedom*. www.heritage.org/index

[3] Jančovičová Bognárová, K. (2012). *Prehľad vývojových trendov v oblasti merania finančnej výkonnosti podnikov*. Theory of management 6 : the selected problems for the development support of management knowledge base: scientific papers . Žilina: EDIS, p. 220 – 224.

[4] Kráľovič, J. – Vlachynský, K. (2011). *Finančný manažment*. Bratislava: IURA EDITION.

[5] Ludvík, L. (2005). *Regionální aspekty podnikání.* Ostrava: VŠP.

[6] Needle, D. (2004). *Business in context: An introduction to business and its environment*. London: Thomson Business Press.

[7] Rabatinová, M. – Kušnírová, J. (2013). *Postavenie dividend v daňovo-odvodovom systéme Slovenskej republiky - história a súčasnosť.* Nová Ekonomika. Bratislava: NHF EU, p. 48 – 57

[8] Škrovánková, L. – Škrovánková, P., 2012. Stochastické modely v životnom poistení. *Slovenská štatistika a demografia*, 22(1), p. 3 – 17.

[9] Válek J. – Neupauerová, Z. (2009). *Historický vývoj daní ako hlavný zdroj financovania verejných potrieb na území Slovenska.* Financie a riziko, p. 92 – 103.

[10] World Bank. (2015). *Doing Business*. www.doingbusiness.org

Evaluation of a business share

Viera Berzáková, Viera Bartošová [1]

Abstract

Every company has certain value. It is up to managers to manage this value to the higher level. This value has to be determined in the process of evaluation. Evaluation can be characterized as an economic act measuring the value of the company. Target of this paper is to calculate the value of a company using various methods and to provide the possibility of comparing particular results. There is constantly increasing importance of valuation in corporate practice, especially for the company owners who want to know the value of their business share. Process of company evaluating gains more and more attention of economic public and the experts are still developing and improving the methods. Methods of business evaluation serve for the detection of the company's market value and it is important to choose the right method and to adapt it to the specific conditions in the company. This article deals with the issue of business share evaluation using the chosen methods.

Key words

Evaluation, business share, valuating method, discounted cash flow

JEL Classification: D04

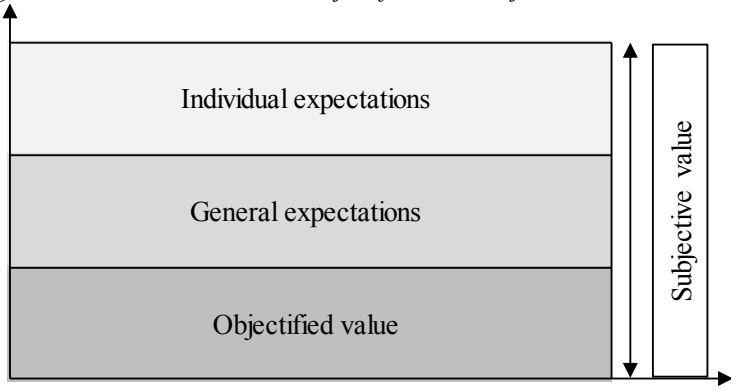
1. Theoretical aspects of company valuation

The issue of value determination of a whole company or part thereof has gained attention within the territory of the Slovak Republic after the transition from centrally planned economy to a market one (since 1989). This means that experts and entrepreneurs from this region have much lower experience in comparison with the developed economies of the western world.

It was Edward De Bono who said that „companies that solely focus on competition will ultimately die. Those that focus on value creation will thrive." Practice shows us that he was not wrong and usually if the company is oriented on value creation it succeeds. (Cisko & Kliestik 2013) Watching, observation, quantification and creation of value are the assumptions for successful operation of any enterprise, but none of those processes is clear or simple. Through the business shares every owner participates in company's management and its profits. Business share can be characterized on the basis of ratio of particular deposit to the entire amount of company deposits. And, of course, every investor wants to know the real value that his investment creates. There are different categories of value and the next figure illustrates the relationship between the basic kinds of value: subjective (investment) value and objective value (Marik 2011).

[1] Ing. Viera Berzáková, University of Žilina, FPEDAS, department of economics, Univerzitná 1,010 26 Žilina 010 26, Slovakia, berzakova@fpedas.uniza.sk.
doc. Ing. Viera Bartošová PhD., University of Žilina, FPEDAS, department of economics, Univerzitná 1,010 26 Žilina 010 26, Slovakia viera.bartosova@fpedas.uniza.sk.

Figure 1: Relation between the objectified and subjective value



When calculating we usually try to find out the market value of a company or a part of thereof.(Majercak & Majercakova 2013)

1.1 Motives of value determination

The requirement of company's value determination can come from various entities with different motives. Every process of company's value calculation is specific, unique, it is characterised by distinctive circumstances and by certain motive. In business practice, we can see the following motives of value determination:

- sale of the whole company or a part thereof,
- the change in legal form,
- transfer of business shares, cancellation and settlement of the ownership,
- entry of a new partner with an increase in capital,
- a capital increase and share issue,
- sale of assets in bankruptcy,
- succession (deceased partner),
- and others.

1.2 Process of value determination

Literature (Marik 2011) recommends use the following steps by the valuating process:

1. Collecting of input data
2. Data analysis
   a) Strategic analysis
   b) Financial analysis for detection of financial health of the company
   c) Distribution of assets on operationally necessary and unnecessary
   d) Analysis and forecast of value generators
   e) Approximate valuation based on value generators
3. Financial Plan
4. Evaluation itself
   a) Choice of method - There are lots of different methods in this field, but they can be divided into the groups of approaches as follows:
      • Economic Value Approach (Income approach)
      • Market Value Approach
      • Asset Value Approach
   b) Evaluation of a company based on selected methods
   c) Summary of evaluation

All these sections are necessary and the next part of this article deals with the step of *Evaluation of a company based on selected methods*.

2. Practical example and comparison of the results

We chose a company with three owners, which means there are three business shares to be calculated. Each owner has the same business share – their contributions (deposits) are same. One of them wants to leave the company and to sell his business share. He has to know its value to be able to do that. We chose more methods of evaluating so that we could consider all the results and determine the spread of possible values that will help the owner set the price of his share. It was important to choose at least 1 method from 3 valuation approaches.

2.1 Asset approach

Asset Value Approach methods let you determine the company's worth based on the accounting values of its assets and liabilities. The asset valuation methods are for example liquidation method and method of objectified value which are calculated below.

2.1.1 Liquidation method

The first method used in this calculation is liquidation method, which was used to determine the lowest possible value as the down-side limit of the price. The theoretical basis of this method is the question: how much would be left after the company is sold off and after the liabilities are repaid?

Table 1: Liquidation method calculation (all numbers in €)

Market value of vehicles	car no. 1	2 000	
	car no. 2	11 000	
	car no. 3	6 000	
	car no. 4	15 000	
	together	**34 000**	
Real value of the receivables		**31 489**	
Liabilities		**8 815**	
PC and technique		**1 500**	
Cash	accounts	35 284	
	cash equivalents	227	
	together	**35 511**	
Liquidation value after repayment of liabilities			**111 316**
Value of one business share			**37 105**

This calculation showed us the lowest number that can be considered to be the value of the business share. It is 37 105 €. All results from other methods should be higher. (Mikacova & Gavlakova 2013)

2.1.2 Objectified value method

Objectified value method is method within the asset approach. It calculates value of the company or part thereof using adjustments of accounting data as shown in the table.

Table 2: Objectified value method calculation

		in €	coefficient
Receivables:	at maturity	25 355	1
	30 days late	5 095	0.8
	30 to 60 days late	2 304	0.7
	90 to 180 days late	1 114	0.4
	more than 360 days late	11 860	0
	together	45 728	
	Objectified value of receivables	**31 489**	

Objectified value of assets in €	154 838
Objectified value of liabilities in €	8 815
Difference (company's value) in €	**146 023**
Value of an business share in €	**48 674**

This method determines the value of the business share at the level of 48 674 €, which is more than the result in the form of liquidation value. Big disadvantage of this method is that it does not capture data from the financial plan and does not consider any potential incomes expected in the future.

2.2 Income approach

This is the Economic valuation approach and it involves the so-called Income-based business valuation methods. This group of methods is based on the consistent use of the knowledge that the value of a company is determined by the expected benefits for the owner - in the form of incomes. They work with the incomes using techniques of discounting and capitalization. We used the cost of capital in the form of WACC (weighted average cost of capital) at 15 %, which was determined after the consideration of the investors' requirements. Investors required the company value calculation using the WACC at the level of 15 %.

To this group of methods belong for example:

- Capitalization of earnings
- Economic value added (Stern, Shirley & Ross 2001)
- Discounted cash flow – it is possible to calculate with FCFF (free cash flow to the firm), FCFE (free cash flow to the equity) or DDM (dividend discounted model). (Marik 2013) Another method we used was discounted cash flow method (calculated in the table).

Table 3: Discounted cash flow method calculation

Year	2010	2011	2012	2013	2014		
Free cash flow in €	66 495	51 005	33 992	31 990	57 540		
Average cash flow in €	48 204						
We assume the decline in revenues and cash flow as well.							
Expected cash flow level in €	32 136						
Financial plan for next 7 years (n = 1,2...7), which is assumed period of company's existence							
Year	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020	2 021
Free Cash Flow (CF) in €	32 136	32 136	32 136	32 136	32 136	32 136	32 136
Denominator $(1+i)^n$	1.15	1.32	1.52	1.75	2.01	2.31	2.66
Cost of capital (i)	0.15						
Company's value in €	**133 700**						
Value of one business share in €	**44 567**						

Discounted cash flow method is the most suitable one in this case. It captures the future income and considers the assumed time period of company's existence. The result value of a business share makes 44 567 €, which is a little bit lower than the previous one but still bigger than the liquidation value.

2.3 Combined approach

Theory says us that there were other possible methods that combine the asset and income approach and this is how they eliminate their disadvantages. The possibility of using this kind of methods depends on the particular results – values from the asset and income approach can be not too different. We chose Schmalenbach method as shown in the table and the result value of a business share was determined at 46 621 €.

Table 4: Combined approach calculation

Value of a company		
	Income approach	133 700
	Asset approach	146 023
Value of a company		
	Smalenbach method	**139 862**
	Value of a business share	**46 621**

3. Conclusion

We chose 3 different approaches to the company valuation in order not to miss any important aspect that could influence this value. Firstly, we calculated the liquidation method, which provided us the lowest value the business share could be sold for. We also calculated the objectified value, which is the most common kind of value in the field of Forensic Engineering. Then we decided to consider the future incomes and its influence on the

company value. The last calculation was made based on the former results, so that both approaches would be considered. The final result of this business share valuation process is the spread of values from 37 105 € to 48 674 €, so the price of this share should move within this interval. The procedure of corporate evaluating obviously needs to be modified according to specific conditions in the company, especially under the purpose of assessing, categories of observed values, selected methods and availability of data. (Lehutova, Krizanova & Kliestik 2013) On the other hand there is a great part of evaluating that depends on subjective perspective of evaluator. That means that every evaluator determines the result value of the company or part thereof in a different way and evaluating itself is always demanding. The results differ depending on the chosen method and valuing approach. It is up to the investor which value he considers to be the right one and what price he offers to the potential buyer. Valuation methods just help him justify the prices.

References

[1] 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.

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

[3] Copeland, T.; Koller, T.; Murrin, J. (1993) *Stanovení hodnoty firem*. Praha: Viktoria Publishing. p. 359.

[4] Damodaran, A. (2006) *Damodaran on Valuation: security analysis for investment and corporate finance*. 2nd ed. Hoboken: Wiley. p. 426.

[5] Damodaran, A. (2012) *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. Hoboken: Wiley. p. 974.

[6] 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.

[7] Kramarova, K., Gregova, E. and Cisko, S. (2014). *Changes in the corporate tax in Slovakia - tax licence*, in: Business and management '2014 : the 8th international scientific conference 15-16 May 2014 Vilnius, Lithuania. - Vilnius: VGTU, pp. 597-603.

[8] Lehutova, K., Krizanova, A. and 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, pp. 258-261.

[9] Moyer, R. C., McGuigan, J. R., Kretlow, W. J. (2005*) Contemporary Financial Management*. 10th ed. Belmont, CA, U.S.A., South Western College, p. 896.

[10] 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.

[11] Marik, M. et al. (2011). *Metody ocenovani podniku*. 3rd edition, Praha: Ekopress, p. 494.

[12] Mikacova, L. and Gavlakova, P. (2013). *The business valuation*, 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. 546-553.

[13] Stern J.M., Shirley J.S. and Ross I. (2001) *The EVA Challenge: Implementing Value Added Change in An Organization.* John Wiley and Sons. p. 251.

The Concept of Assurance Services[1]

Michal Bobek[2]

Abstract

The assurance services are not standardized worldwide and there are used different frameworks. The most important frameworks are International standards prepared by IFAC and the standards used in the USA (US GAAS). The paper presents the research of assurance services. There is analyzed the concept of assurance services according IFAC and US GAAS in the article. The definition of the particular services (assurance services – attest services – auditing) is discussed and there are proposal how to change the current definitions. The prepared definitions could shed light on the principles of the individual services and can be used as a step for future research activities in area of standardization of assurance services.

Key words

Assurance services, Attest services, Audit, Concept

JEL Classification: M42

1. Introduction

Current economy, which is based on intensive cooperation between many individual entities, requires quick and effective transfer of information. However, the demand is not only for fast information flows but also for their good quality, i.e. correct and reliable information which prevents mistakes in decision-making and subsequent losses. To prevent mistakes, companies are willing to check important information to be sure that this information is right and without material errors. In the financial area, this process is most commonly known as audit. In the framework of this process, financial statements of companies are audited in compliance with law or business rules to prevent incorrect reporting. Nevertheless, the need for assuring of information is even wider. Companies or individuals ask for different forms of information assurance not only in relation to financial statements but also in technical, administrative and many other areas of their activity.

1.1 The research and contribution of the paper

This paper represents a research in the field of assurance services. There are different types of assurance services which are provided for clients. The matter is complicated by the fact that there is no universal agreement on the concept of assurance services not only between different thematic areas (financial, technical etc.) but neither in the area of financial information itself. The concept of assurance services is different in the IFAC GAAS[3,4] and in

[1] 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.

[2] Ing. Michal Bobek, MBA, Ph.D. Candidate. Department of Corporate Finance and Valuation. Faculty of Finance and *Accounting*, University of Economics, Prague. <Michael.bobek@gmail.com>

[3] The term "IFAC GAAS" is used for the standards set by the International Federation of Accountants. The alternative form, which will be used in the paper, is "IFAC". The terms will be used as equal ones.

the US GAAS[5]. As the international business grows, the users are confronted with different reports and are puzzled by different levels of assurance which can be provided by practitioners[6] . This situation could be solved by establishment of a core concept of assurance services. As different professions are converging, the practitioners try to enlarge their portfolio of services. Helms and Kennard (1998) show that the practitioners have tried to enlarge their portfolio of services into areas which were historically technical. Power (1997, 1999) and Free et al. (2009) consider the ability to introduce new services as a factor which enabled Big N companies to gain the dominant position on the market. To provide users with appropriate services, there is a need for clear concept of assurance services in the financial area which would unify the current diverging concepts. The aim of our research is to summarize the current concepts of assurance services and to propose a core concept of assurance services and their hierarchy.

The assurance services were studied in the mid 90's by the Elliot committee (AICPA, 2015), which focused on the potential for enlargement of services provided by auditors. The results of that research were presented in the form of "where is the profession going" and where the possibilities of new services are. The research was very practical as it was supported by the AICPA[7]. The definition of assurance services which was proposed by the committee is the most important result for the purpose of our research. There were some other researches of assurance services too, such as O'Dwyer (2011), who dealt with assurance of sustainability, and Law and Boo (2012).

We have not identified another research on the concept of assurance services or other services which would have studied the concept of assurance services.

1.2 Current concept

We tried to find different concepts of assurance services, which currently exist and we have realized that the concepts are presented especially by the US GAAS and IFAC GAAS. The other concepts, e.g. concepts used by the Auditing and Assurance Board (2014) in Australia are similar or derivative from one of these concepts. The US GAAS concept is presented on the figure 1. This concept is extended by some authors (e.g. Boynton and Johnson, 2006) by a service called Accounting & Compilation, which is a separate type of Assurance services. The concept of IFAC GAAS is oriented differently. The concept comes from audit and then uses the term assurance services. Here, the term of assurance services describes all services which are described as attest and assurance services in US GAAS (IFAC, 2014). Including Accounting and Compilation in assurance services is questionable, for its nature is close to consulting.

The concept of assurance services in the hierarchical structure is presented in the US papers and literature, but European (Porter et al., 2008) or Czech books (Müllerová et al., 2014) are silent about it and cover just audit (and same small chapters about related services). This

[4] The term GAAS is commonly used as "Generally Accepted Auditing Standards". As these article deals with assurance services, it is not correct to use the word "Auditing", as audit is a subcategory of assurance services. It was decided to use this term for the whole framework, i.e. all the standards which are issued by the organization or used in that area.

[5] The term "US GAAS" is used for the Standards which are set by the AICPA, PCAOB and other institutions and are valid in the USA as standards for audit and related services provided by CPAs. We expect to use of the standards for common companies, not for the governmental entities.

[6] We will use the term "practitioner" for a person or a company providing assurance services or any services which are subcategories of assurance services. The terms "auditor" and "CPA" will be used as a synonym and they will be used as equal with practitioner in this paper.

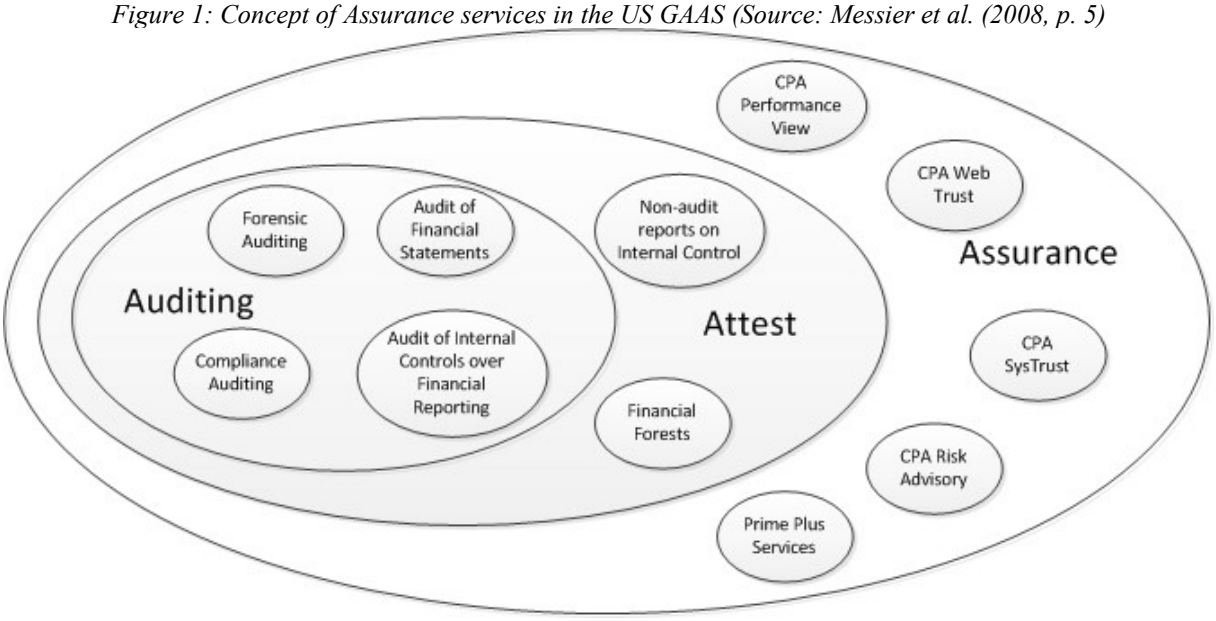
[7] The abbreviation stands for American Institute of CPAs.

presentation supports the different view of IFAC, where the standards are focused especially on audit. The standards for other services are smaller any many times derivative from the former audit standards (e.g. ISAE 3400).

The historical development of the assurance services was from audit to attest services and then to assurance services (Mednick, 1985, Miller, 1985 and Elliot et Jacobson, 1996). The same development can be traced in the IFAC GAAS with the difference that IFAC does not distinguish attest services as independent services.

We decided to choose US GAAS for further research and for definition of the individual services. The reason for this lies in the fact that the structure of US GAAS is more hierarchical what corresponds better with the focus of our research and could help users to understand the concept of assurance services better. The choice of US GAAS is just as a "helping line" as we will discuss differences from IFAC GAAS and other sources.

Figure 1: Concept of Assurance services in the US GAAS (Source: Messier et al. (2008, p. 5)



2. Assurance services

The term "assurance services" is used as both the overall term for these types of services and as a name of a particular service provided by practitioners. Generally, the assurance services are those services in the framework of which a hired practitioner is "checking" the presented data to report, whether these data are in accordance with some framework, criterions etc. The level of assurance can be different (positive and negative) and the services differ in standardization, focus of assurance, independence (and in many other criterions). The broad explanation of assurance services as a is especially in Boynton and Johnson (2006).

The second meaning of assurance services is that of a particular service. The assurance services enhance quality of information used for decision-making by focusing on Reliability, Credibility, Relevance and Timeliness. The criteria of Reliability and Credibility are common for all assurance services (attest ones and audit) which provide some level of assurance. The Relevance and Timeliness are typical only for the assurance services.

The definition of the assurance services, which was presented by the Elliot Committee (Elliot et Jacobson 1996, p. 63), defines the assurance services as follow:

> "Assurance services are independent professional services that improve the quality of information, or its context for decision makers."

The same definition is used by the Messier et al. (2008, p. 13) and Boynton and Johnson (2006, p. 11) as all of them use the US GAAS. The IFAC defines the assurance services in the International Framework for Assurance Engagements (IFAC, 2014, vol. 2, p. 4, § 7).

> "Assurance engagement" means an engagement in which a practitioner expresses a conclusion designed to enhance the degree of confidence of the intended users other than the responsible party about the outcome of the evaluation or measurement of a subject matter against criteria.

The definitions from US GAAS and IFAC GAAS are different. The IFAC definition is oriented more on the process ("…against criteria"), rather than on the common purpose of the services. The IFAC definition does not mention the "decision makers" but speaks about "intended users". This small difference decreases the level of Relevance and Timeliness provided in these services. As it will be shown later, the definition of IFAC is similar to the definition of attest services provided by the US GAAS.

Messier et al. (2008, p. 13) dealt with added value of different services. They claim the assurance services add value to the information due to the criterion of reliability, credibility, relevance and timeliness. The main difference between the assurance services on one hand and audit and attest services on the other hand is that the attest services and audit do not enhance the relevance and timeliness of the information. Relevance and timeliness mean that the practitioners help with the nature of the service – they suggest better assurance criterion for decision makers if it is possible and suitable. Application of these criterions (relevance and timeliness) enhances the added value of the assurance services, but it decreases some other aspects which are known from auditing. It is the criterion of independence – which is crucial for audit. In the assurance services independence is important; the practitioner is obligated to stay independent "in the mental attitude". The independence according to the law is not crucial. As Boynton and Johnson (2006, p. 964) mention, in the case of assurance services the user and the responsible party could be from the same entity. This would not be possible in the attest services or in the audit.

The US GAAS definition mentions four basic criteria which should be discussed in detail to explain the base of the assurance services:

Independent services

The independence in assurance services have to be in the "mental attitude", not according to the law. That means, the practitioner can be dependent on the responsible party in some aspect, and if the influenced parties[8] do not see any problems, the services can be provided. The most important element is the result of service (i.e. better information for decision-making).

Professional services

This criterion is the same as in audit, attest and other services, the practitioner has to be qualified to be able to do the task. As it was written in the criterion "independent service", the core is important. From this point of view, it should not be required to have special license etc., but the practical ability to do it.

Improve the quality of information, or its context

[8] We mean the responsible party and the users/decision makers

This criterion is important for the assurance services, because it is the cornerstone of these services. The practitioner should be able to help choosing the best possible criterions[9]. The aim of the service is to improve the quality of information and the practitioner has to act to achieve the goal. This principle could be lowered in attest services. In attest services, the practitioner should stay independent in any ways and to interfere into the criterion etc.

For decision makers

This criterion is connected with the previous one. In the case of assurance services, the practitioner has to think about usefulness for decision-makers. In attest and other services, the practitioner has to follow the contract criterions.

These described criterions are common for all the assurance services and their subcategories. As it will be shown in the attest services, the criterion of independence and improvement of quality for decision-making differs in individual services. The assurance services are codified widely and the practitioner should follow appropriate Codes of Conduct and Standards for Quality of services[10].

It is important to mention the main differences between assurance services, attest services and consulting, as they are stated in Boynton and Johnson (2006, p. 964). As the consulting focuses on the direct help for a client (the practitioners prepare a solution - the help - and is paid for it), the assurance services increase the quality of information. That means, the practitioners do not prepare the data in assurance engagement, they check they are in conformity with the determined criteria and can help to choose better criteria and advice how to adjust the data, if it is suitable for better result of the service. The attest services focus on the "independent checking of data", which have to be done according to the standards and the report has to be issued in a special form determined by standards.

2.1 The features of assurance services

The term assurance service, as it was defined by the Elliot Committee, presents both the general definition of these types of services and the particular service all-right. The main feature of the assurance services is that they do not have to be codified in details, as they can be used in many different situations. The other important feature is, that they are oriented on the decision making. The practitioner can help client to arrange conditions of the assurance agreement to achieve the best possible results for decision-making. This causes the requirement of independence is lowered, but the practitioner has to be independent in mental attitude during the engagement. This information should be presented in the report of practitioner, which is issued for the decision-makers.

3. Attest services

The attest services are the subcategory of the assurance services which are more codified and are oriented only on the credibility and reliability. The purpose of the service is to bring independent assessment of the information against the criteria.

Messier et al. (2008, 12) use this definition of the attest services:

> Attest services occur when a practitioner is engaged to issue … a report on subject matter, or an assertion about subject matter, that is the responsibility of another party.

[9] We understand the word "criterions" as determined criterions which are used for the examination of the subject matter or assertion about the subject matter in this case.

[10] E.g. Code of Profesional Conduct in the US GAAS or Code of Ethics for Profesional Accountants and ISQC in the IFAC GAAS.

Boyton & Johnson (2006, 943) use different definition, which is more specific (e.g. CPA expect practitioner) and use terms "examination", "review" and "agreed-upon procedures" as the particular form of attest services. As this definition is focused too on details, we will use the definition presented by Messier et al. (2008).

The main features of attest services can be summarized into the binding criterions. These features distinguish the attest services as a subcategory of the assurance services.

1. Attest services have to be codified in standards. The standards should be detailed and create appropriate framework for independence, required procedures, level of assurance provided by the practitioner etc. The attest services are codified in standards currently[11]. We think, the practitioner has to be independent according law/Code of conduct[12]. The independence in mental attitude is required, indeed. We want to highlight the qualification in the area of provided assurance which is needed. The qualification could be guaranteed by an independent body as a Chamber, or public institution etc., but we don't think it is necessary[13]. The brand of the practitioner should be enough, but the practitioner – the person – has to have adequate education and experience.
2. The criterion used for examination has to be clear criterions and defined in the written form. This is required for attest services by the AICPA (2014, AT101.11) currently. Clear criterions are obligate, as the report should present, if the data meet these criterions. The criterions have to be available for all intendent users.
3. The third feature is the responsible party is clearly defined AICPA (2014, AT101.13). The responsible party is the producer of information about the subject matter/assertion and practitioner will be in close connection with this party.

We don't think, it is appropriate to limit the subject matters. However, the practitioner has to have enough knowledge to be able to perform the task. The final question, which was solved, is the orientation on the decision makers. We believe, this is not the feature of the attest services, because they are dependent on the wish of clients and on (reasonable) criteria for examination. The timeliness and relevance of the criteria are not taken into consideration. The practitioner can provide consulting of criterions, however, it should be a different contract and the subsequent engagement in the attest contract has to be considered in that view.

Therefore, we would recommend to enlarge the presented definition (Messier, et al., 2008) using partly the definition of assurance engagements used by IFAC (2014, vol. 2, s. 4, § 7) and partly the features named above. Namely we suggest adding into the definition the wording "to enhance the degree of confidence" and "against criteria". The proposed definition should be in this form:

> Attest services occur when a practitioner is engaged to issue … a report on subject matter, or an assertion about subject matter, that is the responsibility of another party to enhance the degree of confidence against determined criteria.

[11] The attest standards in the US GAAS (Statements on Standards for Attestation Engagements - SSAEs) and assurance standards in the IFAC GAAS (especially International Standards on Review Engagements - ISREs, but also another standards for assurance services could be incorporate into this group).

[12] The US GAAS do not speak about the independence according to the law, there is spoken about the independence in the mental attitude only.

[13] We mention this possibility for standardization between different areas of activity. The auditor under the control of Chamber of Auditors (or as a member of AICPA) is under the monitoring of these institutions yet.

Finally, we would like to summarize the key aspects discussed for all assurances services subcategories. (i) Independence has to be guaranteed in the both mental attitude and according law or Code of Conduct. (ii) The practitioner has to be experienced and educated in the area of the engagement, but the independent guarantee is not required. (iii) The quality of the information is improved due to the services and the independent assurance. (iv) The orientation on the decision maker is not required. The practitioner has to follow the contract and the ability to perform the engagement. The orientation on decision making is comes from the principle that somebody engage the practitioner under determined criterions and therefore the results should be used for decision-making of some entities.

3.1 The features of the attest services

The attest services differs from assurance services, that they are clearly codified in standards, the independence is required in both mental attitude and in accordance to the law and there has to be clear and reasonable criteria in written form which are used for the assessment of the subject matter/assertion. The attest services are not limited in the area. The user can be sure that the service was conducted independently. There is not a limitation of the area for this service.

4. Audit

Audit was the first form of the assurance services, which was introduced in the history (Costouros, 1978, p. 41), the other services are derivative from it. However, the audit is the last subcategory of the assurance services with detailed approach, exact standards etc. The definition of audit, as it was presented by Messier et al. (2008, p. 11), states:

> Auditing is a systematic process of objectively obtaining and evaluating evidence regarding assertions about economic actions and events to ascertain the degree of correspondence between those assertions and establish criteria and communicating the results to interested users.

The definition of the Messier et al. (2008) is wider as many other definitions. IFAC (2014, ISA 200.2) defines especially the financial statements as the subject matter. The similar definition is used in the Czech Republic (Auditors Act 2009). On the one hand, we deal with the service, which is unified and clearly understand around the word. On the other hand, the scope of audit can vary in every country[14]. Therefore this extent definition of Messier et al. (2008) is suitable for the purpose of standardization.

As audit is the subcategory of the attest services, there are not large differences between both services (Mednick, 1985; Miller, 1985). We defined some features which enables audit to be characterized as a separate category:

1. The level of assurance is “reasonable assurance” for every engagement.
2. The scope of the audit is historical financial data. This requirement was breached by enlargement of audit by other examination required by local low. The most important is the examination of effectiveness of the internal controls in the USA. Even it is not the financial data, the scope is similar and it does not breach the feature of the historical data, we suppose.

[14] The reason is the local administrative requires different documents to be audited. Annual report and Report on the transaction with related parties has to be audited in the Czech Republic, the internal control effectiveness has to audited in the USA.

3. There is not limitation of the users of the report. The attest services could be prepared for specific users. The result of audit is universal and audit should not be limited on the particular users.
4. The auditor has to have complex understanding of the entity. The practitioner obtains information about the subject matter in the attest services, but the auditor has to consider all aspect which can influence the company and should be disclosed in the financial reports.

Boynton & Johnson (2006, pp. 944 – 946) compares the attest standards and the audit standards. According to their comparison the differences between audit and attest services are (i) the experience of auditor is clearly defined and guaranteed (e.g. by a Chamber) and (ii) auditor has to have complex understanding of the entity and its environment. The authors point out the different wording in the US GAAS – there is used the word "shall" in attestation standards and "is to" in auditing standards.

The features of audit influence the key aspects of the assurance services this way: (i) Independence is required in the both mental attitude and according law or Code of Conduct. The practitioner has to conduct procedures to ensure, there is not any breach of independence (ii) qualification of practitioner is required and it is guaranteed. The quality of the information and orientation on decision-making is the same as described in the attest services.

4.1 The features of the audit

The audit is the service which is focused on the particular area – financial statements of the companies. The common features of the audit are the same as the features of attest services. The features which differs audit are (i) focus on historical data, (ii) providing the reasonable assurance only and (iii) no limitation of possible users and (iv) complex understanding of audited company.

5. Conclusion

We presented the results of our research of assurance services. The concept of assurance services is not standardized worldwide and there are two main frameworks (IFAC GAAS and US GAAS) which are the source for assurance engagements. As we shows, there are differences in the concept of attest and assurance services which can make the understanding of the individual services worse. We stated and proposed definitions of these services. The proposed definitions and stated features of individual services could enable better distinguish of them and could be the first step for standardization.

References

[1] AICPA (2015). Report of the Special Committee on Assurance Services (The Elliott Report). [online] Available at: <http://www.aicpa.org/InterestAreas/FRC/AssuranceAdvisoryServices/Pages/AssuranceServicesCD.aspx> [Accessed March 28, 2015]

[2] AICPA, 2014. Statements on Standards for Attestation Engagements. Section AT 101. [online] Available at: <http://www.aicpa.org/Research/Standards/AuditAttest/DownloadableDocuments/AT-00101.pdf> [Accessed December 7, 2014]

[3] Auditing and Assurance Board, 2014. Framework for Assurance Engagements [online] Available at: <http://www.auasb.gov.au/admin/file/content102/c3/Jun14_Framework_for_Assurance_Engagements.pdf > [Accessed March 31, 2015]

[4] Auditors Act 2009. Prague: Czech Republic.

[5] Boynton, W.C., Johnson, R.N., 2006. Modern Auditing: Assurance Services and the Integrity of Financial Reporting. 8th ed. Hoboken: John Wiley.

[6] Costouros, G. J., 1978. Auditing in the Athenian State of the Golden Age (500-300 B.C.). Accounting Historians Journal, 5(1), pp. 41-50.

[7] Elliott, R. K., Jacobson, P. D., 1996. Elliott Committee Update: What Is the Future of Assurance Services? Journal of Corporate Accounting & Finance (Wiley), 7(3), Issue 3, pp. 61-72.

[8] Free, C., S. Salterio, and T. Shearer., 2009. The construction of auditability: MBA rankings and assurance in practice. Accounting, Organizations and Society, 34(1), pp.119–40.

[9] Helms, G.L, Brackney, K.S., 1998. Attestation Services: Opportunity for Practice Growth. The CPA Journal, 68(2), pp. 50 – 53.

[10] IFAC, 2014. Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements. Volume 1 – 3. [online]. Available at: <https://www.ifac.org/publications-resources/2014-handbook-international-quality-control-auditing-review-other-assurance-a> [Accessed December 4, 2014]

[11] Kin-Yew Low, El'fred Boo, 2012. Do Contrasting Statements Improve Users' Understanding of Different Assurance Levels Conveyed in Assurance Reports? International Journal of Auditing 16(1), pp.19–34.

[12] Mednick, R., 1985. Proposed Attestation Standards – A Major Step Forward. The CPA Journal, 55(5), p. 10-17.

[13] Messier, W.F.Jr., Glover, M. and Prawitt, D.F., 2008. Auditing & assurance services : a systematic approach. 6th ed. McGraw-Hill Irwin.

[14] Miller, R. D., 1985. Proposed Attestation Standards – Solution or First Step? The CPA Journal, 55 (6), pp. 10 – 24.

[15] O'Dwyer, 2011. The Case of Sustainability Assurance: Constructing a New Assurance Service. Contemporary Accounting Research, 28(4), pp. 1230–1266

[16] Power, M. 1997. Expertise and the construction of relevance: Accountants and environmental audit. Accounting, Organizations and Society, 22(2), pp.123–46.

[17] Power, M., 1999. The audit society: Rituals of verification. Oxford, UK: Oxford University Press.

On usability of Altman's bankruptcy formula in the Slovak economic conditions

Martin Boďa, Vladimír Úradníček[1]

Abstract

The paper challenges the popular practice of mechanical adoption of the bankruptcy model developed by Edward I. Altman that enjoys a pre-eminent place amongst prediction model of the sort and is most frequently encountered in the Slovak corporate practice. The paper shows that its conventional use is not only incorrect but it also lacks rational arguments. The argumentation is built upon a commented list of fundamental and methodological-technical reasons why Altman's bankruptcy formula should not be used for predicting bankruptcy of Slovak enterprises, and if, with utmost caution.

Key words

Altman's bankruptcy formula, Slovak corporate practice, multiple linear discriminant analysis, fundamental assumptions, methodological-technical assumptions

JEL Classification: G33, M40

1. Introduction

Statistical (or more broader quantitative) methods are quite frequently encountered and utilized in financial analysis. A propitious and rewarding example is Altman's bankruptcy formula which is a traditional analytical instrument that is used for the purpose of predicting the future financial condition of an enterprise. It is only comprehensible that all those whose stake is represented in a way in an enterprise are interested in the future financial condition of this enterprise and desire to know what financial results they may reasonably expect. In this regard it is frequently accentuated that the best indicator of future success is past performance. This is the principle on which Altman's bankruptcy formula reposes as an illustrious utilization of multiple linear discriminant analysis in the area of economics that is used throughout both theoretical and applied corporate financial analysis quite standardly. What is, however, not apparent and is not pointed to when automatically adopted in the Slovak economic conditions is the fact that its usage comes with a number of limitations and is not straightforward. Although appearing in variants, this classification rule was developed in the 1960's for US manufacturing companies listed on a stock exchange with respect to the definition of bankruptcy which was then in legal use. Nevertheless, it is common to use Altman's bankruptcy formula to "predict" the future financial status with a non-manufacturing private company with shares non-listed on a stock exchange. These does not seem correct in the light of the circumstances in which the original framework was developed. Motivated by

[1] Mgr. Ing. Martin Boďa, PhD., Matej Bel University in Banská Bystrica, Ekonomická fakulta, Department of Quantitative Methods and Information Systems, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovakia, e-mail: martin.boda@umb.sk.
doc. Ing. Vladimír Úradníček, Ph.D., Matej Bel University in Banská Bystrica, Ekonomická fakulta, Department of Quantitative Methods and Information Systems, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovakia, e-mail: vladimir.uradnicek@umb.sk.

these considerations, the aim of the paper is to point out and summarize certain methodological limitations of using Altman's formula for predicting bankruptcy and financial distress in the conditions of the Slovak economy. The ambition of the paper, nonetheless, is not to develop a new bankruptcy prediction model grounded in financial indicators, this honour is yielded to others (e.g. Cút, 2013, 2014; Mura et al., 2015).

The paper is in this organized into three other sections. The next section exposits the model and particularizes the circumstances under which it was developed and the situations for which it was developed. The other section then summarizes the logical points against its use in the Slovak economic conditions, and the last section discusses and concludes.

2. Altman' bankruptcy prediction formula

Altman's formula also known under the alternative name Altman's Z-score was developed by E. I. Altman and published in an article of his (Altman, 1968). The classification rule later underwent a number of improvements in order to make it more general. In developing the original 1968 version of the formula, Altman made use of data on 66 manufacturing enterprises with shares publicly traded on a stock exchanged, out of which 33 enterprises became bankrupt during the period 1945 – 1965 and 33 enterprises were in 1966 solvent without a threat of bankruptcy proceedings. After initial consideration of 22 financial ratios computed from financial statements and classified into 5 groups (i.e. liquidity, profitability, leverage, solvency and activity ratios), Altman identified that only 5 of them are of predictive power to discriminate between bankrupt and non-bankrupt enterprises. Using the method of multiple linear discriminant analysis and using the data computed from financial statements of approximately one year before declaring bankruptcy, he determined the discriminant function given by the formula

$$Z = 1.2R1 + 1.4R2 + 3.3R3 + 0.6R4 + 0.999R5, \quad (1)$$

wherein R1 denotes the *working capital / total assets* ratio, R2 stands for the *retained earnings / total assets* ratio, R3 then substitutes the *earnings before interest and taxes / total assets* ratio, R4 denotes the *market value of equity / book value of debt* ratio, and R5 is the symbol used to denote the *sales / total assets* ratio. The result of application of the linear functional in (1) is called the Z-score and is denoted as Z. For the training sample of one financial statement prior to bankruptcy, the model was found extremely accurate in classifying 95 % of the total sample of 66 enterprises correctly, whilst only 6 % of bankrupt enterprises were classified as non-bankrupt (committing hence a Type I error) and 3 % of non-bankrupt enterprises were classified erroneously as bankrupt (making a Type II error). With a new sample of 25 bankrupt enterprises only, the discriminant model tended to misclassify only 4 % cases (which is the Type I error) one statement prior to bankruptcy. For another sample of 66 non-bankrupt enterprises, the discriminant model correctly classified 79 % of the enterprises on the basis of their data one year prior to bankruptcy (leading to the Type II error of 21 %).

The Z-score represents an ancillary indicator in corporate financial analysis that is commonly used to indicate and uncover the true financial condition of an enterprise. Satisfactory financial condition of the enterprise under evaluation is the case when the value of Z is greater than 2.99, but a value of Z lower than 1.81 signalizes that the enterprise should be in all probability expected to run into financial distress within a relatively short period of time. If such is the case, then it is necessary to consider a possibility that the enterprise may become bankrupt. Furthermore, there is a possibility that it is not with greater certainty to determine whether the enterprise enjoys good financial condition or may be expected to

experience bankruptcy. This happens when the Z-score attains a value between 1.81 and 2.99 and falls thus into the gray area.

The original 1968 model was further improved to take account of enterprises with shares non-listed on a stock exchange, though still occupied with manufacturing operations. Altman published the augmented version of the model in his monograph (Altman, 1983, pp. 120-124). The formula was re-estimated and one indicator had to be changed to include only non-market information comprised in financial statements. The resulting linear functional is then

$$Z' = 0.717R1 + 0.847R2 + 3.107R3 + 0.420R4' + 0.998R5, \quad (2)$$

in which R4' is defined as the *market value of equity / book value of debt* ratio and Z' represents the revised Z-score. The classification boundaries for the revised Z-score were slightly adjusted to 1.23 and 2.9 (instead of 1.81 and 2.99).

There is one more adaptation of the Z-score model also published in the monograph by Altman (1983, p. 124) and a completely new model ushered as the ZETA® model (Altman, 1977), but these are not of frequent use and are not popular in the Slovak conditions.

Later the model was given a fair amount of criticism (see e.g. Altman et al., 1977, p. 31; Altman, 1993, p. 208; Grice and Ingram, 2001, p. 54; Grice and Dugan, 2001, p. 153; Balcaen and Ooghe, 2006, pp. 75-80) on account of several methodological waver whose main points may be summarized briefly as follows.

a) The estimation of the discriminant function on the basis of data one year prior to bankruptcy imposes a limitation in using the obtained discriminant formula (since it is not known how coefficients would react if data two, three etc. years prior to bankruptcy would be chosen for estimation).
b) The training sample of 66 enterprises was small and too short a period of window of time was used.
c) The definition of the training sample is biased as a matched-pair sample of bankrupt and non-bankrupt enterprises was used whilst the true population percentages of bankrupt and non-bankrupt enterprises were substantially different and imbalanced,
d) No proper investigation was effected into the validity of conditions for performing a case study of linear discriminant analysis and no attention was paid to a possibility of multicollinearity amongst the indicators represented in the discriminant functions as predictors.
e) The compilation of 22 potentially helpful financial ratios were a matter of choice of Altman and they did not follow from reasoning or economic discussion.

On the other hand, when Altman's model is applied without re-estimation to different economic environments, different periods of time, to enterprises of different industry classification in the circumstances of possibly differing legal definitions of bankruptcy than it was originally developed, another set of troubles arise. To these is devoted the next section, specialized to application of Altman's model in the Slovak economic conditions. It does not withal matter whether the original 1968 or the revised 1977 version is in question.

3. (Mis)application of Altman' bankruptcy prediction formula in the Slovak conditions

Somewhat in contrast to the closing statement of the previous section, it seems that in Slovak corporate practice the Z-score models given by (1) and (2) tend to be used in mixed form. Strictly speaking, the original 1968 discriminant model in (1) is not workable without knowledge of non-market information (necessary to compute the value of R4). Yet,

practitioners prefer to use this original model in (1), in which heuristically and nonchalantly substitute R4' for R4 keeping the coefficient values and preserving the original boundaries of the classification zones. In other words, the market value of equity is simply replaced by the book value and the formula in (1) is otherwise used in its fullness. Albeit quite proliferated, this certainly is not correct, to say nothing of the other circumstances that should discourage from using any of Altman's models. Before they are stated openly with a caveat deterring from use of Altman's model, some examples are provided on its occurrence in real practice or amongst corporate professionals. The examples given here are selective and their purpose is to illustrate that Altman's model is considered as a suitable analytical tool in predicting potential bankruptcy problems of Slovak enterprises.

- In the 1990s Altman's bankruptcy formula was implemented in several banking software products for assessing credit risk of loan debtors (e.g. the Bilana program). The calculated value of the Z-score entered directly the scoring appraisal of a customer and was a factor in deciding whether this corporate customer should be dependable or possibly go into financial difficulties over the loan period.
- Altman's bankruptcy formula is (with some other bankruptcy prediction models) included in the functionalities of the Sofina Microsoft® Excel® spreadsheet application. This application serves a dual role. On the one hand, it is provided for educational purposes in an adjusted and constrained version (Sofina lite) as complement to the book on corporate financial analysis by Kotulič et al. (2010). On the other hand, it is offered on a commercial basis as a complex software for financial analysis.[2]
- It is promoted within the professional community by popularizing articles advising on its use. For instance, Vozár (2013) introduces his column "Altman's Z-Score" on the AnaFin.sk web portal by stating that "one of the most efficient financial analyses is the so-called Altman's analysis". Another example of the sort is the demonstrational in-depth analysis in a pharmacist professional association's journal by Štrangfeldová (2012, pp. 14-16) who calculated and interpreted Z-scores for a small pharmacy with good intention of public education, in which she used the original 1968 version for publicly traded medium-sized manufacturing companies. This sort of examples is finalized by the analysis of Stolárik (1996) who published the statistical results of the analysis into financial health of 857 Slovak companies based on data for financial statements of 1994. In this analysis, the said author modified the sales indicator necessary to determine the value of R5; but sadly, he does the modifying in such a way that the entire analysis is made mindless and deviant from the original 1968 methodology.
- There are many instances in which Altman's formula is used for the purpose of real corporate analysis and is reported in financial statements and annual reports, partly in assessing the ability of an enterprise to continue as a going concern. A representative example is the company LPH Vranov n/T, s. r. o., which declares in its annual report for the financial year 2008 the values of the Z-score indicating that for this year the company was in the gray area.[3] Many more examples scattered in annual reports of Slovak companies can be produced on demand.

In actuality, all these attempts to implement Altman's bankruptcy formula in the Slovak economic conditions are null and void. The reasons can be clustered into two categories: there are fundamental assumptions alongside methodological-technical assumptions the failure of which effectively invalidates appropriate usage of this prediction framework in Slovak corporate practice.

[2] See http://www.sofina.sk (as of 15-08-2015).
[3] See http://www.lph.sk/sk/download/Vyrocna%20sprava%20LPH%202008.pdf (as of 14-02-2012).

3.1 Invalidity of fundamental assumptions

Albeit applying a statistical method, Altman himself (Altman, 1968, 1983) never questioned the validity of assumptions associated with use of multiple linear discriminant analysis. Nevertheless, every statistical method comes from a number of underlying assumptions that either depict the data generating mechanism or permit its sensible use. This is what is meant by the term 'fundamental assumptions': they are assumptions that are required to apply a statistical method sensibly. In this case the method of multiple discriminant analysis subsumes both substantive economic requirements and purely statistical requirements.

First, if discriminant analysis is applied in a context of binary classification (as such is the case here), the data set must be dichotomous and methodologically compact. This implies here that enterprises fall into two discrete, separate and identifiable groups. This disjoint separation is based on suitable economic criteria for identification of bankrupt enterprises as well as non-bankrupt ones. Usually, the legal definition of bankruptcy is of use, which represents an objective standard for classification. There are at least two difficulties associated therewith. On the one hand, from a strictly economic point of view, if the aim is to distinguish between enterprises in financial distress whose situation is unbearable and ending up with bankruptcy and enterprises whose financial condition is healthy or without serious financial distress, then although declaration of bankruptcy itself need not mean that an enterprise is in financial distress. In some circumstances, bankruptcy is just a method of corporate reorganization and a strategic decision without accompanying financial distress. Therefore, bankruptcy prediction may be complicated by the fact that the data set is contaminated by formally bankrupt enterprises whose financial condition is not reflected in financial indicators used as predictors. On the other hand, Altman (1968) used naturally the definition of the bankrupt enterprise which was currently in use under Chapter X of the then effective Chandler Act of 1938. In 1978, however, this act was superseded by the Bankruptcy Reform Act, which has been amended multiple times since. Nevertheless, both these observations translate into predicting bankruptcy by means of Altman's bankruptcy formula in the Slovak conditions (no matter whether the original or the revised version, or even their mixture, is applied). As a matter of fact, when Altman's formula is used in such a way (disregarding all other aspects of its usage to be addressed below), then bankruptcy prediction is undertaken with respect to the legal definition of bankruptcy according to the US legislation as adopted in the currently non-effective Chandler Act and it need not result in identification of enterprises in financial distress (only those that formally filed a bankruptcy petition). This being said, in practical terms this means that one should not be optimistic that using Altman's framework in the Slovak conditions one necessarily identifies bankrupt enterprises, but it may be rather anticipated that enterprises in some form of financial distress are being identified. This may seem unimportant at a glance, but constitutes a grave methodological pitfall.

Second, there are several statistical assumptions that are associated with use of multiple linear discriminant analysis. Traditionally three assumptions are listed (e.g. cf. Rao, 1973, pp. 574-575; Balcaen and Ooghe, 2006, p. 67): (i) multivariate normality of predictors, (ii) equality of dispersion matrices between bankrupt and non-bankrupt enterprises, (iii) specified prior probabilities of bankruptcy and misclassification costs. Altman is frequently faulted for neglecting these assumptions. As to the first assumption, multiple linear discriminant analysis is usually expounded in the setting of multivariate normal distribution and this assumption is crucial in developing the classification rule. The second assumption is necessary to pass from quadratic discriminant analysis to its linear simplification and is found frequently violated in practice (as is also true for the first assumption). The third assumption is necessary to establish an optimal cut-off point of discriminant scores for distinguishing between groups.

However, inasmuch as linear discriminant analysis can be derived also via least squares and the cut-off point may be chosen in the manner of Altman so that some error function (the number of misclassified enterprises) is minimized (see Hastie et al., 2001, p. 88), it is not correct to challenge Altman's procedure on account of overlooking the first and third assumption. Yet, there is still bias in the obtained discriminant function (1) or (2) as non-random samples constructed on the principle of matched pairs of bankrupt and non-bankrupt enterprises were used by Altman (1968, 1983) irregardless of the true bankruptcy rates. Otherwise, the cut-off point chosen reflects the preference of the analyst to minimize the Type II error. In spite of these exonerating notes, the assumption of equality of dispersion matrices is of importance for linear classification. The validity or violation of this crucial assumption was not verified by Altman (1968, 1983). In addition to the overview of these three assumptions, another issue is raised by some authors and this is that predictors must not be correlated without duplicate informational value. This is disputable as the objective of discriminant analysis is accuracy of prediction and the derivation of the method in its purity does not require the absence of multicollinearity (see e.g. Balcaen and Ooghe, 2006, p. 68). This second type of fundamental assumptions and their potential failure undermines the trustiness of Altman's bankruptcy formula and its statistical viability, making it more heuristic than rigorously established. Still, what matters it its success in predicting bankruptcy and the continuing use of this prediction model in the USA (and surprisingly in other economic environments) point to the fact that possible violation of the statistical assumptions required for linear discriminant analysis need not threaten practical applicability of the model.

3.2 Invalidity of methodological-technical assumptions

'Methodological-technical assumptions' express the requirement that sensible use of Altman's bankruptcy framework necessitates that there be maintained a match between the definition of the predictors R1 – R5 and the formula in reality applied in their calculation and that the discriminant function in either (1) or (2) must be used in the economic conditions identical or at least roughly similar to the initial conditions in which this framework was developed. The latter desideratum does not call for additional explanation as the contemporary period of the 2010s that the Slovak economy is going through deviates from the economic conditions of the US of the 1940s to 1960s. As to the required definitional match, in the Slovak conditions this is not possible and mechanic reception of Altman's model comes with a weighty objection that the methodical content of the financial ratios used by Altman (1968, 1983) differs from those which are computable from Slovak financial statements. The cause for this objection does not rest only in incompatibility of accounting systems as such but also in their development that has taken since 1968. In the Slovak Republic, enterprises are required to comply with the national standards for financial reporting (known as "Accounting Procedures") or their financial statements be in full IFRS compliance, whilst in the USA already in the times of Altman's analysis US GAAP were mandatory for companies listed on a stock exchange. The US GAAP standards had been evolving since 1939 and Altman (1968, 1983) made use of the data stretching across 21 years from 1946 until 1966, ignoring thus methodological updates and modifications made effective occasionally from year to year, and even there are substantial differences between the Slovak national accounting regulation and IFRS (see e.g. Tušan et al., 2013). It is beyond any doubt that in most (if not all) respects the contemporary reporting of Slovak enterprises is incomparable to the reporting of US companies of that period of time. It is perhaps not possible to reconstruct the definition of the indicators R1 – R5 for their compatibility between the two accounting systems across so vast a period of time.

4. Concluding remarks

The cornerstone of a majority of bankruptcy prediction models is the assumption that the analyzed enterprise has been experiencing several anomalies for a longer time period preceding the occurrence of the crisis situation. These anomalies would then carry symptoms of future financial distress and would be typical of an enterprise at risk of bankruptcy. In particular are these symptoms manifested in the corporate performance and they are seen in different levels, variability and dynamics of some financial indicators reflecting the actual financial condition of the analyzed enterprise. The task of a financial analyst is thus to identify these indicators and utilize them in prediction given that this is the objective of the analysis. It is common to utilize a well-established model and apply it on a mechanical basis, possibly without due thought and judgement. There is a variety of models that have been proposed to the purpose of bankruptcy prediction and Altman's bankruptcy formula is many times the model of choice not only in the environment of the US economy but also in the Slovak economic conditions. Even when applied in the contemporary US corporate practice, half a century after its construction and estimation, a series of profound objections may be raised and formulated, but the tendency to apply it outside its intended economic environment must be deemed as puzzling. It is not the intention of this paper to cast doubt upon the achievement of Altman and his contribution in the area of bankruptcy prediction, the desired outcome is critical evaluation of applicability of his formula in the Slovak economic conditions. It is not wise and a sign of good economic education to praise Altman's bankruptcy formula in the theory of corporate finance outside a historical context or to use in actual corporate practice without proper and reserved interpretation of the obtained prediction of bankruptcy. Using a bankruptcy prediction model developed some 50 years ago in a different economic environment stipulates both that economic conditions are frozen without relevant changes and that economic conditions are identical. This is scarcely the case and one should properly modify such a model and customize it to current local economic conditions. In order to address the fundamental assumptions as well as the methodological-technical assumptions summarized in the paper for use of Altman's bankruptcy formula in the Slovak economic conditions, one would have to (1) select a completely new set of predictor financial indicators, preferably on a theoretic basis, (2) investigate the validity of economic and statistical assumptions, and (3) estimate the model anew. In this, a completely different classification technique might be chosen and the resultant model would not be Altman's any longer. Having said that, it is only the consequence of the fact that using Altman's bankruptcy formula as such in the Slovak economic conditions is simply illogical.

Acknowledgment

This research paper came into existence in fulfilment, and with support of, the project ITMS 26110230082 Mobility – Support of Science, Research and Education at Matej Bel University in Banská Bystrica (Mobility – podpora vedy, výskumu a vzdelávania na UMB) under the Operational Program Education co-financed by the European Social Fund within the bounds of financial subsidy contract No. 018/2012/1.2/OPV. The work presented here is also a research result of the grant scheme VEGA 1/0647/14 Variant methods of corporate financial health prediction in the conditions of a dynamic economic environment.

References

[1] Altman, E.I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance,* 23(4), pp. 583-609.

[2] Altman, E.I. (1983). *Corporate financial distress: a complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy.* 1st ed. New York: Wiley.

[3] Altman, E.I. (1993). *Corporate financial distress: a complete guide to predicting and avoiding distress and profiting from bankruptcy.* 2nd. ed. New York: Wiley.

[4] Altman, E.I., Haldeman, R.G. and Narayanan, P. (1977). ZETA™ analysis: a new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1(1), pp. 29-54.

[5] Balcaen, S. and Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38(1), pp.63-93.

[6] Cút, S. (2013). Aplikácia neurónových sietí vo finančnej analýze podniku s využitím SPSS. *Forum Statisticum Slovacum*, 9(7), pp. 38-43.

[7] Cút, S. (2014) Prediction of company financial distress using neural network based on the radial basis function. In *Lecture Notes in Management Science* (Proceedings of 2014 2nd International Conference in Humanities, Social Sciences and Global Business Management ISSGBM 2014), 2(31), pp. 45-51.

[8] Grice, J.S. and Dugan, M.T. (2001). The limitations of bankruptcy prediction models: some cautions for the researcher. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 17(2), pp. 151-166.

[9] Grice, J.S. and Ingram, R.W. (2001). Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research,* 54(1), pp. 53-61.

[10] Hastie, T., Tibshirani, R. and Friedman, J. (2001). *The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction.* 1st ed. New York: Springer.

[11] Kotulič, R., Király, P. and Rajčániová, M. (2010). *Finančná analýza podniku.* 2nd ed. Bratislava: Iura Edition.

[12] Mura, L. et al. (2015). Quantitative financial analysis of small and medium food enterprises in a developing country. *Transformation in Business & Economics*, 14(1), pp. 212-224.

[13] Rao, C.R. (1973). *Linear statistical inference and its applications.* 2nd ed. New York: Wiley.

[14] Stolárik, M. (1996). Meranie finančného zdravia firiem. Hospodárske noviny, 20-03-1996, p. 19.

[15] Štrangfeldová, J. (2012). Finančno-ekonomická analýza ex ante v lekárni. *Poradca lekárnika*, 10/2012, pp. 13-16.

[16] Tušan, R., Bánociová, A. and Buleca, J. (2013). *Comparison of IFRS and Slovak accounting regulations in the area of accounting and recognition of noncurrent assets.* Vrontis, D. et al. (2013) Confronting contemporary business challenges through management innovation. 6th Annual EuroMed Conference of the EuroMed Academy of Business, pp. 2376-2391.

[17] Vozár, M. (2013). *Altmanovo Z-Score*. Online article of 02-09-2013. Accessed 15-08 2015, http://www.anafin.sk/33/altmanovo-z-score-uniqueiduchxzASYZNbZPksWr5xNIMzvVryl96TBayX0xicUK50.

Possible Amendment to IFRS for SMEs due to new approach to operating lease reporting in full IFRS: effect on financial ratios in Air transportation

Hana Bohušová, Alžběta Srnová, Patrik Svoboda[1]

Abstract

The paper focuses on the possibility of amendment to the IFRS for SMEs as a consequence of drafted changes in the full IFRS lease reporting in the regular three years amendments. The main objective is the evaluation of the lease treatments developed for listed companies primarily from the perspective of the SME lessees. The passenger air transportation in the Czech Republic was chosen for the study. The modified method of constructive capitalization was utilized for capitalization of operating lease. The conclusions of the study show a relation between capitalized future minimum lease obligations as an item of fixed assets and return on assets, relation between capitalized future minimum lease obligations and Indebtedness and relation between capitalized future minimum lease obligations and D/E ratio. The results of the study confirmed that firms use the operating lease to improve their financial analysis ratios in comparison to acquisition of assets.

Key words

IFRS for SMEs, operating lease, capitalization, finanacial analysis

JEL Classification: M 43

1. Úvod

Odlišnosti v národních systémech účetního výkaznictví byly identifikovány jako jedna z významných překážek v zapojení podniků do mezinárodních aktivit. Pro účetní jednotky je výrazně obtížnější získávat kapitál z různých zemí, uskutečnit přeshraniční spojení či realizovat ostatní přeshraniční aktivity. Harmonizace účetního výkaznictví je hlavním nástrojem pro odstranění uvedené překážky. Pro účetní jednotky, které jsou emitenty cenných papírů obchodovaných na světových finančních a kapitálových trzích je podle Nerudové, Bohušové (2007) situace vyřešena. Existují Mezinárodní účetní standardy (IFRS), které jsou povinně využívány velkým počtem zemí světa pro sestavování konsolidovaných či individuálních účetních závěrek výše uvedených podniků, výjimku představují Spojené státy americké, kde tyto společnosti sestavují své účetní výkazy podle vysoce kvalitního systému účetního výkaznictví US GAAP. V Evropské unii je povinnost vykazovat v souladu s plnými IFRS pro výše uvedené účetní jednotky dána opatřením EC 1606/2002 s účinností od roku 2005.

Je skutečností, že velké kotované podniky představují pouze zanedbatelný podíl na celkovém počtu účetních jednotek ve světě. Většinu všech podniků představují malé a střední podniky (Evropský parlament, 2015). Malé a střední podniky jsou považovány za klíčový faktor ekonomického růstu i významného poskytovatele pracovních míst. V národních

[1] Doc. Ing. Hana Bohušová, Ph.D., Ing. Alžběta Srnová, doc. Ing. Patrik Svoboda, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, PEF, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic. E-mail: hana.bohusova @mendelu.cz

ekonomikách v EU představují SME až 99 % všech ekonomicky činných subjektů. Podle Evropské komise (2003) je jejich zapojení do aktivit na mezinárodních trzích ve srovnání s velkými kotovanými podniky limitováno řadou překážek. Ta vyhodnotila jako nejvýznamnější překážku existenci odlišností v národních systémech účetního výkaznictví a do jisté míry i odlišné systémy korporátního zdaňování.

Vzhledem k vysokému podílu SME v národních ekonomikách byla harmonizace jejich účetního výkaznictví shledána velmi potřebnou. International Accounting Standards Board (IASB), zodpovědný za vydávání plných IFRS, byl pověřen v roce 2004 vytvořením IFRS pro účetní jednotky, které nejsou předmětem veřejného zájmu. Cílem standardu je poskytnout pravidla pro sestavení účetních výkazů pro účetní jednotky takovým způsobem, aby poskytované údaje byly srovnatelné, založené na pravdivém a věrném zobrazení skutečnosti a zároveň sestavování výkazů účetní jednotku nadměrně nezatěžovalo a náklady na toto výkaznictví nepřevyšovaly přínosy. Konečná verze IFRS určeného pro SME byla vydána 9. července 2009. Je v pravomoci každého státu, který IFRS pro SME implementuje, stanovit, pro jaký okruh účetních jednotek bude určen a zda jsou účetní jednotky vykazovat v souladu s tímto standardem povinně, či zda se jedná o alternativu ve vztahu k národní právní úpravě. Aby byla zajištěna kompatibilita s plnými IFRS, IASB rozhodla, že standard bude předmětem pravidelných revizí přibližně každé tři roky a bude upraven i v návaznosti na změny v plných standardech.

Od roku 2002 jsou plné IFRS předmětem významných změn v souvislosti s pracemi na dílčích projektech v rámci projektu Konvergence IFRS a US GAAP, jehož cílem je zajištění kompatibility mezi nejvýznamnějšími světovými systémy účetního výkaznictví. Za nejvýznamnější oblasti konvergence jsou podle PWC (2011,a) považovány leasingy, vykazování výnosů a finanční nástroje. Příspěvek se zaměřuje na možný dopad navrhovaného nového způsobu vykazování operativních leasingů s dobou trvání překračující jeden rok na účetní výkaznictví nájemců, kterými jsou malé a střední podniky. Poslední přepracovaný návrh standardu Leasingy (dále jen Re-ED) byl zveřejněn v květnu 2013 a předpokládané schválení jeho konečné verze je v roce 2015. Vzhledem k zamýšlené kompatibilitě IFRS pro SME s plnými IFRS lze předpokládat, že v rámci pravidelných úprav v období 2015-2017 bude docházet i k odpovídajícím úpravám v metodice pro vykazování operativních leasingů také v IFRS pro SME.

2. Teoretická východiska

Leasingy jsou považovány za významný způsob financování dlouhodobého majetku. V dosavadní praxi lze leasingovou smlouvu uzavřít ve formě leasingu operativního nebo finančního. Konkrétní forma smlouvy a její následná klasifikace je do značné míry v současné době ovlivněna způsobem vykazování výše uvedených forem leasingu. Ve skutečnosti však bez ohledu na tuto formu je podstata vztahu shodná - nájemce obdrží aktivum nebo alespoň právo užívat toto aktivum po dobu trvání leasingové smlouvy a na druhé straně vzniká závazek po tuto dobu splácet nájemné. Současná úprava vykazování operativních leasingů (IAS 17 a US GAAP Topic 840) nebere v úvahu ekonomickou podstatu leasingové transakce a vykazování je tak založeno na zachycování nájemného jako jediného nákladu spojeného s leasingem a vzniku odpovídajícího závazku či platby. Z tohoto důvodu většina operativních leasingů s dobou pronájmu překračující dvanáct měsíců není vykázána v rozvaze nájemce, ačkoliv nájemce může s předmětem pronájmu nakládat téměř jako s vlastním. Dochází tak k potlačení věrného a poctivého obrazu a ke zkreslení některých ukazatelů finanční analýzy (těch, které vycházejí z hodnoty aktiv či cizích zdrojů), což dokládají i výsledky řady studií.

Nevykázání majetku financovaného prostřednictvím operativního leasingu v rozvaze může podstatně změnit úsudek při provádění finančních rozhodnutí, jak dokazují studie El-Gazzar, Lilien, Pastena (1986) and Imhoff, Thomas (1988). Tyto studie řeší otázku strukturování leasingových smluv pro účely klasifikace leasingů zejména jako operativních, a to s cílem snížení debt-equity ratio, zvýšení výnosnosti aktiv. V praxi to znamená, že pouhá klasifikace leasingu může výrazně ovlivnit ukazatele finanční analýzy. Z tohoto důvodu jsou v současnosti finanční analytici a ratingové agentury nuceni použít vlastní úsudek či metodické postupy pro účely zakomponování operativního leasingu do finančních analýz. Zdrojem informací pro tyto účely je příloha účetní závěrky.

Potřebu zakomponování všech leasingů s dobou pronájmu více než jeden rok do výkazu o finanční pozici na straně nájemce zdůrazňují své studii i Jifri, Citron (2009). Za vhodný způsob zapracování mimorozvahového leasingu do analýz pro účely finančního rozhodování je považována kapitalizace operativních leasingů. První snahy o kapitalizaci operativních leasingů spadají již do sedmdesátých let minulého století, významnější posun v této problematice však nastal až v posledních dvaceti letech. K nejpropracovanějším modelům patří model Imhoffa, Lipeho a Wrighta. Tento model vznikl v roce 1991 a je průběžně zdokonalován. K dalším významným patří modely of Fülbiera, Liria, Pferdehirta (2008) a Beatieové (1998). Uvedené modely jsou metodicky velmi odlišné, z toho plynou rozdílné dopady do hodnot výkazů, což může uživatele těchto informací ovlivnit. Podle Srnové, Bohušové, Blaškové (2014) ratingové agentury využívají rovněž svoje vlastní modely. Lze zmínit např. metodiku dle Standard and Poor´s (2005), Moody´s (2006), faktorovou metodu či Fitchův hybridní model. Tím, že se metodické postupy kapitalizace u jednotlivých modelů významně odlišují, nedosahují při použití různých modelů ukazatele finanční analýzy srovnatelných hodnot.

K odstranění uvedených nedostatků a zabezpečení srovnatelných informací při vykazování různých typů leasingů by měl sloužit nově vytvořený standard Leasingy, který vzniká v rámci projektu konvergence. V současné době existuje v podobě Re-ED, vydání finální podoby se předpokládá v roce 2015.

Podle Svobody, Bohušové (2013) je v tomto návrhu hlavním kritériem pro rozpoznání pronájmu a následné vykázání aktiv a závazků, které z leasingu vyplývají, doba pronájmu přesahující 12 měsíců. Re-ED požaduje zachycovat všechny leasingy na straně nájemce za využití konceptu práva užívání s vykázáním odpovídajícího závazku. Při tvorbě návrhu metodických postupů rady zohledňovaly nejen obtížnost aplikace metod vykazujícím subjektem, ale i předpokládané náklady vynaložené v souvislosti s uvedenou změnou ve vykazování. Přestože řada respondentů v rámci reakcí na původně vydaný návrh standardu Leasingy (2009) požadovala použít jediný metodický postup pro zachycování všech leasingů (což byl od počátku i jeden z hlavních deklarovaných cílů projektu), nakonec rady vzaly v úvahu širokou škálu různých forem leasingů a vyhodnotily unifikaci postupu pro vykazování všech druhů leasingů jako nemožnou. Re-ED tak opět používá určitou klasifikaci leasingů, zavádí označení typ A a typ B, zjednodušené metodické postupy jsou volitelné pro leasing s dobou pronájmu kratší než 12 měsíců.

Uznávání, oceňování a vykazování nákladů a peněžních toků vyplývajících z pronájmu na straně nájemce v Re-ED závisí na tom, zda se očekává, že nájemce spotřebuje více než nevýznamnou část ekonomických přínosů příslušejících k pronajímanému aktivu. V praxi toto subjektivní hodnocení často závisí mj. na povaze příslušných aktiv.

Většinu pronájmů jiného majetku, než jsou nemovitosti (například vybavení, letadla, osobní a nákladní automobily), by měl nájemce klasifikovat jako pronájem typu A (očekává se, že za dobu leasingu bude spotřebována významná část ekonomických přínosů spojených s pronajatým aktivem). U leasingu typu A jsou náklady spojené s leasingem na straně nájemce

vykázány ve dvou položkách – v amortizaci práva užívání najatého aktiva a ve finančních nákladech.

U většiny pronájmů nemovitostí (tj. pozemků a/nebo budov nebo částí budov) se jedná o nájem typu B, u něhož se očekává, že u pronajatého aktiva nedojde k významnému poklesu hodnoty za dobu pronájmu. Nájemce vykazuje právo užívat najatý majetek a příslušný závazek. Vzhledem ke stanovenému požadavku rad na rovnoměrný průběh celkových nákladů spojených s pronájmem po dobu trvání nájemní smlouvy je nutné právo užívání odpisovat progresivně, neboť úrokové náklady z důvodu zmenšujícího se leasingového závazku v průběhu nájemní smlouvy klesají.

3. Cíl a metodika

Předmětem příspěvku je posouzení možnosti a vhodnosti potenciální úpravy IFRS pro SME v období 2015-2017 jako důsledek změny ve vykazování leasingů v rámci plných IFRS. Hlavním cílem je kvantifikace možného dopadu nově navrhované metodiky pro vykazování všech pronájmů s dobou překračující 12 měsíců, která byla vytvořena především pro velké kotované podniky, na finanční situaci a výkonnost malých a středních podniků. Jak vyplývá z předchozího textu, k nejvýznamnější změně ve vykazování leasingů podle Re-ED by mělo dojít v oblasti operativních leasingů, které jsou za použití stávajícího metodického postupu pro jejich vykazování zobrazeny mimorozvahově, zatímco podle Re-ED by byly vykázány jako právo užívat najatý majetek v aktivech a odpovídající závazek z pronájmu v závazcích výkazu o finanční pozici nájemce.

Z výsledků výzkumu Feldmana (2002) vyplývá, že operativní leasing je obecně preferován v odvětvích, v nichž mají najatá aktiva vysokou pořizovací hodnotu. Za nejvýznamnější považuje leteckou dopravu a nákladní dopravu. Převahu operativního leasingu v uvedených odvětvích rovněž potvrzuje studie McCarthy, Cotten, Schneider (2014), dochází k závěrům, že pouze ve finančním sektoru převažuje finanční leasing. Stavebnictví, obchod a služby jsou odvětvími, ve kterých operativní leasing využívá více než 98% společností. Na základě výsledků uvedených studií autoři zvolili jedno z odvětví, které bylo identifikováno jako odvětví s vysokým podílem operativního leasingu. Jedná se o odvětví osobní letecká doprava – sekce H, NACE kód 51.10. Prostřednictvím databáze Amadeus (Buro van Dyk) byly identifikovány účetní jednotky typu SME, s předmětem činnosti – 51.10. Účetní závěrky leteckých společností a jejich přílohy byly vyhodnocovány, zda obsahují údaje o operativním pronájmu v příslušném členění, to znamená, zda poskytují informace o leasingových platbách splatných do 12 měsíců, jeden rok až pět let a nad pět let. Společnosti, jejichž výkaznictví bylo v souladu se stanovenými požadavky, byly předmětem následného výzkumu. Vzhledem ke skutečnosti, že uvedené společnosti nejsou povinny sestavovat účetní závěrku v souladu s plnými IFRS ani IFRS pro SME a zveřejňují účetní závěrku sestavenou v souladu českou právní úpravou účetnictví pro podnikatele, bylo nutné pro účely posouzení dopadu navrhované kapitalizace operativního leasingu upravit účetní závěrku i v oblasti finančního leasingu (dle české úpravy není předmět finančního pronájmu evidován jako dlouhodobý majetek, ale pouze jednorázově předplacené nájemné jako časové rozlišení) na základě údajů o finančním pronájmu zveřejněných v příloze.

V příspěvku jsou zpracována data zkoumaných společností za účetní období 2013, údaje o finančním a operativním pronájmu jsou čerpány z přílohy účetní závěrky. Pro účely kvantifikace dopadu kapitalizace operativního leasingu je použita metoda vycházející z diskontování minimálních leasingových plateb – Bohušová (2015). Jedná se o zjednodušený metodický postup Imhoff, Lipe, Wright. Výše úrokové míry je variabilní v závislosti na použitém metodickém postupu použitém pro kapitalizaci (většina modelů využívala 10%

úrokovou míru (Imhoff, Lipe, Wright (1991,1993,1997), Gritta, Lippman, and Chow (1994), Duke and Hsieh (2006), Beattie, Edwards, and Goodacre (1998), Lanfranconi and Wiedman (2000) používali 8,5%. Studie Tai (2013) požívá 6%. Volba úrokové míry pro výzkum autorů vychází z požadavků standardů pro diskontování minimálních leasingových plateb za použití přírůstkové úrokové míry. Jelikož tyto údaje nebývají zveřejňovány ve finančních výkazech, autoři vycházejí z diskontní úrokové míry 5,5%. Pro účely výzkumu jsou použita data společností ČSA, ABS, Travel Servis za rok 2013.

Metodický postup je založen na principu navýšení hodnoty aktiv o majetek pořízený formou operativního pronájmu (hodnota majetku je kvantifikována na základě diskontování hodnoty minimálních leasingových plateb do 1 roku, v době nad 1 rok do 5 let, nad pět let) a závazků o diskontovanou hodnotu leasingových závazků. Pro hodnocené období se předpokládá stejná výše hodnoty najatého aktiva a leasingového závazku na počátku leasingu. Z údajů, které jsou k dispozici, nelze odděleně kvantifikovat výši najatého aktiva a hodnoty minimálních leasingových plateb. Na základě informací o minimálních leasingových platbách pro finanční leasing, je kvantifikován leasingový závazek a leasingové aktivum. Kvantifikace položek aktiv najatých prostřednictvím finančního leasingu je provedena pouze pro účely úpravy bilanční sumy sloužící pro vyjádření dopadu nové metodiky pro vykazování operativního pronájmu.

Pro účely kvantifikace vlivu změny metodického postupu pro vykazování operativního leasingu na ukazatele konstruované s využitím položek popisujících výkonnost podniku (zisk nebo ztráta za účetní období), jsou hodnoty nákladů v souladu v požadavky navrhovanými v Re-ED rozděleny na část vztahující se k vyjádření opotřebení najatých aktiv a část představující finanční náklad. Rozdělení je založeno na snížení provozních nákladů o částku úroků vztahujících se k operativnímu leasingu a jejich vykázání ve formě finančního nákladu. Zbytek částky nájemného je považován za odpisy najatého aktiva.

Pro účely kvantifikace vlivu kapitalizace operativního leasingu jsou využity ukazatele finanční analýzy. Je kvantifikována procentuální změna ovlivněných položek ve výkazu o finanční pozici a ve výkazu o komplexním výsledku (v části týkající se zisku a ztráty). Z poměrových ukazatelů jsou využity ty, v jejichž konstrukci jsou zahrnuty ovlivněné položky. Konkrétně jde o ukazatel ROA, celkovou zadluženost a D/E ratio.

4. Výsledky a diskuze

Při respektování stávající úpravy pro vykazování leasingů v souladu s oddílem 20 IFRS pro SME lze srovnávat účetní jednotky velmi obtížně, neboť pouhá klasifikace leasingových smluv podle platných pravidel může významně ovlivnit výši stálých aktiv, bilanční sumu i výši provozního zisku nebo ztráty. Pro účely srovnání účetních jednotek je žádoucí upravit účetní výkazy s ohledem na použitý způsob vykazování leasingových smluv. Autoři použili údaje z účetních výkazů a jejich příloh účetních jednotek působících v odvětví, které je identifikováno na základě výzkumu jako odvětví, ve kterém pořízení stálých aktiv formou leasing představuje významný podíl. Jedná se o odvětví dopravy, konkrétně osobní leteckou dopravu. Pro účely výzkumu byly zvoleny velké společnosti, které nejsou povinny vykazovat v souladu s plnými IFRS, jejichž předmětem činnosti je osobní letecká doprava (NACE 51.10) a jejichž přílohy účetních výkazů obsahují informace týkající se budoucích leasingových plateb v potřebném členění. Z pěti společností vyhovující velikostnímu kritériu tři společnosti splňovaly tuto podmínku. Velikost zkoumaného vzorku je však obdobná jako u již dříve ve světě realizovaných studií (Duke, Hsieh (2006), Imhoff, Lipe,Wright (1991), Tai (2013).

Ve zkoumaném vzorku měla kapitalizace operativního leasingu za následek významný nárůst stálých aktiv spojený s nárůstem závazků pohybující se v intervalu od 20% do 1859%.

Tento nárůst je významně vyšší než v jiných uskutečněných studiích (Beatie (2006), Durocher (2008), Bennett, Bradbury (2003), Opperman (2013), Mulford, Gram (2007)), které byly realizovány v konktrétních státech (Velká Británie, Kanada, Nový Zéland, JAR, USA) napříč odvětvími. Dle uvedených studií je medián nárůstu 15,5%., zatímco ve zkoumaném vzorku činí medián 549%. Výsledky výzkumu jsou v souladu s předpoklady vyvozenými na základě výsledků studií Feldmana (2002) a PwC (2011b), že letecká doprava je jedním z hlavních odvětví, ve kterém je upřednostňováno pořízení stálých aktiv formou operativního leasingu, což při stávajícím způsobu vykazování vede k výraznému zkreslení finanční situace účetních jednotek působících v tomto odvětví ve srovnání s ostatními odvětvími. Nárůst bilanční sumy v důsledku kapitalizace operativního leasingu se pohybuje v rozpětí 12% až 339%, což je opět v souladu se skutečností, že letecká doprava je odvětví s vysokým podílem aktiv pořízených formou operativního leasingu. Nárůst hodnoty stálých aktiv způsobený kapitalizací operativních leasingů je spojen s nárůstem závazků, a to jak dlouhodobých, tak i krátkodobých. V kategorii krátkodobých závazků dochází k nárůstu v intervalu od 3% do 149%. Jde o nárůst v důsledku zahrnutí do krátkodobých závazků dluhů vyplývajících z budoucích leasingových plateb, které jsou splatné do 12 měsíců. Nárůst v kategorii dlouhodobých závazků je spojen se zahrnutím diskontovaných budoucích leasingových plateb splatných v době od jednoho roku do pěti let a nad pět let. Tento nárůst dosahuje ve zkoumaném vzorku velmi vysokých hodnot (viz Tab. 1). Výsledky jsou v souladu i s předchozím výzkumem autorů (Svoboda, Bohušová (2013), Svoboda, Bohušová (2014), Srnová, Bohušová, Blašková (2014)), který se týká kapitalizace operativních leasingů v České republice.

Tab. 1: Změny ve finanční pozici v důsledku kapitalizace

Položka	ČSA	ABS	Travel
Stálá aktiva (operativní leasing)	914 751	473 149	511 121
Stálá aktiva (kapitalizace)	5 935 779	568 192	10
Změna+/-	549%	20%	1859%
Dlouhodobé závazky (operativní leasing)	37 251	398 910	3 902
Dlouhodobé závazky (kapitalizace)	3 850 544	488 753	7 554 303
Změna +/-	10237%	25%	193501%
Krátkodobé závazky (operativní leasing)	1 885 155	203 722	1 311 464
Krátkodobé závazky (kapitalizace)	3 092 890	208 922	3 261 194
Změna +/-	64%	3%	149%
Bilanční suma celkem (operativní leasing)	3 102 289	762 632	2 798 280
Bilanční suma celkem (kapitalizace)	8 123 317	857 675	12298411
Změna +/-	162%	12%	339,5%

Zdroj: Vlastní zpracování

V souladu s oddílem 20 IFRS pro SME jsou v případě operativního leasingu leasingové splátky v plné výši vykazovány jako provozní náklady ve výkazu o komplexním výsledku bez ohledu na délku leasingové smlouvy. V nákladech tak není oddělena část týkající se využití stálého aktiva a část spojená s jeho financováním. Kapitalizace operativního leasingu má za následek rozdělení leasingové splátky do dvou kategorií: částka spojená s využitím najatého aktiva (nájemné či odpisy) a úrokové náklady. V konečném důsledku to znamená, že dochází ke snížení provozních nákladů a navýšení finančních nákladů o částku vyjádřených úroků vztahujících se k operativnímu leasingu. V průběhu trvání leasingových smluv dochází k poklesu úrokových nákladů vlivem snižující se současné hodnoty leasingového závazku. V důsledku kapitalizace leasingu dochází k nárůstu provozního výsledku v intervalu od 10% do 317%. Finanční náklady rostou o 16,3% až 130%.

Podrobné výsledky jsou předmětem tabulky č. 2. Kapitalizace operativního leasingu ve srovnání se stávajícím způsobem zobrazení operativního leasingu věrněji popisuje ekonomickou podstatu uvedené hospodářské operace, a tak jsou transformované informace, a to zejména informace o úrokových nákladech relevantní pro externí uživatele.

Tab. 2.: Změny ve výkazu Z/Z v důsledku kapitalizace

Položka	ČSA	ABS	Travel
Provozní výsledek (operativní leasing)	-993 459	47 442	149 530
Provozní výsledek (kapitalizace)	-742 408	52 194	624 537
Změna +/-	25,3%	10,0%	317,7%
Finanční náklady (operativní leasing)	601 050	29 220	366 407
Finanční náklady (kapitalizace)	852 101	33 972	841 414
Změna +/-	41,8%	16,3%	129,6%

Zdroj: Vlastní zpracování

Změny v položkách účetních výkazů v důsledku kapitalizace operativních leasingů mají za následek změny v hodnotách ukazatelů finanční analýzy. Zahrnutí majetku najatého formou operativního leasingu do stálých aktiv má zákonitě za následek pokles ukazatele ROA. Účetní jednotky, které využívají ve velké míře operativního leasingu jako způsobu pořízení stálých aktiv se tak mohou, v případě, že uživatelé nemají k dispozici informace o operativním leasingu, jevit jako výrazně úspěšnější ve srovnání s podniky se stejným objemem aktiv financovaným jiným způsobem. Jak ukazují výsledky studie, pokles rentability se pohybuje v rozmezí od 0,2% do 4%, což představuje pokles o 11% respektive 77%. Společnost ČSA dosahuje ztrátu, hodnocení změny ukazatele ROA tak nemá odpovídající vypovídací schopnost. Dosažené hodnoty jsou mírně vyšší, než ukazují závěry obdobných studií Mulford, Gram (2007) – pokles v průměru o 15,5%, a Bostowick, Fahnestock and O´Keefe (2013) – medián poklesu 9,5%.

V důsledku kapitalizace operativního leasingu došlo rovněž ke zvýšení zadluženosti všech zkoumaných účetních jednotek, a to v rozpětí od 3% do 87%, což je poněkud vyšší, než bylo prokázáno ve studii Durochera (2008), ale v souladu se závěry dalších studií (Opperman (2013) či Bennett, Bradbury (2003).

Posledním hodnoceným poměrovým ukazatelem je D/E ratio. I v případě tohoto ukazatele lze pozorovat významný nárůst v rozpětí od 0,594 do 16,96, což představuje nárůst v rozmezí od 16% do 722%. Nárůst je opět výraznější, než tomu bylo v případě výše uvedených studií. Dle studie Oppermana (2013), která byla zaměřena na vzorek účetních jednotek obchodovaných na burze cenných papírů v Johannesburgu, byl průměrný nárůst tohoto ukazatele 12,54%. Ostatní studie ukázaly nárůst D/E ratia vlivem kapitalizace od 9% do 191% v případě společností s vysokým podíl operativního leasingu (Imhoff, Lipe, Wright, 1991). Detailní výsledky jsou předmětem Tab.3.

Tab. 3.: Změny v ukazatelích finanční analýzy

Položka	ČSA	ABS	Travel
ROA (operativní leasing)	-0,2974	0,0182	0,0566
ROA (kapitalizace)	-0,1136	0,0162	0,0129
Změna +/-	X	-11%	-77%
Zadluženost (operativní leasing)	0,6804	0,7902	0,4701
Zadluženost (kapitalizace)	0,8548	0,8134	0,8794
Změna +/-	26%	3%	87%
D/E (operativní leasing)	7,4081	3,7665	1,7889
D/E (kapitalizace)	24,3687	4,3605	14,7095
Změna +/-	229%	16%	722%

Zdroj: Vlastní zpracování

5. Závěr

Rozdíl mezi vykazováním finančního a operativního leasingu a záměrné strukturování leasingových smluv byly hlavním důvodem pro realizaci společného projektu IASB a FASB Leasingy. Cílem bylo odstranění významných změn ve vykazování leasingu dle IFRS nebo US GAAP a omezení možností strukturování smluv za účelem zlepšení ukazatelů hodnotících finanční situaci podniku. Tato studie se zabývá potenciálním dopadem implementace navrhovaných úprav vykazování leasingů v rámci IFRS do výkaznictví pro malé a střední podniky. Pro účely kvantifikace dopadů bylo použito metody konstruktivní kapitalizace operativních pronájmů v podmínkách osobní letecké dopravy v České republice.

Výsledky předkládané studie ukazují zhoršení všech zkoumaných ukazatelů finanční analýzy v případě kapitalizace operativního leasingu. Kapitalizace operativního leasingu vede ke zhoršení všech ukazatelů finanční analýzy (pokles návratnosti aktiv a zvýšení zadluženosti a D / E ratia) i ke změnám ve struktuře nákladů na zisku nebo ztráty. Je patrné, že stávající metodika vykazování leasingů umožňuje poskytovat externím uživatelům lepší obraz o finančním hospodaření a finanční situaci účetní jednotky a její výkonnosti, než tomu ve skutečnosti je. Přestože v současnosti existuje řada metodických postupů pro kapitalizaci operativních pronájmů, jejich výsledky nejsou kompatibilní a do značné míry omezují srovnatelnost účetních výkazů. Vhodným nástrojem pro odstranění tohoto nesouladu by byla úprava oddílu 20 IFRS pro SME Leasingy kompatibilně s navrhovaným standardem Leasingy. Výsledky této studie jsou rovněž v souladu se záměrem FASB a IASB dokončit projekt Leasingy v započatém směru a následnou implementaci do IFRS pro SME v rámci pravidelných revizí. Nový přístup k vykazování pronájmů tak může zlepšit srovnatelnost finančních výkazů a ukazatelů finanční analýzy.

ACKNOWLEDGEMENTS

Příspěvek představuje dílčí výstup projektu GAČR 15-24867S „Small and medium size enterprises in global competition: Development of specific transfer pricing methodology reflecting their specificities“.

POUŽITÉ ZDROJE

[1] Bennett, B. and Bradbury, M., E. (2003). Capitalizing Non-cancelable Operating Leases. *Journal of International Financial Management & Accounting*. 14 (2): s. 101-114.

[2] Bohušová, H. (2015). Is capitalization of operating lease way to increase of comparability of financial statements prepared under IFRS and US GAAP? *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun*. 2015, 63, s. 507-514.

[3] Deloitte (2010). IFRS in Focus: IASB issues Exposure Draft on Lease Accounting. IFRS Global Office. [Online] Dostupné z: http://www.deloitte.com/assets/Dcom France/Local%20Assets/Documents/Votre%20Secteur/Immobilier/IAS%2017/IFRS%20in%20 Focus%20Newsletter%20.20IASB%20issues%20Exposure%20Draft%20on%20lease%20acco unting.pdf. [Cit. 09062015].

[4] Deloitte (2013). IASB issues Exposure Draft of proposed amendments to IFRS for SMEs [Online] Dostupné z: http://www.iasplus.com/en/news/2013/10/sme-ed. [Cit. 08062015].

[5] Duke, J.C., Hsieh,S. J. and Su, Y. (2009). Operating and synthetic leases: Exploiting financial benefits in the post –Enron era. *Advances in Accounting*. 2(1): s. 28-37.

[6] Durocher, S. (2008). Canadian Evidence on the Constructive Capitalization of Operating Leases. *Accounting Perspective.* 7 (3): s. 227–256.

[7] European Commission (2003). Internationalization of SMEs, Observatory of European SMEs, No.4. DG Enterprise publications

[8] Evropský Parlament (2015). Malé a střední podniky. [Online] Dostupné z: http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/cs/FTU_5.9.2.pdf. [Cit. 09062015].

[9] Fahnestock, R.T. (1998). A Qualitative Analysis of the Content of Operating Lease Disclosures. Oil, Gas, and Energy. (4) 343-358.

[10] Feldman, A. (2002). Off balance. In *Accounting& Tax Periodicals*, April, s. 46-47

[11] Fahnestock, R.T. and King, C. G. (2001). An Evaluation of the Impact of Constructive operating Leases on Financial Position and Results of Operations. *Journal of Accounting and Finance Research*. Summer. s. 39-52.

[12] IASB (2009). International Financial Reporting Standard for Small and Medium-sized Enities, London.

[13] IASB (2010). ED 2010/9 Leases [online] Dostupné z: http://www.ifrs.org/Meetings/MeetingDocs/IASB/Archive/Conceptual-framework/Previous%20Work/CF-0712b14a.pdf. [Cit. 11062015].

[14] IASB (2013). ED 2013/6 Leases [online] Dostupné z: http://www.ifrs.org/Current-Projects/IASB-Projects/Leases/Exposure-Draft-May-2013/Documents/ED-Leases-Standard-May-2013.pdf. [Cit. 12062015].

[15] Imhoff, E., Jr. Lipe, R., Wright, D. (1991). Operating Leases: Impact of Constructive Capitalization. *Accounting Horizons*. 5 (1): s. 51-63.

[16] Imhoff, E. Jr. Lipe, R., Wright, D. (1993). The effects of recognition versus disclosure on shareholder risk and executive compensation, *Journal of Accounting, Auditing and Finance*. 8 (4): s. 335- 368.

[17] Imhoff, E. Jr. Lipe, R. and Wright, D. (1997). Operating leases: Income effects of constructive capitalization. *Accounting Horizons*. 11(2): s. 12-32.

[18] McCarthy, M.G., Cotten, B., Schneider, D.K. (2014). Proposed Accounting Standard Requires Capitalization Of All Long-term Leases For Leesses. *The Coastal Business Journal*, Spring 2014, Volume 14, Number 1, ISSN:2163-9280

[19] Mulford ,Ch.W. and Gram, M. (2007). The Effects of Lease Capitalization on Various Financial Measures: An Analysis of the Retail Industry. *Journal of Applied Research in Accounting and Finance*. 2 (2): s. 3-13.

[20] Nerudová, D., Bohušová, H. (2007). SMEs on the Internal Market – Tax and Accounting Aspects. Hradecké ekonomické dny 2007, II: Ekonomický růst a rozvoj regionu. Economic Growth and Development in the Region. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=4&SID=Y1IbfLL5HLN5HD5i792&page=1&doc=6). [Cit. 11062015].

[21] Opperman, C., P., J. (2013). Assessing the impact of operating lease capitalization on the financial statements of listed companies, Master Thesis, University of Johannesburg.

[22] PWC (2011,a). US GAAP convergence & IFRS survey. How companies are preparing for convergence between US GAAP and IFRS. Dostupné z: http://www.pwc.com/en_US/us/issues/ifrs-reporting/publications/assets/2011-US-GAAP-IFRS-survey.pdf. [Cit. 11042015].

[23] PWC (2011,b). Aviation Finance, Fasten your seat belt. Dostupné z: https://www.pwc.com/en_GX/gx/aerospace-defence/publications/assets/pwc-aviation-finance-fastern-your-seat-belts-pdf. [Cit. 11062015].

[24] Srnová, A., Bohušová, H., and Blašková, V. (2014). Lease Type B and Possible Duplicate Recognition of Assets. In European Financial Systems 2014. Brno: Masaryk University, pp. 557-564. ISBN 978-80-210-7153-7.

[25] Svoboda, P., Bohušová, H. (2013). The new methodological approaches to lease reporting evaluation, In Finance and the performance of firms in science, education and practice. Zlín: Tomas Bata University in Zlín, 2013, pp. 728--746.

[26] Svoboda,P., Bohušová,H. (2014). The uncertainty associated with the estimated lease term and its impact on the financial analysis ratios. In European Financial Systems 2014. 1. vyd. Brno: Masaryk University, 2014, s. 621--628.

[27] Tai, B.Y. (2013). Constructive Capitalization of Operating Leases in the Hong Kong Fast-Food Industry. [Online] Dostupné z: http://www.macrothink.org/journal/index.php/ijafr/article/view/3270 [Cit. 11032015].

Equity of Business Corporations before and after the Recodifications of Law in the Czech Republic

Jiřina Bokšová[1]

Abstract

The paper concerns with owners demands for net equity of business corporations. The new civil code of law, which has come into effect on the 1st of January 2014, allows business corporations to pay out its owners sharing profits for the current year in the form of advance payments. There are multiple limiting conditions linked to this possibility of paying out sharing profits, which need to be tested before the sharing profits can be paid out. The paper presents several illustrative examples of solution methods including the duty to repay back already paid out advance payment. Practical research in this area will start at the beginning of the year 2016 and will be based on a questionnaire survey. The final form of the questionnaire is still in the process of preparation because financial statements for the year 2014 have not been published yet.

Key words

Equity, Business Corporations, Recodification of Law, Sharing profits in the advance payment

JEL Classification: M41, M42

1. Úvod

„Vlastní kapitál představuje nároky vlastníků podniku na aktiva, která podnik spravuje (například budovy, stroje, zařízení, peníze). Nejedná se však o konkrétní aktiva, jež vlastníci do podniku vložili, ale o výši aktiv (hodnotu) vloženou vlastníky do podnikání a podíl na této části vlastního kapitálu, která představuje výsledek výdělečné činnosti (výsledek hospodaření).“ [2] Jinými slovy vlastní kapitál podniku (obchodní korporace) představuje nároky vlastníků na hodnotu čistých aktiv společnosti. Rekodifikace veřejného práva, která vstoupila v účinnost 1. 1. 2014, přinesla několik změn v oblasti nakládání s vlastním kapitálem obchodních korporací. S účinností nového zákona dochází ke změně práv a povinností vlastníků na hodnotu vlastního kapitálu podniku.

2. Teoretická východiska

2.1 Obchodní korporace

Obchodní zákoník (zákon č. 513/1991 Sb.), který upravoval podnikání právnických a fyzických osob, byl od 1. 1. 2014 nahrazen Novým občanským zákoníkem (zákon č. 89/2012 Sb.) a zákonem o obchodních korporacích (zákon č. 90/2012 Sb., dále jen ZOK). Dle nové legislativy jsou obchodní korporace (podniky) rozděleny na obchodní společnosti a družstva. Obchodní společnosti jsou dále dle příslušných charakteristických znaků členěny na společnosti osobní (veřejná obchodní společnost a komanditní společnost) a společnosti kapitálové. Mezi kapitálové společnosti patří společnosti s ručením omezeným a akciové společnosti.

[1] doc. Ing. Jiřina Bokšová, Ph.D., ŠKODA AUTO University, jirina.boksova@savs.cz

„Základní kapitál podniku představuje sumu nominálních hodnot vkladů (podílů) všech společníků; v akciové společnosti sumu nominálních hodnot emitovaných akcií, k jejichž splacení se akcionáři zavázali….“. [2] Podíl podle zákona o obchodních korporacích (§ 31 a § 32) představuje účast společníka v obchodní korporaci a práva a povinnosti z těchto účastí plynoucí. Podíl společníka nesmí být představován cenným papírem nebo zaknihovaným cenným papírem, ledaže se jedná o kapitálovou společnost nebo nestanoví-li tak jiný právní předpis.

Každý společník má právo držet pouze jeden podíl v téže obchodní korporaci. Výjimku z této zásady tvoří podíl společníka v kapitálové společnosti a podíl komanditisty v komanditní společnosti. Mezi základní druhy podílů lze zařadit podíl na zisku obchodní korporace, vypořádací podíl a podíl na likvidačním zůstatku společnosti. [1], [4]

2.2 Podíl na zisku a zálohy na podíl na zisku obchodní korporace

V průběhu existence společnosti získávají vlastníci finanční prostředky z výkonu obchodní korporace ve formě výplaty podílu na zisku. Podíl na zisku může být vyplacen na základě řádné nebo mimořádné účetní závěrky. Za řádnou účetní závěrku se považuje účetní závěrka sestavená k poslednímu dni účetního období, které je definováno jako 12 po sobě jdoucích měsíců (kalendářní, hospodářský rok). Mimořádná účetní závěrka představuje sestavení účetní závěrky v okamžiku nastalé mimořádné události a účetní období bývá kratší (případně delší) než 12 po sobě jdoucích měsíců. V rámci mimořádné účetní závěrky dochází obdobně jako u závěrky řádné k provádění věcné kontroly vykazovaných položek majetku a závazků (k inventarizaci v souladu s §29 a §30 zákona o účetnictví) a zároveň dochází k uzavírání účetních knih. To je hlavní rozdíl od mezitímní účetní závěrky, při které se inventarizace provádí pouze pro vyjádření ocenění, tj. z důvodu tvorby či čerpání opravných položek a rezerv. Současně nedochází při mezitímní účetní závěrce k uzavírání účetních knih.

Splatnost podílu na zisku se liší v závislosti na druhu obchodní korporace. V kapitálových společnostech je podíl na zisku splatný do 3 měsíců ode dne, kdy nejvyšší orgán obchodní korporace rozhodl o jeho rozdělení. V osobních společnostech je splatný do 6 měsíců od konce účetního období. V obou případech mohou být podmínky pozměněny dle společenské smlouvy. [1]

Pro výplaty podílů na zisku či výplatu záloh na podíly na zisku či výplaty podílů z jiných vlastních zdrojů obchodní korporace definuje ZOK restriktivní podmínky.

První restriktivní podmínka pro výplatu podílů na zisku říká, že podíl na zisku či výplata podílů z jiných vlastních zdrojů nesmí být vyplacena za předpokladu, že by si tím obchodní korporace přivodila úpadek. Tato podmínka představuje ochranu věřitelů obchodní korporace na úkor vlastníků společnosti. Jedná se o ochranu věřitelů před vlastníky. Jde o to, aby vlastníci „nevytunelovali v rámci zákonných pravidel“ kapitálovou společnost, která by pak nebyla schopná hradit dluhy svým věřitelům a skončila v rámci insolvenčního řízení např. v konkurzu. Vyplacený podíl na zisku obchodní korporace je nevratný. V případě, že by osoba, které byl podíl na zisku vyplacen, věděla či měla vědět, že při vyplacení podílu na zisku došlo k porušení podmínek stanovených ZOK, musí tento podíl vrátit. Pokud dojde k porušení podmínek, začíná dle ZOK běžet dnem vyplacení podílu promlčecí lhůta práva na vrácení podílu na zisku.

Do konce roku 2013 bylo vlastníkům podniků umožněno vyplácet podíly na zisku až po skončení účetního období, a to po schválení účetní závěrky statutárním orgánem společnosti (např. u společnosti s ručením omezeným je statutárním orgánem valná hromada; u akciové společnosti může být statutárním orgánem dle vnitřního systému podniku buď představenstvo a dozorčí rada, či statutární ředitel a správní rada). Až do roku 2013 bylo striktně zakázáno

poskytování záloh na podíly na zisku. Výplata záloh se totiž uskutečňuje v době, kdy ještě není jasno o konečném výsledku hospodaření účetní jednotky.

S účinností od 1. 1. 2014 si však vlastníci obchodní společnosti mohou vyplácet v průběhu roku nově právě tyto zálohy na podíly na zisku. O výplatě zálohy na podíl na zisku rozhoduje statutární orgán společnosti. Pro výplatu podílu na zisku či výplatu záloh na podíly na zisku či výplatu z jiných vlastních zdrojů obchodní korporace definuje ZOK ještě další restriktivní podmínky.

Druhá restriktivní podmínka pro výplatu podílů na zisku říká, že vyplacená záloha na podíly na zisku nesmí převyšovat součet hospodářského výsledku za minulé skončené účetní období zvýšený o nerozdělené zisky minulých let a snížený o neuhrazenou ztrátu z minulých let a povinný příděl do zákonných či statutárních fondů. Zálohy na podíly na zisku není možné vyplácet z rezervních fondů, jež jsou vytvořeny k jiným účelům. Zálohy na podíly na zisku není možné vyplácet ani z vlastních zdrojů podniku, které jsou v podniku účelově vázány, a obchodní korporace nemá právo jejich účel změnit. Rozdělení jiných vlastních zdrojů obchodní korporace ZOK neupravuje.

Třetí restriktivní podmínka pro výplatu podílů na zisku říká, že… výplatou podílů na zisku či výplatou záloh na podíly na zisku nemůže kapitálová společnost snížit svůj vlastní kapitál pod upsaný základní kapitál zvýšený o účelově vázané fondy.

V případě, že došlo k výplatě záloh na podíly na zisku v rozporu se zákonem, společenskou smlouvou či stanovami obchodní korporace, jsou zálohy vratné. Společníci jsou povinny zálohy vrátit ihned po vyzvání k vrácení. Vyplacené zálohy na podíly na zisku jsou vratné rovněž v případě, že společnost na konci účetního období nedosáhne zákonem požadované výše vlastního kapitálu. Zálohy na podíly na zisku se vypočítávají na základě sestavené mezitimní účetní závěrky (viz tab. 1). [3], [8]

Tab. 1: Vazba podílů na zisku a účetní závěrky obchodní korporace Zdroj: vlastní zpracování

Podíl na vlastním kapitálu obchodní korporace	Výplata na základě:
Podíl na zisku	řádné či mimořádné účetní závěrky
Záloha na podíl na zisku	mezitimní[2] účetní závěrky

Vlastníci podniku by měli po výplatách záloh na podíly na zisku bedlivě sledovat vývoj hospodaření společnosti, který by měl být do konce účetního období pozitivní, aby bylo po skončení účetního období „co rozdělovat“ a nemuselo docházet k vracení vyplacených záloh na podíly na zisku zpět.

Závěrem ještě jednou shrneme podmínky stanovené zákonem pro výplaty záloh na podíly na zisku:

- výplata nesmí vést k úpadku společnosti (z důvodu předlužení);
- sestavení mezitimní účetní závěrky, ze které vyplyne dostatek disponibilních zdrojů pro výplatu záloh (vše musí schválit valná hromada společnosti);
- záloha nesmí být vyšší než výsledek hospodaření běžného účetního období zvýšený o nerozdělené zisky a ostatní fondy, snížený o neuhrazené ztráty a účelově vázané zdroje.

I přes tyto omezující podmínky může v praxi nastat situace, že po výplatě záloh na podíly na zisku se výsledky hospodaření společnosti zhorší a po skončení účetního období bude nezbytné vyplacené zálohy na podíly na zisku požadovat po vlastnících obchodních korporací zpět. Tato situace není v současné legislativě nikde řešena.

[2] Pokud se jedná o společnost, která podléhá auditu, pak by i mezitimní závěrku měl ověřit auditor.

2.3 Společnost s ručením omezeným (s.r.o.)

Podíl společníka s.r.o. se stanoví v poměru jeho vkladu k základnímu kapitálu společnosti (nestanoví-li společenská smlouva jinak). Společenská smlouva může povolit, aby vznikaly různé druhy podílů. Společník s.r.o. může vlastnit více podílů v případě, že jsou různého druhu.

Novinkou v této v praxi často používané formě podnikání právnických osob je od roku 2014 to, že podíl společníka obchodní korporace může být představován cenným papírem vydaným na řad - kmenovým listem. Kmenový list vyjadřuje podíl společníka s.r.o. Jeho součástí je označení podílu, ke kterému je vydán a výše vkladu připadající na podíl. Kmenový list není možné vydat k podílu, který má omezenou nebo podmíněnou převoditelnost; nelze ho emitovat jako zaknihovaný cenný papír a nesmí být veřejně nabízen nebo přijat k obchodování. V kompetenci obchodní společnosti je, zda bude kmenové listy vydávat či nikoliv. Minimální vklad jednoho společníka společnosti s ručením omezeným je 1 Kč, z čehož se dá odvodit i minimální výše základního kapitálu (1 společník = 1 Kč). Základní kapitál se může dle ZOK v průběhu existence společnosti zvyšovat či snižovat. V případě, že se společník rozhodne vložit do společnosti nepeněžitý vklad, musí být cena vkladu stanovena znalcem. Hodnota ocenění vkládaného majetku převyšující hodnotu upsaného vkladu společníka se nazývá vkladové ážio, které je součástí vlastního kapitálu společnosti, není-li jeho hodnota vyplacena zpět společníkovi.

Valná hromada s.r.o. stanoví výši zisku, který může být následně rozdělen mezi společníky v poměru svých podílů. Podíl na zisku je obvykle vyplácen v penězích, ale může být i ve formě služeb či v materiální podobě. Částka určená k výplatě podílů na zisku musí splňovat restriktivní podmínky pro výplaty podílů stanovené ZOK.

Novinkou od roku 2014 je rovněž možnost stanovení pevného podílu na zisku. Vyplacení tohoto druhu podílu nevyžaduje usnesení valné hromady, stačí stanovení výše rozdělitelného zisku. Pevný podíl na zisku je splatný do 3 měsíců od schválení účetní závěrky.

Nově je možné vyplatit podíl na zisku např. statutárním orgánům, zaměstnancům případně i dalším osobám (např. věřitelům společníka). Společníci však musí s rozšířením okruhu osob při výplatě podílu na zisku souhlasit.

Novinkou je i možnost výplaty záloh na podíly na zisku v průběhu účetního období na základě mezitimní účetní závěrky. Výplata záloh na podíl na zisku musí dodržet restriktivní podmínky stanovené ZOK. Zálohy na podíly na zisku lze vyplácet jak ze zisku běžného období, tak z nerozdělených zisků minulých let. [8]

2.4 Akciová společnost (a.s.)

Společník akciové společnosti je akcionář a počet společníků není stejně jako u s.r.o. omezen. Nositelem hodnoty podílu akcionáře jsou jím vlastněné cenné papíry - akcie. Výši podílu je možné vyjádřit jmenovitou hodnotou stanovenou přímo na konkrétní akcii. Základní kapitál akciové společnosti je vymezen sumou nominálních hodnot emitovaných akcií, k jejichž splacení se akcionáři zavázali. Dojde-li při vydání nového podílu (nové emise akcií) k nadhodnotě skutečného vkladu nad jmenovitou hodnotu vkladu, vzniká emisní ážio, které se stává součástí vlastního kapitálu a.s. [2]

Druhou možností, jak stanovit hodnotu podílů jednotlivých akcionářů, je emise tzv. „kusových akcií“. V takovém případě je hodnota jedné „kusové akcie“ stanovena jako podíl hodnoty základního kapitálu a.s. a celkového počtu vydaných „kusových akcií“. [5]

Nadstandardním druhem akcií jsou prioritní akcie s přednostním právem na výplatu podílu na zisku. Statutární orgán a.s. předkládá akcionářům návrh na vypořádání čistého výsledku hospodaření včetně přiznání podílů na zisku či výplatu z jiných vlastních zdrojů. Pro výplatu podílů na zisku a nově i pro výplatu záloh na podíly na zisku platí restriktivní podmínky ZOK.

2.5 Zákonné rezervní fondy kapitálových společností

Novela právních předpisů od 1. 1. 2014 se dotkla i oblasti zákonných rezervních fondů zřizovaných za účelem úhrady ztráty společnosti. Rezervní fondy obdobně jako základní kapitál nesměly být do roku 2014 rozdělovány mezi akcionáře. S účinností ZOK byl však tento institut ochrany na úrovni národní legislativy zrušen a nahrazen vnitřními předpisy obchodní korporace. [7] V případě, že je tvorba rezervního fondu společnosti povinná dle stanov či společenské smlouvy korporace, měl by být rezervní fond vykazován buď jako statutární fond, nebo dobrovolný rezervní fond.

V případě, že společnost upraví vnitřní předpisy korporace (nebude povinnost, dle vnitřních předpisů podniku, tvořit rezervní fond), musí rozhodnout o užití již v minulosti vytvořeného rezervního fondu. Suma tohoto fondu může být např. dle rozhodnutí společnosti převedena na nerozdělený zisk minulých let, kde s ním může být dále libovolně nakládáno, nebo se rozdělí přímo mezi vlastníky (nutno dodržet standardní omezení pro výplaty z vlastních zdrojů). Ať již bude rozhodnutí podniku jakékoliv (transformace rezervního fondu na fond statutární, rozpuštění fondu do jiných složek vlastního kapitálu, výplata prostředků z fondu vlastníkům, aj.) vše by měla účetní jednotka na konci roku řádně popsat v příloze k účetní závěrce. Poprvé budou tyto skutečnosti zveřejňovat podniky v účetních závěrkách za rok 2014. [6] [7]

3. Metodologie výzkumu

3.1 Cíl výzkumu

Cílem výzkumu bude ověřit u vybraného vzorku TOP CZECH 81 obchodních korporací v České republice, zda tyto podniky využily v roce 2014 nový institut právní legislativy ČR, a to výplaty záloh na podíly na zisku.

3.2 Zdůvodnění období výběru vzorku

Společnosti TOP CZECH 81 byly vybrány proto, že tyto společnosti představují prosperující podniky v České republice, a tudíž se u nich nejvíce nabízí využití nové legislativní úpravy, a to výplaty záloh na podíly na zisku společnosti. Praktický výzkum může reálně začít až v roce 2016, neboť se jedná o nový institut, který může být poprvé v České republice využit počínaje 1. 1. 2014. Účetní závěrky obchodních korporací za rok 2014 musí být zveřejněny na portálu www.or.justice.cz ve Sbírce listin nejpozději do konce roku 2015 (viz tab. 1).

Tab. 1: Zdůvodnění období výběru vzorku pro výzkum. Zdroj: vlastní zpracování

Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016
Účetní závěrka za rok 2014	Účetní závěrka za rok 2015	Účetní závěrka za rok 2016
	Zveřejnění účetní závěrky za rok 2014	Zveřejnění účetní závěrky za rok 2015

3.3 Postup prací v průběhu výzkumu

Na počátku roku 2016 dojde k aktualizaci dat z TOP CZECH 81 společností za rok 2014 podle portálu justice.cz (viz tab. 2). Podle účetních závěrek za rok 2014 bude TOP CZECH 81 obchodních korporací rozděleno na společnosti, které řádně zveřejní do konce roku 2015 své účetní závěrky a na podniky, které tuto zákonnou povinnost nesplní. Společnosti, které nezveřejní své účetní závěrky ve Sbírce listin, ze vzorku zkoumaných společností vypadnou.

Nepředpokládáme však, že by některé z TOP CZECH 81 společností své účetní závěrky nezveřejňovaly. [9]

Tab. 2: Rozdělení TOP CZECH 81 společností v ČR za rok 2013 Zdroj: vlastní zpracování

TOP CZECH 81 společností v ČR za rok 2013 (zveřejněno v roce 2015)			
Nezveřejněné účetní závěrky	3		
Zveřejněné účetní závěrky	78		
z toho: účetnictví dle IFRS	12		
		Právní forma:	
z toho: účetnictví dle české legislativy	66	Akciová společnost	36
		Společnost s ručením omezeným	23
		Komanditní společnost	1
		Státní podnik	4
		Organizační složka zahraničního podniku	2

Dále bude TOP CZECH 81 společností za rok 2014 rozděleno na společnosti, které sestavují účetní závěrku podle české účetní legislativy a společnosti, které sestavují účetní závěrku podle IFRS. Společnosti, které sestavují své účetní závěrky podle IFRS budou ze zkoumaného vzorku společností vyřazeny. V další fázi budou obchodní korporace sestavující své účetní závěrky podle české účetní legislativy rozděleny podle právní formy podnikání. Takto vybraný vzorek společností bude na počátku roku 2016 obeslán dotazníkovým šetřením a dotazován na použití nového nástroje české právní legislativy, a to výplatu záloh na podíly na zisku. Forma a obsah dotazníku bude připravena do konce roku 2015.

Protože v daném okamžiku není možné, s ohledem na zveřejňování účetních závěrek, jak bylo popsáno výše, zjistit reálná data pro výzkum, je další část příspěvku zaměřena na účetní vykázání problematiky výplaty záloh na podíly na zisku včetně naznačení problémových a legislativou nevyřešených okamžiků.

3.4 Příklad účetního postupu výplaty záloh na podíl na zisku

Názorný příklad naznačí způsob testování restriktivních podmínek a stanovení výše pro výplaty záloh na podíly na zisku dle nové právní úpravy ČR. Výplata záloh je v rozvaze účetní jednotky zachycena jako záporná položka vlastního kapitálu podniku. Pro tyto účely vznikla nová položka vlastního kapitálu „Rozhodnutí o zálohách na výplatu podílu na zisku“.

Akciová společnost se rozhodla v průběhu roku 2014 k výplatě záloh na podíly na zisku běžného období v maximální možné výši. K 30. 9. 2014 byla sestavena mezitimní účetní závěrka viz tab.3.

Tab. 3: Mezitimní rozvaha akciové společnosti k 30. 9. 2014. Zdroj: vlastní zpracování

Mezitimní rozvaha k 30. 9. 2014 v tis. Kč			
Dlouhodobý majetek	15 000	Základní kapitál	14 000
Pohledávky	9 000	Statutární fondy	1 000
Peněžní prostředky	18 000	Rezervní fondy	3 000
		Nerozdělený zisk minulých let	9 000
		Neuhrazená ztráta minulých let	-4 500
		Mezitimní výsledek hospodaření 2014	7 500
		Obchodní závazky	12 000
Aktiva celkem	42 000	Pasiva celkem	42 000

Testování restriktivních podmínek pro výplaty záloh na podíly na zisku dle ZOK v tis. Kč uvádí tab.4.

Tab. 4: Testování restriktivních podmínek pro výplaty záloh na podíly na zisku Zdroj: vlastní zpracování

1. restriktivní podmínka		2. restriktivní podmínka		3. restriktivní podmínka	
(§ 40, odst. ZOK)		(§ 40, § 161, §350 ZOK)		(§ 350, odst. 1 ZOK)	
Celková aktiva	42 000	Mezitimní výsledek hospodaření 2014	7 500	Vlastní kapitál celkem	30 000
Celková hodnota závazků	- 12 000	Nerozdělený zisk minulých let	9 000	Upsaný základní kapitál	-14 000
		Neuhrazená ztráta z minulých let	-4 500	Účelově vázané fondy	-4 000
		Příděly do fondů	0		
Maximální částka k výplatě	30 000	Maximální částka k výplatě	12 000	Maximální částka k výplatě	12 000

První restriktivní podmínka testuje, zda se obchodní korporace nedostane případnou výplatou záloh do úpadku (z důvodu předlužení). V tomto testu vychází, že by společnost mohla vyplatit zálohy maximálně ve výši 30 000 tis. Kč. Takovou finanční částkou k výplatě záloh však společnost nedisponuje. Kdyby společnost vyplatila na zálohách všechny peněžní prostředky, neměla by na úhradu obchodních dluhů. Mohlo by dojít k úpadku společnosti z důvodu nesolventnosti. Při testu druhé a třetí restriktivní podmínky vychází částka k výplatě záloh na podíly na zisku ve výši 12 000 tis. Kč. V druhé restriktivní podmínce jsou příděly do fondů 0 (nepředpokládá se žádná povinná účelová tvorba těchto fondů). Účetní vykázání vyplacených záloh na podíly na zisku (zavedených od roku 2014) je zachyceno v tab. 5. a poté ve výkazu rozvaha v tab. 6.

Tab. 5: Účetní vykázání vyplacených záloh na podíly na zisku. Zdroj: vlastní zpracování

Účetní případy roku 2014	MD	D	Kč v tis.
Rozhodnutí o zálohách	Rozhodnutí o zálohách	Závazky k akcionářům	12 000
Výplata záloh akcionářům	Závazky k akcionářům	Bankovní účet	10 200
Zúčtování srážkové daně	Závazky k akcionářům	Ostatní přímé daně	1 800

Tab. 6: Rozvaha po výplatě záloh na podíl na zisku. Zdroj: vlastní zpracování

Rozvaha po výplatě záloh na podíly na zisku v tis. Kč			
Dlouhodobý majetek	15 000	Základní kapitál	14 000
Pohledávky	9 000	Statutární fondy	1 000
Peněžní prostředky	7 800	Rezervní fondy	3 000
		Nerozdělený zisk minulých let	9 000
		Neuhrazená ztráta minulých let	-4 500
		Mezitimní výsledek hospodaření 2014	7 500
		Rozhodnutí o zálohách	-12 000
		Obchodní závazky	12 000
		Daňové závazky	1 800
Aktiva celkem	31 800	Pasiva celkem	31 800

Představme si, že se akciové společnosti v další části roku podnikatelsky nedařilo. Představenstvo předkládá v tab. 7 na řádné valné hromadě následující konečnou rozvahu za rok 2014.

Tab. 7: Rozvaha k 31. 12. 2014. Zdroj: vlastní zpracování

Rozvaha k 31. 12. 2014 v tis. Kč			
Dlouhodobý majetek	15 000	Základní kapitál	14 000
Pohledávky	8 500	Statutární fondy	1 000
Peněžní prostředky	6 000	Rezervní fondy	3 000
		Nerozdělený zisk minulých let	9 000
		Neuhrazená ztráta minulých let	-4 500
		Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	7 000
		Rozhodnutí o zálohách	-12 000
		Obchodní závazky	12 000
Aktiva celkem	29 500	Pasiva celkem	29 500

Testování podílů na zisku na základě účetní závěrky za rok 2014 je uvedeno v tab. 8., ze které vyplývá, že představenstvo akciové společnosti vyplatilo na zálohách na podíly na zisku v průběhu roku o 500 tis. Kč více, než je legislativou od 1. 1. 2014 povoleno.

Tab. 8: Testování restriktivních podmínek pro výplaty podílů na zisku Zdroj: vlastní zpracování

1. restriktivní podmínka		2. restriktivní podmínka		3. restriktivní podmínka	
(§ 40, odst. ZOK)		(§ 40, § 161, §350 ZOK)		(§ 350, odst. 1 ZOK)	
Celková aktiva	29 500	Výsledek hospodaření běžného období	7 000	Vlastní kapitál celkem	17 500
Celková hodnota závazků	- 12 000	Nerozdělený zisk minulých let	9 000	Upsaný základní kapitál	-14 000
		Neuhrazená ztráta z minulých let	-4 500	Účelově vázané fondy	-4 000
		Příděly do fondů	0		
		Vyplacené zálohy na podíl na zisku	-12 000		
Maximální částka k výplatě	17 500	Maximální částka k výplatě	-500	Maximální částka k výplatě	-500

Akcionáři schvalují řádnou účetní závěrku za rok 2014 na valné hromadě. Na této valné hromadě musí být předložen návrh na přiznání podílu na zisku ve výši 11 500 tis. Kč (7 000 tis. Kč ze zisku běžného období a 4 500 tis. Kč z nerozděleného zisku minulých let), z něhož vyplývá i částečné vrácení záloh ve výši 500 tis Kč. Účetní vykázání podílů na zisku uvádí tab. 9. a tab. 10.

Tab. 9: Účetní vykázání podílů na zisku. Zdroj: vlastní zpracování

Účetní případy roku 2015	MD	D	Kč v tis.
Přiznání podílu na zisku ze zisku běžného roku	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	Rozhodnutí o zálohách	7 000
Přiznání podílu na zisku z nerozděleného zisku minulých let	Nerozdělený zisk minulých let	Rozhodnutí o zálohách	4 500
Nárok na vrácení vyplacené zálohy	Pohledávky za akcionáři (vlastníky)	Rozhodnutí o zálohách	425
Nárok na daňový přeplatek	Ostatní přímé daně	Rozhodnutí o zálohách	75

Tab. 10: Rozvaha po vypořádání zisku za rok 201. Zdroj: vlastní zpracování

Rozvaha po vypořádání zisku za rok 2014 v tis. Kč			
Dlouhodobý majetek	15 000	Základní kapitál	14 000
Pohledávky	8 500	Statutární fondy	1 000
Peněžní prostředky	6 000	Rezervní fondy	3 000
Ostatní přímé daně	75	Nerozdělený zisk minulých let	4 500
Pohledávky za vlastníky	425	Neuhrazená ztráta minulých let	-4 500
		Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	0
		Obchodní závazky	12 000
Aktiva celkem	30 000	Pasiva celkem	30 000

Akciové společnosti vznikly pohledávky za akcionáři z titulu neoprávněně vyplacených záloh na podíly na zisku. Jak mají obchodní korporace postupovat při vzniku pohledávek za jednotlivými vlastníky z titulu vracení záloh na podíly na zisku, legislativa neuvádí. Obdobně není dosud nikde řešena otázka daňového dopadu. Podíly na zisku jsou standardně daněny srážkovou daní (15 %), která je odváděna účetní jednotkou (plátcem daně). Jaký však bude postup při nárokování srážkové daně zpět od finančního úřadu v případě, že dojde k nadměrné výplatě záloh a jejich pozdějšímu vracení, opět zákonodárci legislativně neupravili.

4. Závěr

Pro externí uživatele jsou účetní závěrky nejvýznamnějším zdrojem informací o podniku. Velikost vlastního kapitálu obchodní korporace je ukazatelem ekonomické síly a stability podniku a prostřednictvím hospodářského výsledku odráží úspěšnost kapitálových společností v tržním prostředí. Vlastní kapitál představuje hodnotu čistých aktiv podniku. Těžiště vlastního kapitálu kapitálových společností představuje základní kapitál. Čím vyšší základní kapitál společnost vykazuje, tím více zdůrazňuje svou ekonomickou sílu a stabilitu. Kromě minimální výše základního kapitálu změnila novela právních předpisů i právní úprava tvorby rezervního fondu tvořeného za účelem úhrady ztráty společnosti. Do budoucna je tvorba tohoto fondu ponechána na svobodné vůli podniku. Novinkou nové právní úpravy ZOK je především zavedení restriktivních podmínek pro výplaty podílů na zisku a výplaty záloh na podíly na zisku. Nadměrná přednostní výplata záloh na podíly na zisku musí být však při zhoršení výsledku hospodaření za účetní období vlastníky do společnosti vrácena. [7] Příspěvek naznačuje některá úskalí, která dosud v naší legislativě vyřešena nejsou, ale která mohou v reálných podmínkách bezpochyby nastat. První informací, zda se tento nový institut

výplaty záloh na podíly na zisku začal v České republice využívat, ukáže výzkum TOP CZECH 81 společností na počátku roku 2016.

Literatura

[1] Běhounek, P. (2014): Novinky pro obchodní společnosti od 1. 1. 2014. Účetnictví v praxi. Praha: Wolters Kluwer, 4, p. 4-12.

[2] Bokšová, J. (2013): *Účetní výkazy pod lupou I – Základy účetního výkaznictví*. Praha, LINDE, p. 512.

[3] Müllerová, L. (2015): Účetnictví a účetní výkaznictví o rozdělení zisku a o zálohách na podíl na zisku. Daňový expert. Praha, ASPI. 2. p. 19-21

[4] Müllerová, L and Šindelář, M. (2014): Účetnictví podnikatelů v různých právních formách. Praha. Oeconomica. p. 133.

[5] Strouhal,J., and Bokšová, J.(2015): *Lexikon účetních pojmů.* Wokters Kluwer ČR, a.s Praha. p. 384

[6] Vomáčková, H. (2009): *Účetnictví akvizicí, fúzí a jiných vlastnických transakcí (vyšší účetnictví).* Praha, BOVA POLYGON.

[7] Vejvoda, M. (2014): *Vlastní kapitál obchodních korporací*. Mladá Boleslav, ŠAVŠ

[8] Kőnigová, L.: Rozdělení zisku, podíly na zisku, zálohy na podíly na zisku společnosti s ručením omezeným. In: vasdanovýporadce.cz [online]. 29.8.2014 [cit.2015-08-20] http://www.vasdanovyporadce.cz/rozdeleni-zisku-podily-na-zisku-zalohy-na-podily-na-zisku-spolecnosti-s-rucenim-omezenym/

[9] Veřejný rejstřík a Sbírka listin. Ministerstvo spravedlnosti ČR [online]. [cit. 2015-08-10]. http://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik

Presentation of Financial Statements of Companies Located in the Czech Republic

Jiřina Bokšová, Josef Horák, Monika Randáková, Michal Vejvoda [1]

Abstract

Obligation of each accounting entity that is registered in the Commercial register is to publish the financial statements in the Collection of documents after approval by the general assembly. This publication requirement is based on the regulations of the European Union and it aims to inform third parties about the financial position and performance of each accounting entity. Unlike other EU countries, the Czech companies often do not respect the obligation to publish financial statements in practice. The partial aim of ongoing research, which deals with this paper, is to verify the compliance with obligation to publish financial statements for the years 2011, 2012 and 2013. The research was focused on companies operating in the automotive industry in the Czech Republic. Whereas the data were gathered during first six months of the year 2015, financial statements could not be examined for the year 2014, because companies have the obligation to publish these financial statements till the end of the year 2015.

Key words

Financial statements, presentation of financial statements, companies in the automotive industry

JEL Classification: M41, M42

1. Úvod

Účetnictví by mělo plnit jednu ze základních funkcí, a tou je poskytovat informace pro externí a interní uživatele. Pro externí uživatele jsou údaje zveřejňované v účetních výkazech v pravidelných intervalech mnohdy jediným zdrojem kumulovaných informací o finanční situaci podniku jako celku.

2. Teoretická východiska

2.1 Druhy účetních závěrek

„Účetní závěrky v souvislosti s vlastnickými transakcemi prokazují finanční situaci z hlediska zachování majetkové podstaty podniku, z hlediska zajištění trvání podniku v dohledné budoucnosti, z hlediska efektivnosti i likvidity a jsou pro účastněné subjekty (společníky, investory, společnosti) velmi důležité. Účetní závěrky mohou signalizovat možnost či nutnost určité vlastnické transakce a zároveň prokázat její uskutečnění. Jsou proto často vlastníky požadovány a v mnoha případech také právními normami přikazovány.“ [1], [2], [3]

Platná právní úprava účetních závěrek v ČR vychází ze zákona o účetnictví (dále zákon), který v samostatných paragrafech definuje účetní období (§3), případy uzavírání a otevírání

[1] doc. Ing. Jiřina Bokšová, Ph.D., ŠKODA AUTO University, jirina.boksova@savs.cz
Ing. Josef Horák, Ph.D., ŠKODA AUTO University, yhorak@is.savs.cz
Ing. Monika Randáková, Ph.D., ŠKODA AUTO University, randakova@is.savs.cz
Bc. Michal Vejvoda, ŠKODA AUTO University, xvejvoda@is.savs.cz

účetních knih (§17), obsah účetní závěrky (§18). V rámci definování rozvahového dne (§19) pak zákon rozděluje účetní závěrku na **řádnou, mimořádnou a mezitímní.** Za řádnou účetní závěrku se považuje účetní závěrka sestavená k poslednímu dni účetního období, které je definováno jako 12 po sobě jdoucích měsíců (kalendářní, hospodářský rok). Mimořádná i mezitímní účetní závěrka představuje sestavení účetní závěrky v okamžiku nastalé mimořádné události a účetní období bývá kratší (případně delší) než 12 po sobě jdoucích měsíců. [4]

Rozdíl mezi mimořádnou a mezitímní účetní závěrkou je především v tom, že v rámci mimořádné účetní závěrky dochází k provádění věcné kontroly vykazovaných položek majetku a závazků (k inventarizaci v souladu s §29 a §30 zákona o účetnictví) a zároveň dochází k uzavírání účetních knih. Naopak při mezitímní účetní závěrce inventarizace je prováděna pouze pro vyjádření ocenění, tj. z důvodu tvorby či čerpání opravných položek a rezerv. Současně nedochází při mezitímní účetní závěrce k uzavírání účetních knih. [5]

2.2 Zveřejňování řádné účetní závěrky

Účetní závěrku podnikatelských subjektů v České republice tvoří rozvaha, výkaz zisku a ztráty a příloha. Struktura výkazů rozvaha a výkazu zisku a ztráty je v ČR regulována Ministerstvem financí České republiky a je standardizována. Obsah přílohy je stanoven vyhláškou č. 500/2002 Sb., ale k její standardizaci nedošlo. Přílohu si každý podnikatelský subjekt vytváří sám, tj. rozložení informací v rámci přílohy i estetickou stránku přílohy, což znesnadňuje orientaci pro její uživatele. Vyhláška pouze požaduje, aby informace předkládané v příloze byly srozumitelné a přehledné i pro externí čtenáře. [6]

V souladu s § 21 zákona o účetnictví jsou osoby zapsané v obchodním rejstříku povinny zveřejnit účetní závěrku. V souladu se zákonem o účetnictví účetní jednotky, které musí mít účetní závěrku ověřenu auditorem, zveřejňují účetní závěrku i výroční zprávu po jejich ověření auditorem a po schválení valnou hromadou ve lhůtě do 30 dnů od splnění obou uvedených podmínek, nejpozději však do konce bezprostředně následujícího účetního období bez ohledu na to, zda byly tyto účetní záznamy uvedeným způsobem schváleny. Zveřejňuje se i zpráva o auditu. [7]

Z tiskové zprávy z července 2015 společnosti CRIF – Czech Credit Bureau, která provedla analýzu zveřejnění účetních závěrek za období let 2009 - 2013, vyplývá, že se situace v oblasti zveřejnění účetních závěrek ve Sbírce listin postupně zlepšuje. Na začátku sledovaného období, tj. v roce 2009 nezveřejnilo svoji účetní závěrku v řádném termínu 75 % společností s tím, že tuto povinnost na konci analyzovaného období ignorovalo 70 % společností. [8]

Za nezveřejnění účetní závěrky může být v souladu se zákonem o účetnictví vyměřena pokuta finančním úřadem do výše 3 % hodnoty aktiv celkem. V případě, že vlastník nepředloží soudu účetní závěrku ani po druhé výzvě, může soud postupovat dle ustanovení § 200de a § 53 občanského soudního řádu a uložit pořádkovou pokutu do výše 50 000 Kč, a to i opakovaně. [4], [9]

Povinnost podnikatelských subjektů zveřejňovat účetní závěrky vychází z předpisů Evropské unie (čtvrtá směrnice o účetních závěrkách). Cílem zveřejňování je snaha ochránit třetí strany, zejména obchodní partnery – možnost prověřit, s kým uzavírají obchody. Vedení společnosti a management nezveřejněním účetní závěrky riskuje v některých státech EU obvinění z trestného činu – hrozí až dvouletý trest vězení nebo zákaz činnosti ze spáchání trestného činu „zkreslování údajů o stavu hospodaření a jmění“. Většina sankcí bývá firmám uložena na základě upozornění třetích stran. [10]

3. Metodologie výzkumu

3.1 Cíl výzkumu

Cílem výzkumu bylo ověřit u vybraného vzorku podniků působících v odvětví automobilového průmyslu a napojených na společnost ŠKODA AUTO, a.s., zda tyto podniky plní povinnost zveřejňování řádných účetních závěrek za roky 2011, 2012, 2013.

3.2 Zdůvodnění období výběru vzorku

Společnost ŠKODA AUTO, a.s. spolupracuje s celou řadou tuzemských i zahraničních dodavatelů zboží i služeb. Předmětem výzkumu byly pouze tuzemští dodavatelé. Pro první fázi výzkumu bylo náhodně vybráno 200 společností. Základním zdrojem dat pro výzkum byla Sbírka listin, která je součástí veřejného rejstříku firem na portálu www.or.justice.cz. [11]

V průběhu roku 2015 je možné zkoumat pouze řádné účetní závěrky naposledy za rok 2013, neboť účetní závěrky za rok 2014 mohou být zveřejněny, jak vyplývá z Tab. 1, do konce roku 2015.

Tab. 1: Zdůvodnění období výběru vzorku pro výzkum. Zdroj: vlastní zpracování

Účetní závěrka za rok	2011	2012	2013	2014	2015
					výzkum
Zveřejnění účetní závěrky	do 31.12.2012	do 31.12.2013	do 31.12.2014	do 31.12.2015	

3.3 Postup prací v průběhu výzkumu

Na počátku výzkumu bylo náhodným výběrem vybráno 200 tuzemských společností – dodavatelů pro ŠKODA AUTO, a.s. Na počátku výzkumu bylo u vzorku společností zjišťováno, zda společnosti sestavují účetní závěrku podle české účetní legislativy, nebo podle Mezinárodních standardů účetního výkaznictví (IFRS). Výsledky výzkumu jsou zachyceny v tab. 2 a ukazují, že z 200 náhodně vybraných dodavatelů ŠKODA AUTO, a.s. pouze jedna společnost přešla od roku 2012 na vykazování podle IFRS. Proto byla tato společnost z dalšího výzkumu vyloučena.

Ve vzorku 200 společností byla nalezena 1 společnost, která vznikla až v roce 2012, a z toho důvodu nemohla sestavit účetní závěrku za rok 2011, v letech 2012 a 2013 své účetní závěrky ve Sbírce listin řádně zveřejnila. Jedna společnost ze zkoumaného vzorku vznikla až v roce 2013 a za tento rok řádně zveřejnila svoji účetní závěrku. V roce 2011 a 2012 u této společnosti žádné účetní závěrky být sestaveny nemohly (viz Tab. 2).

Tab. 2 – Vzorek společností – dodavatelů ŠKODA AUTO, a.s. Zdroj: Sbírka listin, vlastní zpracování

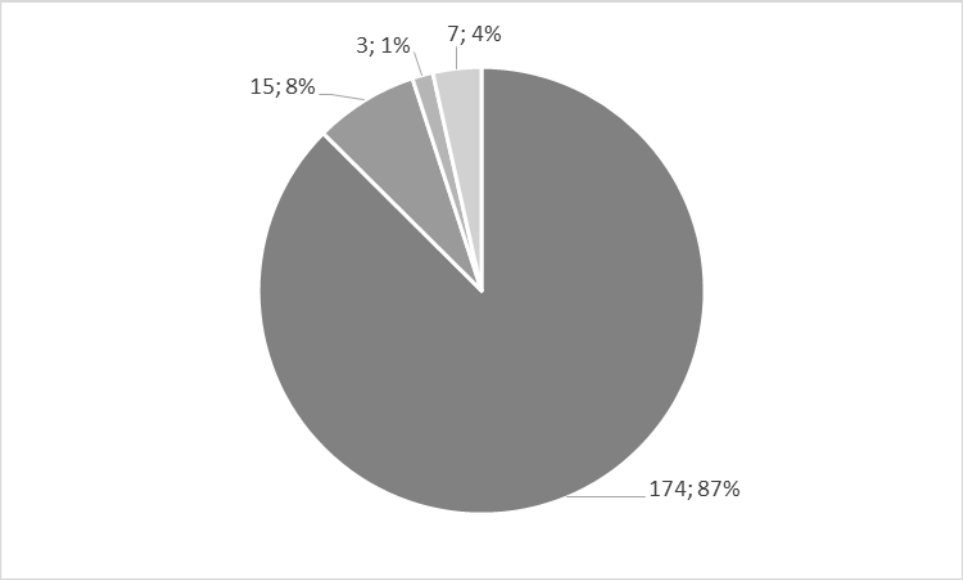
Výchozí vzorek společností – dodavatelů ŠKODA AUTO, a.s.	200
Společnosti, které sestavují řádnou účetní závěrku podle IFRS	1
Počet prověřovaných společností	**199**
z toho: společnosti, které byly založeny až v roce 2012	1
společnosti, které byly založeny až v roce 2013	1

U 199 společností byly následně ve Sbírce listin na portálu justice.cz ověřovány zveřejněné účetní závěrky za roky 2011, 2012 a 2013. Výsledky výzkumu ukazuje Tab. 3.

Tab. 3 – Vzorek prověřovaných účetních závěrek. Zdroj: Sbírka listin

Počet prověřovaných společností	**Počet prověřovaných účetních závěrek**		
		Zveřejněné Závěrky	**Nezveřejněné Závěrky**
174	**Společnosti, které zveřejnily účetní závěrky ve všech letech**		
172	Zveřejněné účetní závěrky za rok 2011, 2012, 2013.	516	x
1	Společnosti vzniklé v roce 2012. Zveřejněné účetní závěrky za rok 2012, 2013	2	x
1	Společnosti vzniklé v roce 2013. Zveřejněné účetní závěrky za rok 2013.	1	x
25	**Společnosti, které nezveřejnily účetní závěrky za roky 2011, 2012, 2013.**		
15	Nezveřejněné pouze v jednom roce ze tří let	30	15
3	Nezveřejněné ve dvou letech ze tří let	3	6
7	Nezveřejněné ve všech třech letech	0	21
199	**Celkem účetních závěrek**	**594**	

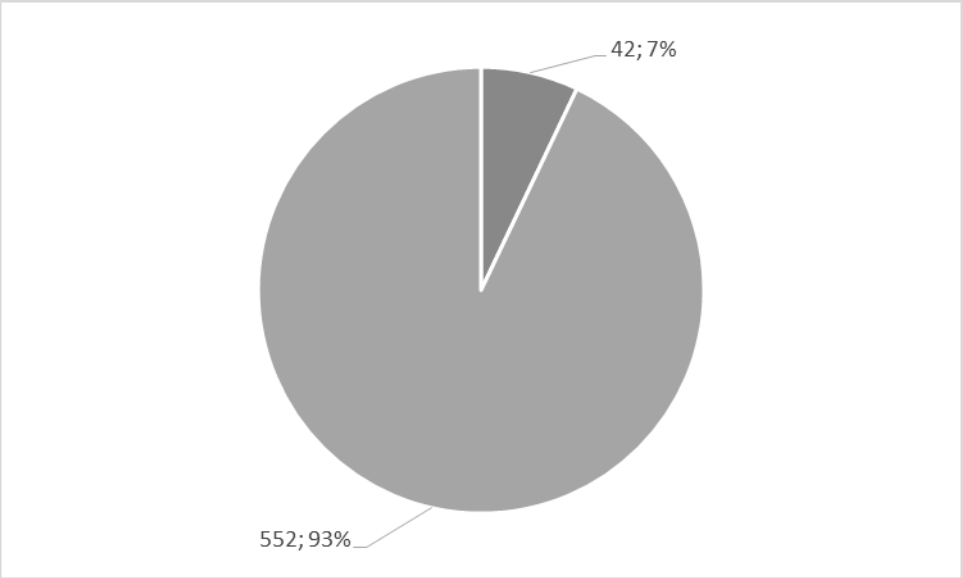
Z Tab. 3 a Graf 1 vyplývá, že u 199 prověřovaných společností nebyla nalezena ve Sbírce listin žádná účetní závěrka u 7 společností, tj. 3,52%. U zbylých 192 společností byla nalezena alespoň jedna účetní závěrka ze tří zkoumaných účetních období. Z celkového počtu 199 společností 174 společností, tj. 87,44 % splnilo svou zákonnou povinnost a zveřejnilo řádně své účetní závěrky. U 25 společností bylo zjištěno porušení zákona o účetnictví v oblasti zveřejňování účetních závěrek.



Graf 1 – Počet prověřovaných společností ve vazbě na povinnost zveřejnit účetní závěrky. Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 4 – Nezveřejněné účetní závěrky v jednotlivých letech. Zdroj: Sbírka listin

Nezveřejněné účetní závěrky		**za rok 2011**	**za rok 2012**	**za rok 2013**
Nezveřejněné pouze v jednom roce ze tří let	15	3	0	12
Nezveřejněné ve dvou letech ze tří let	6	1	2	3
Nezveřejněné ve všech třech letech	21	7	7	7
Celkem	**42**	**11**	**9**	**22**



Graf 2 – Počet zveřejněných a nezveřejněných účetních závěrek. Zdroj: vlastní zpracování

Z Tab. 4 a Graf 2 vyplývá, že 199 společností mělo zveřejnit za období roku 2011, 2012 a 2013 celkem 594 účetních závěrek. Z tohoto počtu nebylo zveřejněno pouze 42 účetních závěrek, tj. 7,07 % z celkového počtu účetních závěrek. Tato situace neodpovídá celorepublikovým průměrům, na které bylo upozorněno již v úvodu příspěvku, kdy společnost CRIF – Czech Credit Bureau uvádí, že 70 % společností v České republice nezveřejňuje řádně své účetní závěrky za rok 2013.

4. Závěr

Pro externí uživatele jsou účetní závěrky nejvýznamnějším zdrojem informací o podniku, a to bez ohledu na to, zda se jedná o prosperující či krachující společnost. Přestože je tato povinnost stanovena podnikům zákonem, řada společností tuto povinnost nedodržuje. Cílem našeho výzkumu bylo prověřit, zda podniky – dodavatelské společnosti ŠKODA AUTO, a.s. si plní své zákonné povinnosti a zveřejňují své účetní závěrky. Ze závěrů výzkumu vyplývá, že v roce 2011 ze 199 zkoumaných společností svoji povinnost nesplnilo 11 společností, tj. 5,53 %, v roce 2012 nesplnilo svoji povinnost 9 společností, tj. 4,52 % a v roce 2013 jich bylo nejvíce (22 společností) tj. 11,06 %.

Na základě těchto výsledků se nelze ztotožnit se závěry tiskové zprávy společnosti CRIF – Czech Credit Bureau z července 2015, která ale posuzovala všechny společnosti v České republice. Je možné konstatovat, že pravděpodobně existují odvětví, např. automobilový průmysl, kde situace je výrazně lepší než celorepublikový stav, ale zároveň z toho vyplývá, že existují odvětví, kde bude situace mnohem horší, než ukazuje celorepublikový průměr.

Poznámka

Tento článek je jedním z výstupů Specifického vysokoškolského výzkumu na ŠKODA AUTO Vysoká škola, o.p.s. na téma“ *„Analýza porušení předpokladu trvání podniku v dohledné budoucnosti (going concern) v účetních závěrkách podnikatelských subjektů v ČR*“.

Literatura

[1] Strouhal, J. and Bokšová, J. (2015). *Lexikon účetních pojmů.* Prague: Wolters Kluwer ČR.

[2] Vomáčková, H. (2009). *Účetnictví akvizicí, fúzí a jiných vlastnických transakcí (vyšší účetnictví).* Prague: BOVA POLYGON.

[3] Needles, J. and Power, M. (2007). *Financial Accounting*. 9th ed. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

[4] Accounting Act. 1991. (Law no. 563/1991 Coll.) Prague: MFCR.

[5] Bokšová, J. (2013). *Účetní výkazy pod lupou I – Základy účetního výkaznictví*. Prague: LINDE.

[6] Strouhal, J. (2009). *Účetnictví závěrka.* Prague: Wolters Kluwer ČR.

[7] Varvařovský, P. (2012). *Zpráva o šetření veřejného ochránce práv – výzkum naplněnosti sbírky listin*. [online] Available at: <http://www.ochrance.cz/uploads/tx_odlistdocument/64-12-VBG-obchodni-rejstrik.pdf> [Accessed 15 May 2015].

[8] Firmy stále nezveřejňují účetní závěrky. Může je to přijít draho, 2015. *ProByznys.info*. [online] Available at: <http://probyznysinfo.ihned.cz/c1-64393590-firmy-stale-nezverejnuji-ucetni-zaverky-muze-je-to-vyjit-draho> [Accessed 10 August 2015].

[9] Civil Procedure Act. 1963. (Law no. 99/1963 Coll.) Prague.

[10] Annual accounts. *Your Europe*. [online] Available at: < http://europa.eu/youreurope/business/start-grow/annual-accounts/index_en.htm> [Accessed 11 August 2015].

[11] Department of Justice of Czech Republic 2014. *Business Register* [online] Available at: <http://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-$firma> [Accessed from 30 June 2015 to 29 July 2015].

Personal Bankruptcies of Individuals in the Czech Republic in Relation to Different Groups of Creditors

Jiřina Bokšová, Monika Randáková, Ondřej Buben, Jakub Maixner[1]

Abstract

The paper compares the results of a research of personal bankruptcies of individuals in two regions in the Czech Republic – Ústecký and Středočeský. It is also part of a broader research that analyses personal bankruptcies in all regions of the Czech Republic. With the new law on personal bankruptcies coming into effect on the 1st of January 2008, the number of applications for personal bankruptcies of individuals has risen substantially. There are multiple legal conditions that need to be fulfilled in order to allow a personal bankruptcy. For the purpose of this research several categories were defined according to which all debtors were divided and compared in the aforementioned regions. The paper presents success rate of debtors' applications in Ústecký and Středočeský regions respectively. Furthermore it analyses the demographic structure of debtors, the size of their liabilities and structure of their creditors.

Key words

Personal bankruptcies, Debt relief, Bank creditors,

JEL Classification: M41

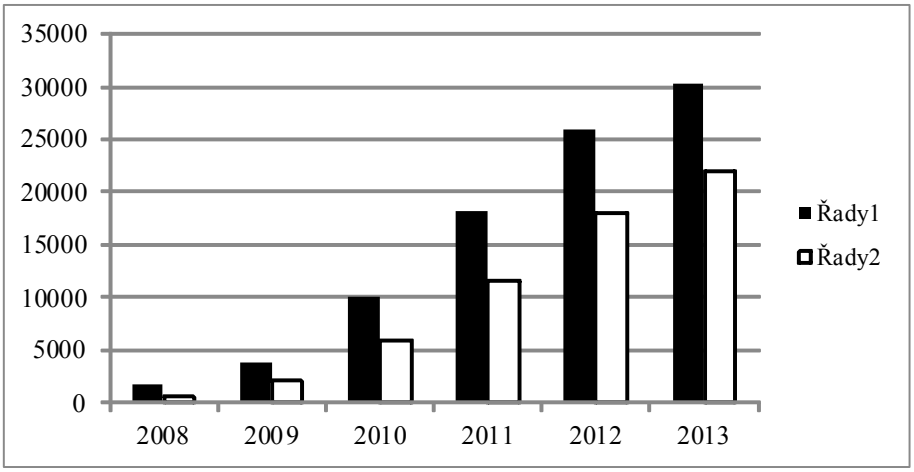
1. Úvod

Jsou tři základní příčiny platební neschopnosti: nedostatek znalostí, nedostupnost půjček a ekonomická situace (Carter, R., Van Auken, H., 2006). Je známo, že ani dnes finanční gramotnost mnohých lidí nedosahuje úrovně, kdy jsou schopni zvážit možná rizika čerpání úvěru. Proto si někteří sjednávají úvěr, ačkoliv jej nejsou schopni splácet. Přestože půjčky od bankovních subjektů nejsou dostupné pro každého, na trhu tuto mezeru vyplňují nefinanční instituce, které poskytnou půjčku i méně likvidním zájemcům. Závěrem vše dokreslí ekonomická situace, jež může vést až k nezodpovědnému čerpání úvěru. Jen ze zmíněných příčin je jasné, že potřeba oddlužení je velká.

Tato práce shrnuje výsledky z analýzy dlužníků, fyzických osob, v Středočeském a Ústeckém kraji v České republice, kteří procházejí nebo již prošli procesem spojeným s osobním bankrotem. Výsledky jsou součástí rozsáhlejšího výzkumu, který stále probíhá a je zaměřen na jednotlivé kraje v Čechách.

1 Jiřina Bokšová, Associate professor, University of Economics in Prague, W. Churchill Square 4, Prague 3, Department of Financial Accounting and Auditing, boksova@vse.cz
Monika Randáková, Assistant professor, University of Economics in Prague, W. Churchill Square 4, Prague 3, Department of Financial Accounting and Auditing, randakm@vse.cz
Jakub Maixner, Student, University of Economics in Prague, W. Churchill Square 4, Prague 3, Faculty of International Relations, xmaij01@vse.cz
Ondřej Buben, Student, University of Economics in Prague, W. Churchill Square 4, Prague 3, Faculty of Finance and Accounting, xbubo00@vse.cz

Fig. 1: Vývoj osobních bankrotů v České republice



2. Teorie

2.1 Oddlužení

Celý výzkum je zaměřen na oddlužení fyzických osob, ale co samotné oddlužení zahrnuje a pro koho je určeno? Oddlužení je určeno pro nepodnikatele mající alespoň dva věřitele a dluhy po splatnosti více jak třicet dnů, které nejsou schopni splácet. (Smrčka, L., 2011). Tito jednotlivci si mohou podat návrh na oddlužení a následně čekat na vyhodnocení soudem. Návrh musí obsahovat následující informace: identifikaci dlužníka, popis důvodů, proč si dlužník myslí, že je v úpadku, soupis dluhů, pohledávek a majetku, příjmy dlužníka za poslední tři roky a očekávané příjmy v příštích pěti letech. Návrh musí soudce přesvědčit o poctivém jednání dlužníka a jeho schopnosti v příštích pěti letech splatit alespoň 30 % svého dluhu k okamžiku podání návrhu. Pokud jsou všechny podmínky splněny a krajský soud rozhodne ve prospěch návrhu, započne celý dlužníkův proces osobního bankrotu přidělením insolvenčního správce. Pokud dlužník splní řádně a včas veškeré své povinnosti podle schváleného způsobu oddlužení, bude dlužník osvobozen od placení pohledávek zahrnutých v návrhu na oddlužení v rozsahu, ve kterém ještě nebyly uspokojeny. Je nezbytné si uvědomit, že každý smí vyhlásit osobní bankrot pouze jednou.

2.2 Metody oddlužení

Oddlužení samotné může probíhat dvěma způsoby. Prvním je splácení podle splátkového kalendáře po dobu pěti let, kdy dlužníkovi zůstává jen životní minimum, a veškeré ostatní příjmy se rozdělují mezi věřitele, dokud dlužník nesplatí povinnou část dluhu. Na dlužníka po celou tuto dobu dohlíží insolvenční správce. Druhou metodou je zpeněžení vybraného majetku dlužníka správcem a z těchto peněz následně uspokojení věřitelů. Tato metoda je méně častá, ale v případě splacení soudcem stanovené částky není třeba dohledu ze strany správce celých pět let.

2.3 Právní rámec oddlužení

Zákon č. 182/2006 Sb., který upravuje pravidla v oblasti oddlužení fyzických osob, vešel v platnost 1. ledna 2008. To je v porovnání s některými vyspělými zeměmi poměrně pozdě. Základem pro insolvenční zákony v mnoha zahraničních zemích se stal tzv. Bankruptcy law v USA, který byl schválen v roce 1978 (Federal Judicial center, The establishment of Bankruptcy Courts). Tento zákon ovlivnil i evropské právo. Nařízení rady EU 1346/2000 zahrnuje několik principů z výše zmíněného amerického zákona a tak je i Česká republika

ovlivněna americkou insolvenční legislativou. Hlavní legislativní rámec pro oddlužení byl však z velké části přijatý na základě německých insolvenčních zákonů. Zákon č. 182/2006 Sb. je v České republice stále poměrně nový a náš legislativní systém si na něj stále ještě zvyká (Frelichová, K., 2008). Od jeho zavedení počet návrhů na oddlužení s každým rokem neustále roste. Tento fakt dokládá graf 1. Od zavedení zákona do konce roku 2013 bylo podáno celkem 89 740 návrhů na povolení oddlužení.

3. Metodologie

V této části práce je vysvětlen proces využitý k získání nezbytných informací potřebných k výzkumu. Veškerá data byla získána z insolvenčního rejstříku. Sledované období zahrnuto do analýzy je od 1. ledna 2012 do 31. prosince 2013 a všichni dlužníci byli vybráni podle příslušného krajského soudu (Ústeckého a Středočeského).

Pro výzkum byl vybrán 10% vzorek dlužníků z každého kraje, kteří podali návrh na oddlužení. Aby se zajistily pravdivé a přesné výsledky porovnatelné mezi sebou, došlo k několika úpravám. Seznam žádostí byl snížen o staré žádosti těch, kteří žádali vícekrát. Seznam dlužníků byl navíc snížen o ty, kteří podali žádost, ale jejich dluhy byly z podnikání. V případech, kdy dlužník podal více než jeden návrh na oddlužení, byl pro účely tohoto výzkumu analyzován ten poslední podaný před 31.12.2014.

Příjmy dlužníků byly zaznamenávány z formulářů do třech skupin – hrubý příjem, sociální dávky (zahrnující závazné dary) a čistý příjem. Hrubé příjmy byly následně převedeny na čistý příjem pro lepší porovnatelnost. Navíc byli dlužníci analyzováni, zda dosáhli vysokoškolského vzdělání či nikoliv. Následně byli rozděleni do šesti skupin podle věku a pohlaví. Věkové skupiny byly zvoleny podle běžně používaných standardů. Kromě toho se zkoumali i typy věřitelů, u kterých došlo k rozřazení do tří skupin – bankovní instituce, nebankovní finanční instituce a ostatní (finanční úřad, jednotlivci,…). Rozhodnutí jestli se jedná o bankovní, či nebankovní instituci bylo zvoleno na základě seznamu bankovních institucí vydávaný Českou Národní Bankou.

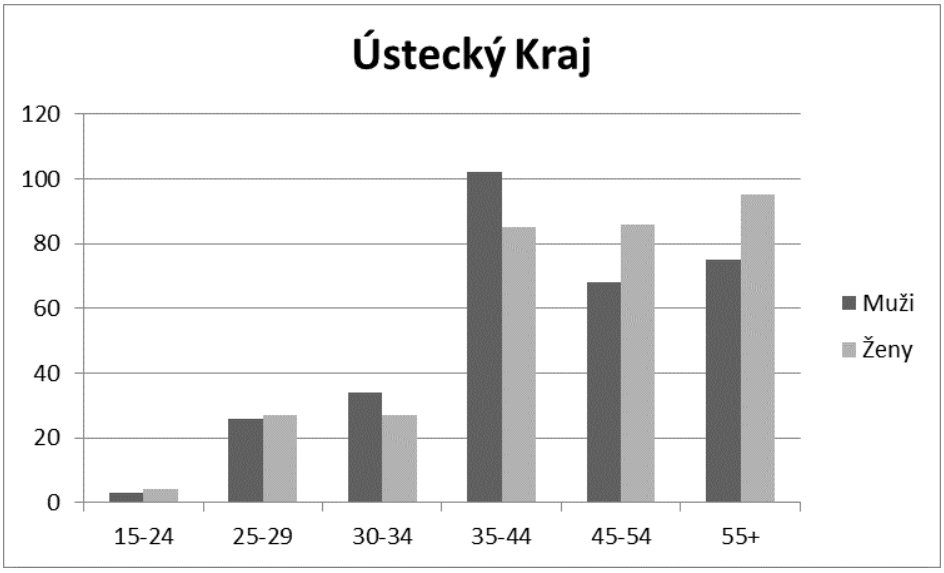
4. Výsledky výzkumu Ústeckého a Středočeského kraje

Tabulka 1: Úspěšnost návrhu na povolení oddlužení v Ústeckém a Středočeském kraji

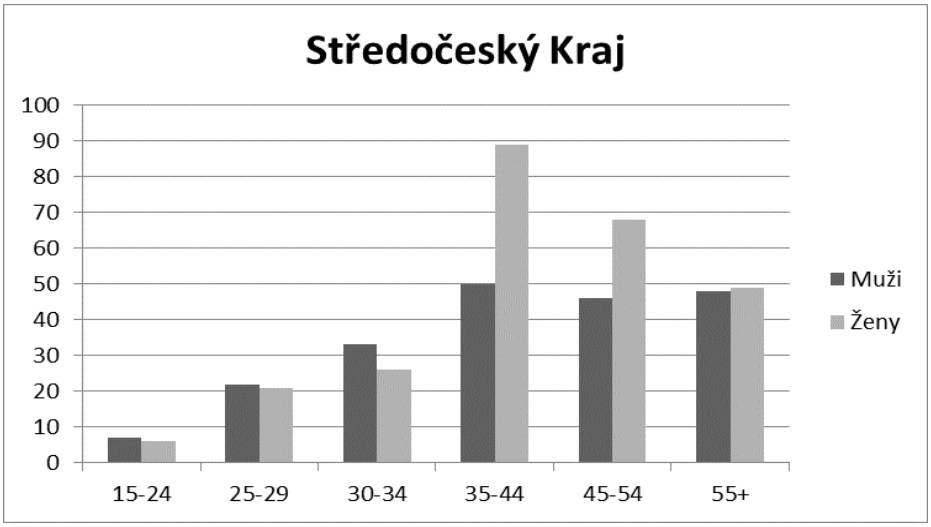
	Ústecký Kraj		**Středočeský Kraj**	
Návrh	694		517	
Povolený návrh	632	91,07 %	465	89,94 %

Z tabulky 1 je vidět, že většině dlužníků, kteří požádají o oddlužení, je oddlužení následně povoleno. Zpravidla tak dlužníci splňují zákonem stanovené podmínky a soudy jim tak mohou oddlužení povolit. V tomto ohledu se Ústecký kraj od Středočeského téměř neliší. Má sice vyšší počet návrhů na povolení oddlužení, ale úspěšnost návrhů je v obou krajích velice podobná.

Graf 2: Demografické rozložení dlužníků ve Středočeském kraji

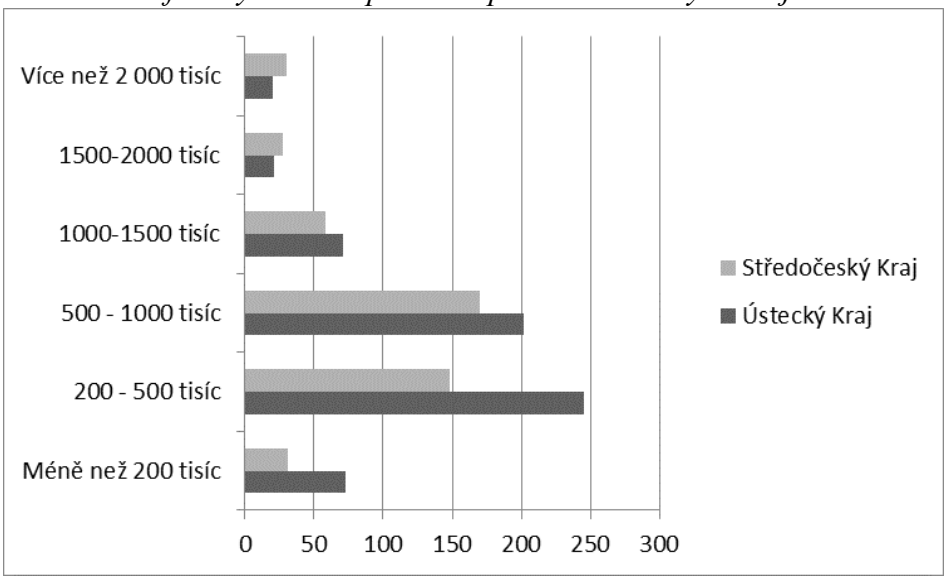


Graf 3: Demografické rozložení dlužníků v Ústeckém kraji



Jak z pohledu soudu, tak pro účely tohoto výzkumu je třeba nahlédnout na statistiku celkových dluhů dlužníků schválených k oddlužení. Dlužník musí splatit alespoň 30 % svého celkového dluhu, proto (jak je vidět na grafu č. 3) bylo soudem schváleno jen malé množství návrhů při překročení částky 1,5 milionů korun. Stejně tak soud málokdy schvaluje žádosti menší než 200 tisíc korun, protože i s podprůměrným příjmem jsou dlužníci schopni výši dluhu splatit bez potřeby oddlužení. Naopak nejširší skupinu dlužníků (cca 70 %) tvoří ti, kteří dluží mezi 200 tisíci a 1 milionem korun v obou krajích. Z grafu je dále zřejmé, že v Ústeckém kraji má asi 50 % dlužníků dluh pouze do 500 tisíc korun, zatímco ve Středočeském kraji je výrazně větší podíl dluhů nad tuto hranici.

Graf 4: Výše dluhu podle skupin ve zkoumaných krajích



U všech dlužníků byl zkoumán druh jejich půjčky, především pak typ věřitele, od kterého si peníze půjčili. Jak již bylo řečeno v předchozím textu, byly stanoveny tři hlavní skupiny věřitelů – „bankovní instituce“, „nebankovní instituce“ a „ostatní“. Mezi bankovní instituce jsme zahrnuli pouze licencované banky podle České Národní Banky. Jako nebankovní instituce jsme řadili společnosti, které se specializují na poskytování krátkodobých a dlouhodobých úvěrů. Do poslední skupiny tzv. ostatních věřitelů byly zahrnuty společnosti, které nemají poskytování úvěrů jako svoji hlavní činnost, jako například pojišťovny, instituce státní správy, právníci a další subjekty, které nepatří do prvních dvou skupin.

Tabulka 2: Rozdělení dlužníků podle jednotlivých skupin věřitelů

	Středočeský Kraj		Ústecký Kraj	
	Počet dlužníků	Podíl dlužníků (%)	Počet dlužníků	Podíl dlužníků (%)
Bankovní věřitelé	410	88	551	87
Nebankovní věřitelé	429	92	584	92
Ostatní věřitelé	314	68	426	67

U obou krajů byli zkoumáni věřitelé, od kterých si dlužníci nejčastěji půjčují a zda mají mezi svými věřiteli zastoupeny všechny tři věřitelské skupiny. Z tabulek č. 2 a 3 jasně vyplývá, že nejčastěji si lidé půjčují od bankovních a nebankovních subjektů a ve více jak 50 % případů jsou zadluženi u všech tří typů věřitelů, které byly stanoveny. Významným faktem, viditelným v tabulkách, je skoro až totožné rozložení čerpání úvěrů od jednotlivých skupin věřitelů v obou krajích.

Tabulka 3: Dlužníci a struktura jejich věřitelů

	Středočeský Kraj		Ústecký Kraj	
	Počet dlužníků	Podíl dlužníků (%)	Počet dlužníků	Podíl dlužníků (%)
Pouze 1 skupina věřitelů	14	3	27	4
2 skupiny věřitelů	208	45	275	44
3 skupiny věřitelů	241	52	328	52

5. Závěr

Výsledky výzkumu poukazují na několik zajímavých skutečností. Můžeme předpokládat silnou závislost na určitých proměnných jako je věk dlužníků nebo celková výše jejich dluhu. Tyto výsledky dokumentují, které demografické skupiny obyvatel nejčastěji žádají o povolení k oddlužení ve zkoumaných krajích. Nejmladší lidé se nezadlužují v takovém rozsahu jako ostatní věkové skupiny v obou krajích, v ústeckém kraji pak můžeme vidět mnohem výraznější zastoupení nejstarší kategorie. Nejvíce zadluženými věkovými skupinami jsou lidé mezi 35 – 44 rokem a to v obou krajích. Dalším jasně viditelným znakem je výše dluhu v době návrhu na povolení oddlužení – nejčastěji žádají o oddlužení dlužníci s dluhem vyšším než 200 tisíc Kč, ale nižším než 1 milion Kč. Toto platí opět v obou krajích. Dalším společným znakem obou krajů je úspěšnost při podání návrhu na povolení oddlužení. Ta je totiž velmi podobná. Jediným výraznějším rozdílem mezi Ústeckým a Středočeským krajem tak zůstává počet dlužníků, který je v Ústeckém kraji o několik desítek větší a dále pak v témže kraji již zmiňované vyšší zastoupení dlužníků v nejstarší kategorii.

References

[1] Carter, R. & H. Van Auken. Small firm bankruptcy. *Journal of Small Business Management.* 2006, 44 (4), 493 - 517, s. -. DOI: 10.1111/j.1540-627x.2006.00187.x.

[2] Ministerstvo spravedlnosti České republiky 2014b. Expertní skupina – Statistiky [online]. Available at: http://insolvencni-zakon.justice.cz/expertni-skupina-s22/statistiky.html [navštívěný 31. srpna 2014]

[3] Federal Judicial Center, The establishment of Bankruptcy Courts: An act to establish an uniform Law on the subjekt of bankruptcies; accessible from: http://www.fjc.gov/history/home.nsf/page/landmark_20.html

[4] Frelichová, K., 2008. Oddlužení neboli osobní bankrot. V: *Aplikované právo*

[5] Insolvenční zákon – č. 182/2006, Praha: MVČR

[6] Ministerstvo spravedlnosti České republiky, Insolvenční rejstřík [online]. Dostupný z: https://isir.justice.cz/ [navštívený 31. července 2015].

[7] Smrčka, L., 2011. The relation between indebtedness of the government, public sector and households in the Czech Republic. In E. Jircikova, E. Pastuszkova, & J. Svoboda (EDS.), 5th International Scientific Conference on Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice (pp. 433 – 446). Zlín, Czech Republic: Tomas Bata University in Zlín.

Indicators preference determination of the level insurance market assessment by applying the AHP and ANP decomposition multi-attribute methods

Martina Borovcová [1]

Abstract

This paper focuses on the description, verification and application of the multi-attribute decomposition methods AHP and ANP on the Saaty pair comparison approach. These methods are applied for insurance market assessment, particularly, for indicators preference determination of the level insurance market assessment. The AHP and ANP methods are described including the computation procedure. The possibility of the methods application is presented on the preferences determination. The linear AHP and nonlinear ANP methods were applied.

Key words

Multi-attribute methods, AHP (analytic hierarchy process), ANP (analytic network process), Saaty pair comparison approach, insurance market

JEL Classification: C02, C4, G2, G11

1. Úvod

Vícekriteriální rozhodování je možností, jak vybrat optimální variantu z určité množiny variant. Zřídkakdy je však možné nalézt jedinou takovou variantu, která by veškerá zadaná kritéria splňovala nejlépe a byla tak skutečně variantou optimální. Častěji je řešení rozhodovacího problému kompromisní varianta, která sice nesplňuje všechna zadaná kritéria nejlépe, ale splňuje nejlépe kritéria nejdůležitější.

Při rozhodování je vhodnější brát v úvahu více než jedno rozhodovací kritérium. Může sice nastat situace, kdy by k výběru varianty bylo použito pouze jediného kritéria hodnocení a za podmínky kvantitativního charakteru kritéria by pak stačilo uspořádat varianty podle hodnot tohoto kritéria a varianta s nejvyšší, či nejnižší hodnotou by byla variantou optimální. Existuje však poměrně málo rozhodovacích problémů, které by měly monokriteriální charakter. Podstatně častěji je možné setkat se s problémy, kdy varianty řešení je třeba posuzovat pomocí většího počtu kritérií hodnocení. Takovéto rozhodovací problémy pak mají charakter vícekriteriální, multikriteriální. Pro aplikaci metod vícekriteriálního hodnocení variant je nutné určení cíle rozhodování, a variant a kritérií rozhodování.

Cílem příspěvku je popsat víceúrovňové dekompoziční metody AHP a ANP, a jejich aplikací ověřit na zjednodušeném příkladu stanovení vah dílčích ukazatelů hodnocení vývoje pojistného trhu. Uvažovány budou kvalitativní, kvantitativní a ostatní ukazatele úrovně pojistného trhu.

[1] Ing. Martina Borovcová, Ph.D., VŠB-Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra financí, Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava. Email: martina.borovcova@vsb.cz.

2. Popis metod vícekriteriálního hodnocení variant

Cílem aplikace úloh vícekriteriálního hodnocení variant je především nalezení nejlepší (optimální) varianty a uspořádání variant od nejlepší po nejhorší. Nejlepší varianta je zpravidla variantou kompromisní, kompromisním řešením, a je nejméně vzdálena od ideální varianty nebo nejdále vzdálena od varianty bazální, přičemž ideální variantou je ta, která má ve všech kritériích nejlepší možné hodnoty. Naopak, varianta s nejhoršími hodnotami kritérií je bazální variantou. Ideální a bazální varianty bývají obvykle hypotetické. Pokud by ideální varianta opravdu existovala, byla by zároveň variantou optimální. Tato situace však zpravidla nenastává a proto jakékoli vybrané řešení je řešením kompromisním. Ve všech úlohách musí být kompromisní varianta nedominovaná, což znamená, že mezi variantami rozhodování tedy neexistuje varianta, která ji dominuje. Úlohy vícekriteriálního rozhodování je možné dělit dle typu informací, které vyjadřují preference kritérií nebo variant, viz Tabulka 1.

V závislosti na kombinaci způsobu stanovení preference kritérií a hodnot kritérií lze použít řadu metod. Je patrné, že je možné rozlišit čtyři skupiny kombinací. I. skupina obsahuje úlohy bez preference kritérií, II. skupina je tvořena úlohami s kvantitativně určenými kritérii (např. finanční, ekonomická), do III. skupiny patří úlohy, u nichž jak preference kritérií, tak hodnoty kritérií jsou stanoveny stejnou metodou, IV. skupina zahrnuje ostatní kombinace.

Tabulka 1: Vícekriteriální kombinace způsobů stanovení hodnot a preferencí kritérií

<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="3">Kombinace způsobů stanovení hodnot a preferencí kritérií</th><th colspan="5">Preference dílčích kritérií</th></tr>
<tr><th rowspan="2">bez</th><th>ordinální</th><th>kardinální</th><th colspan="2">párové</th></tr>
<tr><th>pořadí</th><th>bodová</th><th>Fuller</th><th>Saaty</th></tr>
<tr><th colspan="4">A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Hodnoty kriterií u variant</td><td>kardinální</td><td>kvantitativní</td><td>a</td><td rowspan="6">I.</td><td colspan="4">II.</td></tr>
<tr><td>ordinální</td><td>pořadí</td><td>b</td><td>III.</td><td colspan="3" rowspan="2">IV.</td></tr>
<tr><td>kardinální</td><td>bodová</td><td>c</td><td rowspan="3">IV.</td><td>III.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">párové</td><td>Fuller</td><td>d</td><td>III.</td><td></td></tr>
<tr><td>Saaty</td><td>e</td><td colspan="2">III.</td></tr>
</table>

Zdroj: Zmeškal (2012)

Jednu ze skupin vícekriteriálních metod tvoří vícestupňové dekompoziční metody vycházející ze Saatyho metody párového porovnání. Patří sem metoda AHP (analytic hierarchy proces) a ANP (analytic network proces). U těchto metod jsou preference (váhy) stanoveny postupnou dekompozicí. Přitom metoda AHP je lineární bez zpětných vazeb. Metoda ANP je nelineární složitější metodou obsahující zpětné vazby a dokonce je možné v komplexní variantě zachytit vztah mezi variantami a preferencemi. Metoda AHP je zvláštním případem (podmnožinou) metody ANP.

2.1 Kritéria a metody stanovení hodnot kritérií

Pomocí kritérií jsou specifikovány varianty a je stanovena míra splnění cílů jednotlivými variantami. Stanovení kritérií je proces vyžadující určité znalosti dané oblasti.

Kritéria, použitá k výběru nejvhodnější varianty, je možné dělit dle několika hledisek. Dle úrovně žádoucí hodnoty je možné rozlišit kritéria maximalizační (výnosy, zisk) a minimalizační (náklady, ztráta). Dle typu je možné kritéria dělit na kvalitativní a kvantitativní. Ta jsou vyjádřena v měrných jednotkách.

Pro výpočty a porovnání je zpravidla žádoucí, aby zadané hodnoty kritérií y_{ij} byly normalizovány do jednotkového intervalu, tedy

$$x_{ij} \in [0;1]. \tag{1}$$

Obecně je možné tyto hodnoty kritérií získat z dílčích funkcí utility (hodnoty) jako

$$x_{ij} = u(y_{ij}). \tag{2}$$

Utilita kritéria, které nabývá nejhorších hodnot je rovna 0, nebo se blíží 0, a utilita kritéria s nejlepší hodnotou je rovna 1.

V aplikační části bude použita Saatyho metoda AHP a ANP, proto následující popis bude zaměřen na tyto metody.

2.1.1 Saatyho metoda párového porovnání

Saatyho metodu stanovení vah kritérií lze rozdělit do dvou kroků. První krok spočívá v párovém srovnávání, kdy se zjišťují preferenční vztahy dvojic kritérií a uvádějí se do tzv. Saatyho matice *S*, která je symetrická, s prvky s_{ij}. Kromě směru preference dvojic kritérií je možné určit rovněž velikost této preference, která je vyjádřena určitým počtem bodů ze zvolené bodové stupnice, přičemž Saaty doporučuje využít pro vyjádření velikosti preferencí bodové stupnice opatřené deskriptory, uvedené v Tabulce 2. Další hodnoty lze využít k vyjádření mezipreferencí. Síla preferencí se vyjádří v intervalu $s_{i,j} \in [1;9]$. Výsledkem tohoto kroku je získání pravé horní trojúhelníkové části matice velikostí preferencí (Saatyho matice). Pro diagonální prvky pak platí, že $s_{i,i} = 1$ a pro inverzní prvky (v levé dolní trojúhelníkové části matice) platí

$$s_{i,j} = \frac{1}{s_{j,i}}. \tag{3}$$

Prvky s_{ij} Saatyho matice jsou odhadem podílů vah kritérií v_i a v_j, takže platí

$$s_{i,j} \cong \frac{v_i}{v_j}. \tag{4}$$

Váhy se pak dají získat následujícím způsobem

$$\min F = \sum_{i}^{n} \sum_{j}^{n} \left(s_{i,j} - \frac{v_i}{v_j} \right)^2, \tag{5}$$

za podmínky $\sum_{i}^{n} v_i = 1.$

Z důvodu obtížnosti je možné získat váhy pomocí algoritmu založeného na geometrickém průměru.

$$\min F = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j>i}^{n} \left[\ln s_{i,j} - (\ln v_i - \ln v_j) \right]^2, \tag{6}$$

za podmínky $\sum_{i}^{n} v_i = 1.$

$$\text{Řešením je } w_i = \frac{v_i}{\sum_i^N v_i} = \frac{\left[\prod_j^N s_{i,j}\right]^{\frac{1}{N}}}{\sum_i^N \left[\prod_j^N s_{i,j}\right]^{\frac{1}{N}}}, \tag{7}$$

vycházející z geometrického průměru řádků.

Tabulka 2: Saatym doporučená bodová stupnice s deskriptory

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než druhé
5	První kritérium je dosti významnější než druhé
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé

Znakem relevantního hodnocení je, že Saatyho matice je konzistentní, tedy že prvky splňují co nejvíce podmínku tranzitivity. Je třeba zdůraznit, že u mnohých metod tento aspekt není posuzován. Konzistentnost se dá posoudit pomocí koeficientu konzistence *CR* (Consistency Ratio), přičemž za konzistentní se považuje hodnota $CR \leq 0{,}1$. Přitom $CR = \frac{CI}{RI}$ kde $CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N-1}$. Charakteristické číslo matice $\lambda_{\max}$ se dá stanovit různými postupy, jedna z možností je tato, $\lambda_{\max} = \frac{1}{N}\sum_i^N (S \cdot w)_i / w_i$, přitom w je vektor a $(S \cdot w)_i$ je *i*-tý prvek vektoru. Dále *RI* (Random Index) je odvozen z empirického zkoumání a dosahuje těchto hodnot v závislosti na počtu prvků (kritérií), viz Tabulka 3.

Tabulka 3: Hodnoty RI dle počtu kritérií

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Zdroj: Zmeškal (2012)

2.1.2 Dekompoziční metody AHP a ANP

Váhy nebo hodnoty kritérií jsou u dekompozičních úloh stanoveny postupnou dekompozicí od cíle, globálních skupin kritérií, podskupin až po prvotní (dílčí) kritéria a varianty. Přitom tyto vazby mohou být lineární, AHP (Analytic Hierarchy Process), ve tvaru pyramidy nebo mohou být nelineární se zpětnými vazbami, ANP (Analytic Network Process). Ohodnocení preferencí (vah) kritérií se provádí pomocí Saatyho metody párového porovnání.

Pomocí Saatyho metody párového porovnání se stanoví lokální váhy (preference) podskupin nebo ukazatelů s ohledem na stanovený účel. Následuje propočet globálních vah, které zahrnují prvotní (dílčí) váhy, jejichž součet je roven jedné.

U metody AHP lze postupovat pomocí *analytické metody* a pomocí *metody supermatice* (supermatrix). U metody ANP je možné propočítat globální váhy pouze pomocí *metody supermatice*. Je to obecná metoda použitelná jak pro dekompozici AHP, tak ANP.

U ***analytické metody AHP*** se váhy ukazatele podskupiny získají takto, $w_{i,j} = v_i \cdot v_{i,j}$, kde $w_{i,j}$ je globální váha *j*-tého ukazatele *i*-té skupiny, v_i je lokální váha *i*-té skupiny a $v_{i,j}$ je

lokální váha *j*-tého ukazatele *i*-té skupiny. Takto lze postupně získat všechny globální váhy prvotních ukazatelů.

U ***metody supermatice metod AHP a ANP*** se postup propočtu hledaných vah dle kritérií skládá ze tří kroků:

a) Sestavení *výchozí supermatice* W. Na Obr. 1 je znázorněna supermatice. Do sloupců se zadávají lokální váhy $v_{i,j}$. Na obrázku jsou vystínovány lokální váhy kritérií $e_{2,1}$ až $e_{2,n2}$ podle účelu (kritéria) $e_{1,2}$.

b) Následně je výchozí supermatice transformována na *váženou supermatici* $\overline{W}$ tak, aby součty sloupců činily 1. Důvody jsou výpočetní, aby bylo možné najít konvergentní řešení a také interpretační, aby byly získány přímo globální váhy.

c) Posledním krokem je propočet *limitní (finální) supermatice* $\overline{W}^{\infty}$. Tu lze propočíst v případě necyklické vážené matice takto, $\overline{W}^{\infty} = \lim_{k\to\infty} \overline{W}^{k}$, kde $\overline{W}^{\infty}$ je limitní (finální) supermatice, $\overline{W}^{k}$ je vážená supermatice bez existence cyklu, umocněná *k* krát. V prvním sloupci s ohledem na cíl lze nalézt globální váhy.

Obrázek 1: Výchozí supermatice

supermatice W		Cíl C_0	skupina C_1				skupina C_2				…….				skupina C_N			
		e_0	$e_{1,1}$	$e_{1,2}$	…..	$e_{1,n1}$	$e_{2,1}$	$e_{2,2}$	…..	$e_{2,n2}$					$e_{N,1}$	$e_{N,2}$	…..	$e_{N,nN}$
Cíl C_0	e_0																	
skupina C_1	$e_{1,1}$																	
	$e_{1,2}$			$W_{1,1}$				$W_{1,2}$								$W_{1,N}$		
	…..																	
	$e_{1,n1}$																	
skupina C_2	$e_{2,1}$																	
	$e_{2,2}$																	
	…..			$W_{2,1}$				$W_{2,2}$								$W_{2,N}$		
	$e_{2,n2}$																	
…….																		
skupina C_N	$e_{N,1}$																	
	$e_{N,2}$			$W_{N,1}$				$W_{N,2}$								$W_{N,N}$		
	…..																	
	$e_{N,nN}$																	

Zdroj: Zmeškal (2012)

3. Určení preferencí ukazatelů hodnocení úrovně pojistného trhu dle AHP a ANP

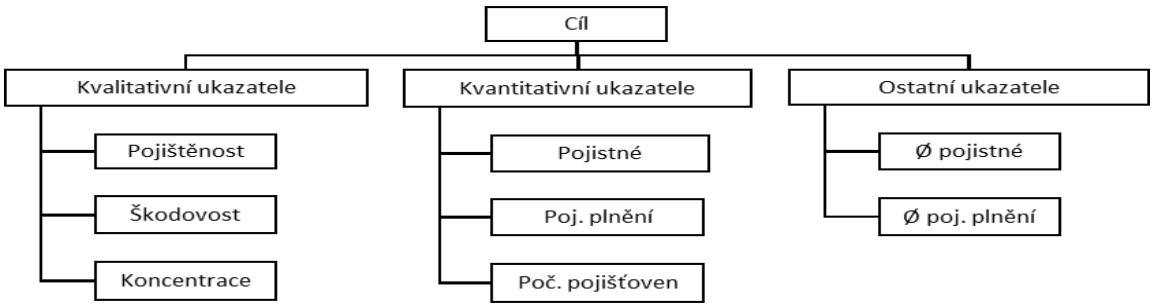
Pro aplikaci Saatyho metody v rámci dekompoziční metody AHP a metody ANP je uvažována úloha stanovení vah (preferencí) ukazatelů hodnocení vývoje pojistného trhu.

3.1 Dekompozice pro metodu AHP a ANP

Dekompozice od cíle, přes kategorie ukazatelů až po jednotlivé ukazatele hodnocení úrovně pojistného trhu je navržena dvojím způsobem. Jednak jako lineární systém AHP, viz obrázek 2, a následně jako systém nelineární ANP se zpětnými nejvnějšími vazbami.

Záměrem je stanovit váhy jednotlivých ukazatelů hodnocení úrovně pojistného trhu pomocí metody AHP a metody ANP. V případě metody AHP lze použít analytický a supermaticový přístup.

Obrázek 2: Dekompozice vah pro metodu AHP



3.2 Vstupní data a výpočty

Na základě vstupních dat jsou pomocí Saatyho metody párovného porovnání, popsané v subkapitole 2.1.1, vypočteny váhy, jak metodou AHP, tak metodou ANP.

Obrázek 3: Váhy skupin ukazatelů dle AHP a ANP

Cíl	**Kvalit.**	**Kvant.**	**Ostatní**	geomean	váhy w
Kvalit.	1	4	5	2,7144	0,6833
Kvant.	1/4	1	2	0,7937	0,1998
Ostatní	1/5	1/2	1	0,4642	0,1169
				3,9723	1,0000
				RI=	0,5800
				N=	3,0000

Obrázek 4: Porovnání kvalitativních ukazatelů (AHP, ANP)

Kvalit.	**Pojiště.**	**Škodov.**	**Koncen.**	geomean	váhy w
Pojiště.	1	2	6	2,2894	0,5876
Škodov.	1/2	1	4	1,2599	0,3234
Koncen.	1/6	1/4	1	0,3467	0,0890
				3,8960	1,0000
				RI=	0,5800
				N=	3,0000

Obrázek 5: Porovnání kvantitativních ukazatelů (AHP, ANP)

Kvant.	**Pojistné**	**Poj.pln.**	**Poč.poj.**	geomean	váhy w
Pojistné	1	3	5	2,4662	0,6918
Poj.pln.	1/3	1	3	0,6934	0,1945
Poč.poj.	1/5	1/3	1	0,4055	0,1137
				3,5651	1,0000
				RI=	0,5800
				N=	3,0000

Obrázek 6: Porovnání ostatních ukazatelů (AHP, ANP)

Ostatní	**Ø pojist.**	**Ø poj. pln.**	geomean	váhy w
Ø pojist.	1	2	1,4142	0,6667
Ø poj. pln.	1/2	1	0,7071	0,3333
			2,1213	1,0000
			RI=	0,0000
			N=	2,0000

Obrázek 7: Porovnání ukazatelů s ohledem na skupiny ukazatelů (ANP)

Kvalit.	Kvant.	Ostatní
Kvant.	1	3
Ostatní	1/3	1

geomean	váhy w
1,7321	0,75
0,5774	0,25
2,3095	1,0000

Kvant.	Kvalit.	Ostatní
Kvalit.	1	1/2
Ostatní	2	1

geomean	váhy w
0,7071	0,3333
1,4142	0,6667
2,1213	1,0000

Ostatní	Kvalit.	Kvant.
Kvalit.	1	1/3
Kvant.	3	1

geomean	váhy w
0,5774	0,25
1,7321	0,75
2,3095	1,0000

Všechny sestavené Saatyho matice byly shledány jako konzistentní.

3.3 Řešení a výsledek pro analytickou metodu AHP

Lokální váhy jsou převzaty z výpočtů v subkapitole 3.2. Následně jsou lokální váhy přepočteny dle $w_{i,j} = v_i \cdot v_{i,j}$.

Tabulka 4: Váhy dle analytické metody AHP

Položka	**Lokální**	**Kategorie**	**Globální**
Cíl	0		
Kvalit.	68,33 %		
Kvant.	19,98 %		
Ostatní	11,69 %		
Pojiště.	58,76 %	68,33 %	**40,15 %**
Škodov.	32,34 %		**22,10 %**
Koncen.	8,90 %		**6,08 %**
Pojistné	69,18 %	19,98 %	**13,82 %**
Poj.pln.	19,45 %		**3,89 %**
Poč.poj.	11,37 %		**2,27 %**
Ø poj.	66,67 %	11,69 %	**7,79 %**
Ø pln.	33,33 %		**3,90 %**
∑		100,00 %	100,00 %

3.4 Řešení a výsledek pro metodu supermatice AHP

Dle postupu výpočtu, uvedeného v kapitole 2 je na základě sestavení výchozí a vážené supermatice vytvořena supermatice limitní s výslednými globálními vahami.

Tabulka 5: Výchozí supermatice (AHP) = vážená supermatice (AHP)

	Cíl	**Kvalit.**	**Kvant.**	**Ostatní**	**Pojiště.**	**Škodov.**	**Koncen.**	**Pojistné**	**Poj.pln.**	**Poč.poj.**	**Øpoj.**	**Øpln.**
Cíl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvalit.	**0.6833**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvant.	**0.1998**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní	**0,1169**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pojiště.	0	**0,5876**	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Škodov.	0	**0,3234**	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Koncen.	0	**0,0890**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pojistné	0	0	**0,6918**	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Poj.pln.	0	0	**0,1945**	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Poč.poj.	0	0	**0,0037**	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ø poj.	0	0	0	**0,6667**	0	0	0	0	0	0	1	0
Ø pln.	0	0	0	**0,3333**	0	0	0	0	0	0	0	1
∑	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 6: Limitní supermatice (AHP)

	Cíl	Kvalit.	Kvant.	Ostatní	Pojiště.	Škodov.	Koncen.	Pojistné	Poj.pln.	Poč.poj.	Øpoj.	Øpln.
Cíl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvalit.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvant.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pojiště.	**0,4015**	0,5876	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Škodov.	**0,2210**	0,3234	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Koncen.	**0,0608**	0,0890	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pojistné	**0,1382**	0	0,6918	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Poj.pln.	**0,0389**	0	0,1945	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Poč.poj.	**0,0227**	0	0,0037	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ø poj.	**0,0779**	0	0	0,6667	0	0	0	0	0	0	1	0
Ø pln.	**0,0390**	0	0	0,3333	0	0	0	0	0	0	0	1
∑	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 7: Výchozí supermatice (ANP)

	Cíl	Kvalit.	Kvant.	Ostatní	Pojiště.	Škodov.	Koncen.	Pojistné	Poj.pln.	Poč.poj.	Øpoj.	Øpln.
Cíl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvalit.	**0.6833**	**0**	**0,3333**	**0,25**	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvant.	**0.1998**	**0,75**	**0**	**0,75**	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní	**0,1169**	**0,25**	**0,6667**	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0
Pojiště.	0	**0,5876**	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Škodov.	0	**0,3234**	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Koncen.	0	**0,0890**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pojistné	0	0	**0,6918**	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Poj.pln.	0	0	**0,1945**	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Poč.poj.	0	0	**0,0037**	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ø poj.	0	0	0	**0,6667**	0	0	0	0	0	0	1	0
Ø pln.	0	0	0	**0,3333**	0	0	0	0	0	0	0	1
∑	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 8: Vážená supermatice (ANP)

	Cíl	Kvalit.	Kvant.	Ostatní	Pojiště.	Škodov.	Koncen.	Pojistné	Poj.pln.	Poč.poj.	Øpoj.	Øpln.
Cíl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvalit.	**0.6833**	**0**	**0,1667**	**0,125**	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvant.	**0.1998**	**0,375**	**0**	**0,375**	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní	**0,1169**	**0,125**	**0,3334**	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0
Pojiště.	0	**0,2938**	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Škodov.	0	**0,1617**	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Koncen.	0	**0,0445**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pojistné	0	0	**0,3459**	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Poj.pln.	0	0	**0,0973**	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Poč.poj.	0	0	**0,0019**	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ø poj.	0	0	0	**0,3334**	0	0	0	0	0	0	1	0
Ø pln.	0	0	0	**0,1667**	0	0	0	0	0	0	0	1
∑	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabulka 9: Limitní supermatice (ANP)

	Cíl	Kvalit.	Kvant.	Ostatní	Pojiště.	Škodov.	Koncen.	Pojistné	Poj.pln.	Poč.poj.	Øpoj.	Øpln.
Cíl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvalit.	0.0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kvant.	0.0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní	0,0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pojiště.	0,2674	**0,3374**	0,0867	0,1004	1	0	0	0	0	0	0	0
Škodov.	0,1497	**0,1888**	0,0493	0,0588	0	1	0	0	0	0	0	0
Koncen.	0,0453	**0,0570**	0,0161	0,0219	0	0	1	0	0	0	0	0
Pojistné	0,1693	0,1226	**0,4341**	0,1216	0	0	0	1	0	0	0	0
Poj.pln.	0,0518	0,0423	**0,1233**	0,0413	0	0	0	0	1	0	0	0
Poč.poj.	0,0326	0,0292	**0,0041**	0,0282	0	0	0	0	0	0	0	0
Ø poj.	0,1872	0,1445	0,1885	**0,4177**	0	0	0	0	0	0	1	0
Ø pln.	0,0966	0,0779	0,0981	**0,2113**	0	0	0	0	0	0	0	1
∑	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3.5 Porovnání výsledků aplikovaných metod AHP a ANP

Jak použitím analytické metody AHP, tak použitím metody supermatice AHP byly zjištěny shodné hodnoty preferencí, vah. Použití metod AHP a ANP však vede ke zjištění výsledků výrazně odlišných, což vyplývá z odlišnosti přístupů ke stanovení preference a vlivu zpětných vazeb mezi podskupinami ukazatelů. V Obr. 9 jsou zachyceny zjištěné hodnoty preferencí, včetně grafického.

Obrázek 8: Zjištěné hodnoty preferencí

Položka	AHP	ANP
Cíl		
Kvalit.		
Kvant.		
Ostatní		
Pojiště.	40,15 %	26,74 %
Škodov.	22,10 %	14,97 %
Koncen.	6,08 %	4,53 %
Pojistné	13,82 %	16,93 %
Poj.pln.	3,89 %	5,19 %
Poč.poj.	2,27 %	3,26 %
Ø poj.	7,79 %	18,72 %
Ø pln.	3,90 %	9,66 %
∑	100 %	100 %

4. Závěr

Cílem příspěvku bylo stanovení preferencí ukazatelů hodnocení úrovně pojistného trhu pomocí víceúrovňových dekomopozičních metod AHP a ANP na bázi Saatyho metody párového porovnání. Popsány byly víceúrovňové dekompoziční metody AHP a ANP na bázi Saatyho metody párového porovnání. Následně byla aplikována analytická metoda i metoda supermatice AHP. Metody byly použity na příkladu stanovení preferencí ukazatelů hodnocení úrovně pojistného trhu. Bylo zjištěno, že oba přístupy AHP vedou ke stejným výsledkům a současně, že výsledky zjištěné na bázi lineární metody AHP a nelineární metody ANP se podstatně liší.

References

[1] Borovcová, M. (2014). Application of decomposition multi-attribute method AHP for choice of optimal product of the financial institutions. *Řízení a modelování fiannčních rizik*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava.

[2] Fotr, J., Dědina, J. a Hrůzová, H. (2010). Manažerské rozhodování. 2. aktualiz. vyd. Praha: Ekopress.

[3] Fotr, J., Švecová L. a kol. (2010). *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje.* 2. vyd. Praha: EKOPRESS.

[4] Fiala, P., Jablonský, J. a Maňas, M. (1997). *Vícekriteriální rozhodování*. 1. vyd. Praha: VŠE.

[5] Ramík, J. (1999). *Vícekriteriální rozhodování – analytický hierarchický process (AHP)*. 1. vyd. Karviná: Slezská univerzita v Opavě.

[6] Saaty, T. L. (2012). *Decision making form leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world*. 3rd rev. ed. Pittsburgh: RWS Publications.

[7] Saaty, T. L. (2006). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. 1st ed. Pittsburgh: RWS Publications.

[8] Saaty, T. L. (2010). *Mathematical principles of decision making: generalization of the analytic network process to neural firing and synthesis*. 1st ed. Pittsburgh: RWS Publications.

[9] Saaty, T. L. (2005) *Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs, and risks*. 3rd ed. Pittsburgh: RWS Publications.

[10] Zmeškal, Z. a kolektiv. (2004). *Finanční modely*. 2. vyd. Praha: EKOPRESS.

[11] Zmeškal, Z. (2009). Vícekriteriální hodnocení variant a anlýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí. *Financial management of firms and financial institutions*. 1. vyd. Ostrava: VŠE – Technická univerzita Ostrava.

[12] Zmeškal, Z. (2012). Application of decomposition multi-attribute methods AHP and ANP in financial decision-making. Managing and modelling of financial risks. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava.

3-stage decision making procedure for an investment portfolio making under uncertainty

Adam Borovička[1]

Abstract

The main aim of this article is to propose a complex 3-stage decision making procedure for an investment portfolio making under uncertainty. In terms of the first stage, the investment policy of a potential investor is formulated. The group of potential investment instruments is specified. In the second phase, a group of the chosen investment instruments is reduced. Then a portfolio is made from the selected investment instruments during the third phase. The proposed concept accepts the elements of uncertainty, as inaccurate input data or approximate preferences about criteria importance, which are expressed via the triangular fuzzy numbers. In order to reduce a group of investment instruments, the fuzzy multicriteria evaluation method is proposed. To make a portfolio, the fuzzy multiple objective programming method is developed. The whole proposed 3-stage decision making procedure is applied to a making portfolio of the open unit trusts.

Key words

3-stage decision making procedure, fuzzy multicriteria evaluation method, fuzzy multiple objective programming method, investment policy, triangular fuzzy number, unit trust

JEL Classification: C61, G11

1. Introduction

Many people decide where to invest their free financial resources. It is not easy to make an important investment decision, therefore the complex decision making procedure is proposed in this paper. We have many approaches solving only the fragments of the whole investment decision process, e. g. determination of investment policy, decision making criteria and their importance, choice of suitable investment alternatives, or portfolio making. So the aim of this paper is to propose such a decision making procedure containing all mentioned activities. The procedure is defined as 3-stage. It uses the principles and approaches of the decision making theory. At the beginning, a potential investor sets his/her investment policy. Then a selection of suitable investment instruments from the preselected set (defined on the basis of the investment policy) can be started in terms of the second stage. Then an investment portfolio of the selected instruments is made in the third stage. There can be many elements of uncertainty in terms of these processes. It means that the input data can be in inaccurate form, the investor preferences about a relevance of criteria or a final value of particular portfolio characteristics can be expressed only approximately. These elements are specified via triangular fuzzy numbers. Then in order to select the set of "good" investment alternatives, the fuzzy multi-criteria evaluation method is proposed. To make the final investment portfolio, the proposed fuzzy multiple objective programming method is applied. The algorithms of both concepts are affected by current approaches, but are adapted to investment decision making.

[1] Ing. Adam Borovička, Ph.D., University of Economics, Department of Econometrics, W. Churchill Sq. 4, Prague, Czech Republic, e-mail: adam.borovicka@vse.cz.

After an introduction to the problems, all phases of the proposed 3-stage decision making procedure are described – investment policy, fuzzy multi-criteria evaluation method and fuzzy multiple objective programming method. The algorithms of both methods are shortly described with an emphasis on special improvements and modifications compared to the current concepts. Then the 3-stage procedure is applied to making portfolio of the open unit trusts offered by the Česká spořitelna investment company. In summary, some ideas for future research are specified.

2. 3-stage decision making procedure

The 3-stage decision making procedure is proposed in order to comprise the whole investment decision making process, from a decision to valorize free financial resources to a final form of investment portfolio.

2.1 Stage 1 – Investment policy

At the beginning of the process, the potential investor usually forms his/her investment policy with some investment counsel. It means to determine a purpose (goal) of the investment, to specify evaluative criteria (risk, return, cost, etc.) and their importance, to set passive or active work with portfolio, to determine investment horizon. Then a range of the potential investment instruments is specified.

2.2 Stage 2 – Fuzzy multi-criteria evaluation method

In the second part, many times wide group of investment alternatives is divided into "bad" and "good" ones. This operation helps to orient in a particular investment situation, to analyze preselected investment alternatives by the choice criteria. The investor knows, which alternatives are "bad" and which would be suitable for a final investment portfolio. A reduction of the extensive set of possible investment instruments can also serve to a computational simplification in the third phase when a mathematical model is formulated and solved. For this purpose, the *fuzzy multi-criteria evaluation method* is applied.

Many current multi-criteria evaluation methods are "fuzzified". They accept criteria values or weights in the approximate form. We know fuzzy WSA, AHP (Bector, et al., 2002, Gu and Zhu, 2006), fuzzy conjunctive and disjunctive method (Hwang and Youn, 1981), fuzzy modifications of TOPSIS method (e. g. Wang and Elhag, 2006), and method based on the (fuzzy) preference relation scoring AGREPREF (Lagrèze, 1975), ELECTRE I (Roy, 1968) or ELECTRE III (Roy, 1978).

The proposed fuzzy multi-criteria evaluation method eliminates some drawbacks and unfitnesses of the current concepts regarding a practical application of a portfolio making (Borovička, 2015). The method accepts the input data in the strict and the approximate form which the most methods do not enable. Any additional information (threshold values or specification of utility function) from a decision maker is not required because it could be very problematic for a decision maker. The vague elements are expressed as triangular fuzzy numbers. The alternatives are scored by a fuzzy preference relation in order to divide the alternatives into "good" (effective) and "bad" (ineffective). The algorithm takes into account the differences in criteria values in contrast to other methods (e.g. ELECTRE III, conjunctive or disjunctive method). A comparison of the triangular fuzzy numbers is made by McCahone's approach (McCahone, 1987). The distance between fuzzy numbers is measured by the vertex method (Chen, 2000) that is modified. In the end, the proposed method is user-friendly, the algorithm is comprehensible.

The algorithm of developed method can be briefly described in the following steps:

Step 1: The criteria matrix $\mathbf{Y} = (y_{ij})$, where y_{ij} $(i = 1,2,...,n;\ j = 1,2,...,k)$ is an evaluation of the *i*-th alternative by the *j*-th criterion. The criteria values can be in strict form or in vague form as a triangular fuzzy number. An importance of the *j*-th criterion is specified in the strict form as v_j.

Step 2: The strict and fuzzy criteria values are compared. As in ELECTRE III, the following sets of criteria indices are specified, where set $I^{\max}$, or $I^{\min}$ contains the indices of maximizing, or minimizing criteria

$$I_{iPj} = \left\{ r \wedge s \mid y_{ir} > y_{jr},\ y_{is} < y_{js};\ r \in I^{\max}, s \in I^{\min} \right\} \qquad i, j = 1,2,...,n; i \neq j$$
$$I_{jPi} = \left\{ r \wedge s \mid y_{jr} > y_{ir},\ y_{js} < y_{is};\ r \in I^{\max}, s \in I^{\min} \right\} \qquad i, j = 1,2,...,n; i \neq j .$$

Step 3: The matrices **S** and **R**, whose elements express the grades of preference, are determined. The matrix **S** is defined as in the ELECTRE III technique. The concept of matrix **R** is derived from ELECTRE I method, however it takes into account the criteria importance and works with the standardized criteria values. The element of the matrix **R** is formulated for each couple of alternatives *i* and *j* $(i, j = 1,2,...,n)$ as follows

$$r_{ij} = \frac{\sum_{h \in I_{iPj}} \left(v_h \mid y'_{ih} - y'_{jh} \mid \right)}{\sum_{h=1}^{k} v_h \mid y'_{ih} - y'_{jh} \mid} \qquad I_{iPj} \neq \varnothing, \qquad r_{ij} = - \qquad i = j, \qquad r_{ij} = 0 \qquad \text{else},$$

where y'_{ih}, or y'_{jh} $(i, j = 1,2,...,n; h = 1,2,...,k)$ is standardized criteria value. The difference (distance) between standardized fuzzy criteria values is measured by modified vertex method

$$y'_{ih} - y'_{jh} = \tfrac{1}{3}\left(\mid a'_{ih} - a'_{jh} \mid + \mid b'_{ih} - b'_{jh} \mid + \mid c'_{ih} - c'_{jh} \mid \right),$$

where a'_{ih}, b'_{ih}, c'_{ih}, or a'_{jh}, b'_{jh}, c'_{jh} are parameters of the triangular fuzzy numbers y'_{ih}, or y'_{jh}.

Step 4: The aggregate preference of the *i*-th alternative in face of the *j*-th alternative is set by the proposed rule

$$s_{ij} > s_{ji} \wedge r_{ij} > r_{ji} .$$

The rule is modification of the ELECTRE III technique, the thresholds are eliminated. The *effective alternative* is such an alternative that embodies the highest discrepancy between number of alternatives in face of which is preferred and number of alternatives that are preferred in face of it. The concept combines the approach ELECTRE I and III approach to eliminate the ELECTRE I drawback, when the effective alternative must not exist.

2.3 Stage 3 – Fuzzy multiple objective programming method

In the third phase, the investor can invest his/her free financial resources in the chosen investment instruments in the stated shares. The investment portfolio is made by the *fuzzy multiple objective programming method*.

In order to make investment portfolio actively, I focused on the group of interactive multiple objective programming methods. The oldest interactive methods are GDF (Geoffrion, et al., 1972) and STEM (Benayoun, et al., 1971). Then the methods are "fuzzified", e. g. fuzzy STEM, which is called KSU-STEM (Lai and Hwang, 1996). Other methods working with triangular fuzzy numbers are proposed (Lai and Hwang, 1992). Wu, et al. (2006) developed the algorithm for a solving problem of fuzzy linear programming with

the different types of fuzzy numbers. Fuzzy goal techniques with interactive procedure were also proposed (Leung, 1987). Further, several concepts based on the α-cut principle are known (e. g. Liang, 2006).

The proposed fuzzy objective programming method eliminates some drawbacks and unfitnesses of the current concepts regarding a practical application of a portfolio making (Borovička, 2015). The data can be expressed as triangular fuzzy numbers or real values. The hardly determinable additional information is not required from a decision maker (α-cut, goal values etc.). The interactive procedure is included in the algorithm, so the decision maker can actively partake of solution making. His/Her preferences of objective function values can be expressed only approximately by means of the triangular fuzzy numbers.

The algorithm of developed method can be briefly described in the following several steps:

Step 1: Define k objective functions. Denote the objective functions with strict coefficients as $f_i(\mathbf{x}) = \mathbf{c_i^T x}$ $(i \in I_{min}^{strict} \cup I_{\max}^{strict})$, where I_{min}^{strict}, or I_{max}^{strict} is a set of indices of minimizing, or maximizing objective functions. $\mathbf{c_i^T} = (c_{i1}, c_{i2}, ..., c_{in})$ is a vector of strict coefficients and $\mathbf{x} = (x_1, x_2, ..., x_n)^T$ denotes a vector of variables. The objective functions with fuzzy coefficients are denoted as $\tilde{f}$ $\tilde{}$ $I_{in}^{uzzy} \cup I_{max}^{fuzzy})$, where I_{min}^{fuzzy}, or I_{max}^{fuzzy} is a set of indices of minimizing, or maximizing fuzzy objective functions. $\tilde{}$ $\tilde{}$ $\tilde{}$ $\tilde{}$ is a vector of fuzzy coefficients. The fuzzy objective functions is defined as triangular fuzzy numbers

$$\tilde{f}\ \mathbf{x}, \mathbf{c_i^{mT}} \mathbf{x}, \mathbf{c_i^{uT}} \mathbf{x}) = \left(f_i^l(\mathbf{x}), f_i^m(\mathbf{x}), f_i^u(\mathbf{x}) \right) \qquad i \in I_{min}^{fuzzy} \cup I_{\max}^{fuzzy},$$

where $\mathbf{c_i^{lT}} = (c_{i1}^l, c_{i2}^l, ..., c_{in}^l)$, $\mathbf{c_i^{uT}} = (c_{i1}^u, c_{i2}^u, ..., c_{in}^u)$ and $\mathbf{c_i^{mT}} = (c_{i1}^m, c_{i2}^m, ..., c_{in}^m)$ are vectors of lower, upper and middle parameters. The vector of weights $\mathbf{v} = (v_1, v_2, ..., v_k)^T$ is known.

Step 2: The ideal and basal values of the objective functions are computed. Similar to STEM method, the ideal value is stated by means of the one objective model, where the extreme of the objective function is searched on the set of strict conditions X. The ideal value of minimizing, or maximizing objective function with strict coefficients is denoted as $f_i(\mathbf{x_i^I}) = f_i^I$ $(i \in I_{min}^{strict})$, or $f_i(\mathbf{x_i^I}) = f_i^I$ $(i \in I_{max}^{strict})$, where $\mathbf{x_i^I}$ is a solution corresponding a minimum of the i-th minimizing, or a maximum of the i-th maximizing objective function on the set X, then it holds

$$\mathbf{x_i^I} = \arg\min_{\mathbf{x} \in X} f_i(\mathbf{x}), \text{ or } \quad \mathbf{x_i^I} = \arg\max_{\mathbf{x} \in X} f_i(\mathbf{x}).$$

The ideal values of the objective function with fuzzy coefficients are stated similarly; however 3 separate one objective models must be solved. The basal value of each objective function is calculated in connection with the ideal values of all objective functions. This principle is derived from the approach of STEM method.

Step 3: As in (Bellman and Zadeh, 1970), so-called fuzzy goals are formulated. This approach takes into account an acquisition of the values of particular objective function. The minimizing, or maximizing objective function with strict coefficients $f_i(\mathbf{x})$ $(i \in I_{min}^{strict}$, or $i \in I_{max}^{strict})$ are converted to a fuzzy goal expressed the right-side, or the left-side triangular fuzzy number $\tilde{I}$ with the following membership function

$$\mu_{\tilde{f}_i}(\mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x}) = \begin{cases} 1 & \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} \le f_i^I \\ \frac{f_i^B - \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x}}{f_i^B - f_i^I} & f_i^I \le \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} \le f_i^B \\ 0 & \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} \ge f_i^B \end{cases}, \text{ or } \quad \mu_{\tilde{f}_i}(\mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x}) = \begin{cases} 1 & \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} \ge f_i^I \\ \frac{\mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} - f_i^B}{f_i^I - f_i^B} & f_i^B \le \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} \le f_i^I \\ 0 & \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} \le f_i^B \end{cases},$$

where f_i^B, or f_i^I is basal, or ideal value of the *i*-th objective function with strict coefficients. The basal and ideal values of the objective function with fuzzy coefficients are in a vague form (as a triangular fuzzy number), so the fuzzy goal is created by 3 triangular fuzzy numbers.

Step 4: The model of fuzzy linear programming is formulated. This model can be transformed to the following strict form via the concept of fuzzy goals (Bellman optimality principle)

$$\begin{aligned} & z = \alpha \to \max \\ & v_i \tfrac{f_i^B - \mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x}}{f_i^B - f_i^I} \ge \alpha \qquad i \in I_{min}^{strict} \\ & v_i \tfrac{\mathbf{c}_i^{\mathrm{T}}\mathbf{x} - f_i^B}{f_i^I - f_i^B} \ge \alpha \qquad i \in I_{max}^{strict} \\ & v_i \tfrac{f_i^{lB} - \mathbf{c}_i^{\mathrm{lT}}\mathbf{x}}{f_i^{lB} - f_i^{lI}} \ge \alpha \qquad v_i \tfrac{f_i^{mB} - \mathbf{c}_i^{\mathrm{mT}}\mathbf{x}}{f_i^{mB} - f_i^{mI}} \ge \alpha \qquad v_i \tfrac{f_i^{uB} - \mathbf{c}_i^{\mathrm{uT}}\mathbf{x}}{f_i^{uB} - f_i^{uI}} \ge \alpha \qquad i \in I_{min}^{fuzzy}, \\ & v_i \tfrac{\mathbf{c}_i^{\mathrm{lT}}\mathbf{x} - f_i^{lB}}{f_i^{lI} - f_i^{lB}} \ge \alpha \qquad v_i \tfrac{\mathbf{c}_i^{\mathrm{mT}}\mathbf{x} - f_i^{mB}}{f_i^{mI} - f_i^{mB}} \ge \alpha \qquad v_i \tfrac{\mathbf{c}_i^{\mathrm{uT}}\mathbf{x} - f_i^{uB}}{f_i^{uI} - f_i^{uB}} \ge \alpha \qquad i \in I_{max}^{fuzzy} \\ & \mathbf{x} \in X \\ & 0 \le \alpha \le 1 \end{aligned} \tag{1}$$

where f_i^{lB}, f_i^{mB}, f_i^{uB}, and f_i^{lI}, f_i^{mI}, f_i^{uI} are the basal and ideal values of parameters of the triangular fuzzy numbers described by the *i*-th objective function with fuzzy coefficients, α is the grade of membership of a solution which should be as great as possible.

Step 5: If the solution of the previous model is not acceptable for decision maker, the interactive procedure is started. Model (1) must be modified. A decision maker divides the objective functions into 3 groups – objective functions whose values are acceptable and must not get worse, objective functions whose values must be improved, and objective functions whose values can be got worse. The preferences about a possible downgrade of the values can be expressed in the vague form by a decision maker. The vague preferences are formulated by the triangular fuzzy numbers. Model (1) is modified, some conditions are added and some conditions are eliminated. The interactive procedure is inspired by the methods STEM and KSU-STEM. But these concepts are improved by the possibility of the preference in the vague form which is better applicable in the real decision making situations. The criteria relevance is also conceived differently that in the mentioned concepts. Thus, the importance of the objective functions, whose values can be got worse, are explicitly conserved. This process is repeated until the solution is acceptable by a decision maker.

3. Making portfolio of the open unit trusts

The real application is inspired by my personal situation. Many younger people in a productive age want to save some money for the future pension age.

3.1 Determination of the investment policy

As a long-standing client of Česká spořitelna, he/she goes to the bank for advice how to invest saved money. The investment situation is long period. Besides "standard" products as retirement income insurance, life insurance or building savings, an investment counsel

presents open unit trusts – 9 *mixed* funds, 5 *bond* funds and 3 *stock* funds. The client accepts this offer. The potential investor wants to play an active role in the process of portfolio making. He/She specifies the evaluative criteria in cooperation with an investment counsel and sets their importance linguistically. 17 investment alternatives are evaluated by the most important 3 criteria – *return*, *risk* and *costs*. Other possible criteria, e. g. portfolio diversification or market mood, are included in the model via special conditions. Return is measured monthly in the period from January 2010 to July 2014. This period can be considered as "more calm", then it could properly represent a development in the long-term investment horizon. Return is expressed by the triangular fuzzy number. Its middle parameter is determined as average monthly return. Lower, or upper parameter is computed as average monthly return reduced, or topped by three standard deviation from monthly returns (Borovička, 2015). This operation is based on the presumption of normally distributed returns. The triangular fuzzy number tries to cover return sufficiently in a vague form. Risk is measured by average absolute negative deviation proposed in (Borovička, 2015). This concept takes into account only values less than average return. Costs include all fees connected with an investment to the open unit trusts, namely entry, supervisor, manager or license fees. The potential investor expresses the importance of criteria linguistically in the scale of 5 terms – *very low*, *low*, *middle*, *high*, *very high* importance. The importance is: return – high, risk – very high, cost – very low. The investor is risk-averse which results from a purpose of the investment. The linguistically expressed criteria importance is transformed to the criteria weights by means of the fuzzy weights estimation method proposed in (Borovička, 2015). The weights are: return – 0.4, risk – 0.547, cost – 0.053.

3.2 Selection of "the best" unit trusts

In terms of the second stage, "the best" investment alternatives from each group of open unit trusts are selected by the proposed fuzzy multi-criteria evaluation method. Only one investment alternative is evaluated as effective ("the best") in each group, namely mixed *Fond řízených výnosů OPF*, bond fund *Sporoinvest* and stock fund *Global Stocks FF*.

3.3 Selection of "the best" unit trusts

In the third phase, a portfolio of the selected unit trusts is made by the proposed fuzzy multiple objective programming method. Three objective functions are determined. Their basal and ideal values are stated, so the fuzzy goals can be formed. Then a strict mathematical model of linear programming can be formulated as follows

$$z = \alpha \to \max$$

$$0.4\frac{\sum_{i=1}^{3} v_i^l x_i - 4.122}{2.547} \geq \alpha \qquad 0.4\frac{\sum_{i=1}^{3} v_i^m x_i - 9.102}{0.254} \geq \alpha \qquad 0.4\frac{\sum_{i=1}^{3} v_i^u x_i - 11.535}{3.051} \geq \alpha$$

$$0.547\frac{1.21 - \sum_{i=1}^{3} r_i x_i}{0.609} \geq \alpha \qquad 0.053\frac{4.152 - \sum_{i=1}^{3} n_i x_i}{1.584} \geq \alpha$$

$$0.2 \leq x_i \leq 0.5 \qquad i = 1,2,3$$

$$\sum_{i=1}^{3} x_i = 1$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

where x_i is a share of the *i-th* unit trust in a portfolio, v_i^l, v_i^m, and v_i^u are the parameters of the triangular fuzzy number (v_i^l, v_i^m, v_i^u) expressing a return of the *i-th* unit trust. Further r_i, or

n_i is risk, or cost of the *i-th* unit trust. $\left(\sum_{i=1}^{n} v_i^l x_i, \sum_{i=1}^{n} v_i^m x_i, \sum_{i=1}^{n} v_i^u x_i\right)$ is a return of a portfolio as the triangular fuzzy number. Risk, or cost of a portfolio is in the strict form $\sum_{i=1}^{n} r_i x_i$, or $\sum_{i=1}^{n} n_i x_i$. The conditions $0.2 \le x_i \le 0.5, i = 1,2,3$ represent a diversification tool which ensures that any unit trust will not create the most of portfolio, insignificant part as well. The solution of the model can be reached by simplex method.

The primary investment portfolio is in the following table (Table 1).

Table 1: Primary investment portfolio

Fund	**Share**	**Criterion**	**Value**
Fond řízených výnosů	26.24 %	Return	(6.3652, 9.1343, 11.9035) %
Sporoinvest	50 %	Risk	0.6754 %
Global Stocks FF	23.76 %	Cost	2.7086

The unit trust Sporoinvest has the greatest possible share because it has significantly the lowest level of risk. The highest importance of risk criterion causes greater share of the fund Fond řízených výnosů with lower risk than the fund Global Stocks FF with greater return. The investor obtains the values of portfolio characteristics re-counted to the annual base. The return is "defuzzified" by the average value from three parameters of the triangular fuzzy number. Then risk is 3.05 %, return 8.11 % and cost 2.71 %. The investor would like to improve the value of risk at the expense of the values of return and cost that are very good for him/her. A possible down-grade of these values is expressed approximately via the triangular fuzzy numbers. The modified model is solved. Because a value of risk is close to the ideal value, other small positive change of risk (hundredths percentage points) implicates greater decrease return (tenths percentage points). So the investor accepts a primary solution (portfolio in Table 1).

4. Conclusion

The paper deals with the 3-stage decision making procedure that is proposed in order to cover the whole investment decision making process. The principle and algorithm of the proposed fuzzy multi-criteria evaluation method and fuzzy multiple objective programming method are described. A making real portfolio of unit trusts illustrates an applicability of the proposed approach. Of course, the decision making procedure can be also used for making portfolio of another investment instruments or even for other decision making situation. For future research, using other types of fuzzy numbers could be discussed, other mechanism for comparison of fuzzy numbers or involvement vague structural coefficients and right sides of constraints in the mathematical model could be also studied in the fuzzy multiple objective programming method. These modifications should lead to the possibility of other applications.

Acknowledgements

The research project was supported by Grant No. IGA F4/54/2015 of the Internal Grant Agency, Faculty of Informatics and Statistics, University of Economics, Prague and Grant No. 13-07350Sof the Grant Agency of the Czech Republic.

References

[1] Bector, C. R., Appadoo, S. S. and Chandra, S., 2002. Weighted factors scoring model under fuzzy data. In: U. Kumar, ed. *Proceeding of the Annual Conference of the Administrative Sciences Association of Canada Management Science Division*. Winipeg. pp. 95-105.

[2] Bellman, R. E. and Zadeh, L. A., 1970. Decision making in a fuzzy environment. *Management Science*, 17(4), pp. 141-164.

[3] Benayoun, R., de Montgolfier, J., Tergny, J. and Laritchev, O. I., 1971. Linear programming with multiple objective functions: STEP Method (STEM). *Mathematical Programming*, 1(1), pp. 366-375.

[4] Borovička, A., 2015. *Vytváření investičního portfolia podílových fondů pomocí fuzzy metod vícekriteriálního rozhodování*. Ph.D. University of Economics in Prague.

[5] Geoffrion, A. M., Dayer, J. S. and Feinberg, A., 1972. An interactive approach for multicriterion optimization, with an application to the operation an academic department. *Management Science*, 19(4), pp. 357-367.

[6] Gu, X. and Zhu, Q., 2006. Fuzzy multi-attribute decision making method based on eigenvector of fuzzy attribute evaluation space. *Decision Support Systems*, 41(2), pp. 400-410.

[7] Hwang, C. L. and Yoon, K., 1981. *Multiple Attribute Decision Making – Methods and Applications, A State-of-the-Art Survey*. New York: Springer-Verlag.

[8] Chen, C. H., 2000. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), pp. 1-9.

[9] Lagrèze, E. J., 1975. La modélisation des préférences: Préordres, quasiordres et relations floues. Ph.D. Université de Paris V.

[10] Lai, Y. J. and Hwang, C. L., 1992. *Fuzzy Mathematical Programming*. Berlin: Springer-Verlag.

[11] Lai, Y. J. and Hwang, C. L., 1996. *Fuzzy Multiple Objective Decision Making: Methods and Applications*. Berlin: Springer.

[12] Leung, Y., 1987. Hierarchical programming with fuzzy objective and constraints. In: J. Kacprzyk and S. A. Orlovski, eds. *Optimization Models Using Fuzzy Sets and Possibility Theory*. Dordrecht: D. Reidel. pp. 245-257.

[13] Liang, T-F., 2006. Distribution planning decisions using interactive fuzzy multi-objective linear programming. *Fuzzy Sests and Systems*, 157(10), pp. 1303-1316.

[14] McCahone, C., 1987. *Fuzzy Set Theory Applied to Production and Inventory Control*. Ph.D. Kansas State University.

[15] Roy, B., 1968. Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE). *La Revue d'Informatique et de Recherche Opérationelle (RIRO)*, 2(V1), pp. 57-75.

[16] Roy, B., 1978. ELECTRE III: algorithme de classement basé sur une représentation floue des préférences en présence des critères multiples. *Cahiers du CERO*, 20(1), pp. 3-24.

[17] Wang, Y. M. and Elhag, T. M. S., 2006. Fuzzy TOPSIS method based on alpha level sets within an application to bridge risk assessment. *Expert Systems with Applications*, 31(2), pp. 309-319.

[18] Wu, F., Lu, J. and Zhang, G., 2006. A new approximate algorithm for solving multiple objective linear programming problems with fuzzy parameters. *Applied Mathematics and Computation*, 174(1), pp. 524-544.

Day-ahead bidding on energy markets - a basic model and its extension to bidding curve

Martin Branda [1]

Abstract

Wind resources energy production is highly influenced by uncertain weather conditions. We provide several simple models for bidding on day-ahead energy markets, which take into account the uncertainty. The obtained optimal bids and bidding curve are based not only on the point prediction, but also on the forecasted distribution of generated energy. We relate the resulting problems to two-stage stochastic programs with simple recourse.

Key words

Energy markets, wind energy, day-ahead bidding, uncertainty, two-stage stochastic programming

JEL Classification: D81, G11

1. Introduction

We deal with the problem of a wind energy producer. In the competition on a deregulated electricity day-ahead market under unknown (uncertain) market parameters, the energy producer has to provide its bids in advance, usually at the beginning of the trading day. However, the quantity offered by the producer need not to be available and the difference has to be bought on the intra-day market for a price which is not known at the time of bidding. On the other hand, when a producer is able to deliver more energy compared to its bid, then this surplus production can be sold on the intra-day market. In particular, this leads to asymmetrical uncertain penalties with respect to the surplus and shortage of production. The marked is then cleared by an independent system operator (ISO).

The optimal bidding problem is studied by several papers. Fleten and Kristoffersen (2008) employed a stochastic programming problem for short-term production planning of hydropower plants and applied it to a Norwegian hydropower producer trading on the Nordic power market. García-González et al. (2007) solved similar problem for optimal bidding for the next 24 hourly period. Moreover, they incorporated risk into their model in the form of Conditional Value at Risk (CVaR) constraint. Zhang (2012) studied a particular revenue function for a wind energy producer under fixed penalty costs. This assumption is relaxed in this paper and several extensions are discussed. Moreover, we propose relations to two-stage stochastic programming problems with simple recourse. For such problems many properties and solution techniques are known, see, e.g. Kall and Mayer (2011), Ruszczyński and Shapiro (2003), Shapiro et al. (2009).

The paper is organized as follows. In Section 2, we discuss deeply the revenue function and the resulting model for a single bid optimization. In Section 3, we extend the model for optimal bidding curve construction. Section 4 concludes the paper with an outline of future research.

[1] RNDr. Martin Branda, Ph.D., Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Information Theory and Automation, Pod Vodárenskou věží 4, 182 08, Prague.
E-mail: branda@karlin.mff.cuni.cz

2. Model formulation - a single bid model

In this section, we assume that the producer sends a single bid to the day-ahead market. We use the following notation to formulate its revenue function:

- b - amount of energy nominated by the producer (shortly contract bid),
- P - uncertain (stochastic) spot market price cleared in day-ahead market by ISO (price),
- P_o - uncertain (stochastic) penalty price for exceeding the bid b (over-generation),
- P_u - uncertain (stochastic) penalty price for power generation lower than bid b (under-generation),
- G - uncertain (stochastic) amount of generated electrical power (production).

We assume that the distribution of the random variables is known or a good estimate is available.

The uncertain revenue function of a producer from the wind turbine can be written as follows

$$R(b) = b \cdot P + P_o \cdot [G - b]^+ - P_u \cdot [G - b]^-,$$

where the first summand corresponds to the pure revenue from the bid, which is then corrected by penalties for over- and under-generation represented by the remaining summands. Note that these penalties are usually asymmetric. Rayleigh, Gamma and Weibull distributions are often used for G, see, e.g. Zhang (2012).

The energy producer is looking for an optimal bidding strategy with respect to the random parameters, i.e. it maximizes the revenue

$$"max"_{\mathrm{b}\geq 0} R(b).$$

However, in this form it is not clear how to solve the problem, since the objective function is random. The most natural way is to maximize the expected revenue function leading to

$$max_{\mathrm{b}\geq 0} \mathrm{E}[R(b)].$$

We assume that the expected revenue function is well defined, i.e. the expectation is finite for all reasonable bids. If we put this problem into general framework of stochastic programming, it can be seen as a two-stage problem with recourse cf. Kall and Mayer (2011), Ruszczyński and Shapiro (2003). The contract bid serves as the first stage decision variable with fixed coefficient $\mathrm{E}[P]$. The second part

$$\varphi(\mathrm{b}) = \mathrm{E}[P_o \cdot [G - b]^+ - P_u \cdot [G - b]^-]$$

represents the second-stage recourse function. Its decomposition is highly dependent on random parts and their distributions. The simplest case is that when only generated amount G is random and penalty costs P_o, P_u are known and fixed. Then we obtain

$$\varphi(\mathrm{b}) = P_o \cdot \mathrm{E}[G - b]^+ - P_u \cdot \mathrm{E}[G - b]^-,$$

which corresponds to the simple recourse function, see, e.g., Klein Haneveld et al. (2006). Under fixed penalty prices and under additional distributional assumptions, Zhang (2012)

derived explicit expression of the expected revenue function and its derivative. However, the assumption of fixed penalties needs not to be fulfilled in reality.

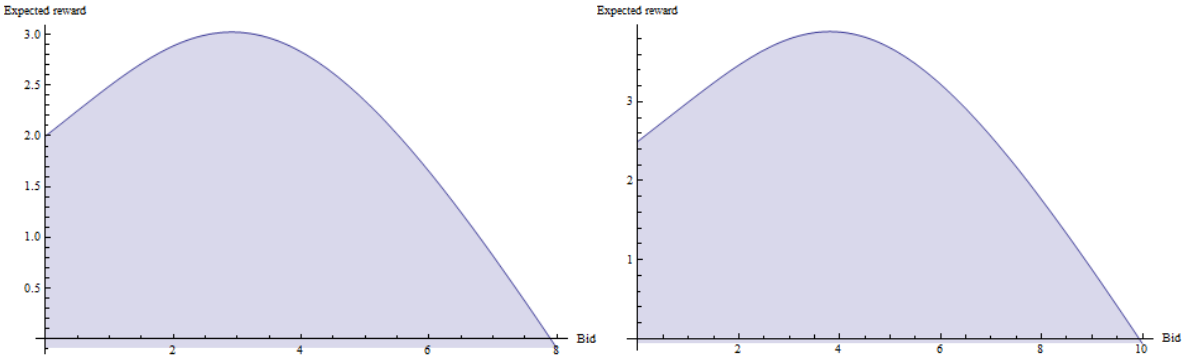
If the penalties are random and P_o, G and P_u, G are mutually independent, then we obtain

$$\varphi(\mathrm{b}) = \mathrm{E}[P_o] \cdot \mathrm{E}[G-b]^+ - \mathrm{E}[P_u] \cdot \mathrm{E}[G-b]^-,$$

which again represents a model with the simple recourse. However, also the penalties which are influenced by the price, which is simultaneously influenced by the energy production, can depend on the production *G*. Then no simplification of the recourse function is possible.

We can plot the expected revenue functions and find their maxima. Let $G \sim Gamma(4,1)$, $\mathrm{E}[G] = 4$, $P_o = 0.5$, $P_u = 2.0$, $\mathrm{E}[P] = 1$, and random penalties $P_o = 0.125 \cdot G$, $P_u = 0.5 \cdot G$, i.e. the expectations of the random penalties are equal to the deterministic values. Then we obtain expected revenue functions plotted in Figure 1. The optimal bids are 2.9132 and 3.8060 respectively, i.e. they are significantly different. Note that software *Mathematica* 9 was used for the computations.

Figure 1: Expected revenue functions – fixed penalties (left), random penalties (right)



When the penalties P_o, P_u are highly uncertain, then it can be favourable to solve the problem without including them. The formulation can be based on a chance constraint, where we prescribe a high probability $\alpha \in (0,1)$, usually 0.95 or 0.99, under which the production covers the bid. This leads to the chance constrained problem

$$max_{\mathrm{b}\geq 0} \mathrm{E}[P] \cdot b$$
$$s.t.\ P(b \leq G) \geq \alpha,$$

which is related to Value at Risk problem well-known from finance, cf. Rockafellar and Uryasev (2002). Let F^{-1} denote the inverse distribution function of random production G. Since the chance constraint has a deterministic reformulation $b \leq F^{-1}(1-\alpha)$, we can easily obtain the optimal solution

$$\tilde{b} = F^{-1}(1-\alpha).$$

Note that the problems with simple recourse and chance constraints are closely related, see Branda (2012, 2013) for a deep discussion.

3. Model formulation - an extension to bidding curve construction

Instead of a single bid, the producer can send whole bidding curve to the market. This curve is represented by couples of price and quantity, which is the energy producer willing to sell for the price. Let us denote these couples by $\{P_i, b_i\}, i = 1, \dots, I$. Simultaneous optimization over these couples can lead to a difficult nonconvex problem. Thus, usually the prices are selected from a discrete net and the corresponding bids are optimized. Such bid b_i is then valid for all prices $P \in [P_i, P_{i+1})$. In this case we are allowed to use the models from previous section with some minor modifications. The random price in substituted by the point P_i leading to the random revenue function

$$\hat{R}(b|P_i) = b \cdot P_i + P_o(P_i) \cdot [G - b]^+ - P_u(P_i) \cdot [G - b]^-,$$

where the penalties for under- and over-generation are dependent on the known price P_i in general. Then we solve the problem where we maximize the expected revenue, i.e. we can obtain the optimal bid as

$$\begin{aligned} b_i &= arg\,max_{\mathrm{b}\geq 0}\, \hat{R}(b|P_i) \\ &= arg\,max_{\mathrm{b}\geq 0}\, b \cdot P_i + P_o(P_i) \cdot \mathrm{E}[G - b]^+ - P_u(P_i) \cdot \mathrm{E}[G - b]^-. \end{aligned}$$

Note that we have obtained I models with the simple recourse structure.

4. Conclusion and future research

In this paper, we have formulated the revenue function for a wind energy producer who is bidding on the day-ahead energy market. The revenue function takes into account uncertainty represented by unknown energy production and random price which can influence the penalties for under- and over-generation. We have shown that under additional assumption the problem can be reformulated as the two-stage stochastic programming problem with simple recourse. Construction of the optimal bidding curve has been also discussed. Future research will be devoted to modelling of the competition on the energy markets and to its inclusion into individual revenue optimization, cf. Adam and Outrata (2014), Kozanidis et al. (2013). Another important task is the efficiency of the trading strategies, cf. Branda and Kopa (2014).

Acknowledgement The research was supported by the Czech Science Foundation (GAČR) under the project GA15-00735S.

References

[1] Adam, L. and Outrata, J. (2014). On optimal control of a sweeping process coupled with an ordinary differential equation. *Discrete and Continuous Dynamical System - B*, 19, pp. 2709–2738.

[2] Branda, M. (2012). Stochastic programming problems with generalized integrated chance constraints. *Optimization: A Journal of Mathematical Programming and Operations Research*, 61(8), pp. 949–968.

[3] Branda, M. (2013). On relations between chance constrained and penalty function problems under discrete distributions. *Mathematical Methods of Operations Research*, 77(2), pp. 265–277.

[4] Branda, M. and Kopa, M. (2014). On relations between DEA-risk models and stochastic dominance efficiency tests. *Central European Journal of Operations Research,* 22(1), pp. 13–35.

[5] Fleten S.E. and Kristoffersen, T.K. (2008). Short-term hydropower production planning by stochastic programming. *Computers & Operations Research*, 35, pp. 2656–2671.

[6] García-González, J., Parrilla, E. and Mateo, A. (2007). Risk-averse profit-based optimal scheduling of a hydro-chain in the day-ahead electricity market. *European Journal of Operational Research*, 181(3), pp. 1354–1369.

[7] Kall, P. and Mayer, J. (2011). *Stochastic linear programming: Models, theory, and computation*. International Series in Operations Research & Management Science, Springer, New York.

[8] Klein Haneveld, W. K., Stougie, L., & van der Vlerk, M. H. (2006). Simple integer recourse models: convexity and convex approximations. *Mathematical Programming*, 108(2-3), 435–473.

[9] Kozanidis, G., Kostarelou, E., Andrianesis, P. and Liberopoulos G. (2013). Mixed integer parametric bilevel programming for optimal strategic bidding of energy producers in day-ahead electricity markets with indivisibilities. *Optimization: A Journal of Mathematical Programming and Operations Research*, 62(8), pp. 1045–1068.

[10] Rockafellar, R.T. and Uryasev, S. (2002). Conditional value-at-risk for general loss distributions. *Journal of Banking and Finance,* 26, 1443–1471.

[11] Ruszczyński, A. and Shapiro, A. (2003). *Stochastic programming*. Handbook in Operations Research and Management Science Vol. 10, Elsevier, Amsterdam.

[12] Shapiro, A., Dentcheva, D. and Ruszczyński, A. (2009). *Lectures on stochastic programming: Modeling and theory*. SIAM, Philadelphia.

[13] Zhang, X. (2012). Optimal wind bidding strategy considering imbalance cost and allowed imbalance band. In *Energytech, 2012 IEEE*, pp. 1–5.

Corporate governance a current trends in cost governance

Lucia Budinská, Peter Markovič[1]

Abstract

Chance to survive in the hard competition have only companies which realized their processes and activities with the highest quality, the lowest number of time cycles and the lowest costs. Amount of business costs becomes one of the key factors of success. Reliable system of cost management is necessary for the enterprise, this is one of the tasks corporate controlling - presentation of the costs for two basic purposes - for the financial reporting and for the management decision-making. The view which other models of corporate governance required is absent for needs of other stakeholders. The main objective of this article is presenting financial manager (CFO) as a person responsible for communicating the cost to the external environment.

Key words

Controlling, Corporate Governance, Cost accounting, Financial reporting, IFRS/IAS, Slovak accounting standards

JEL Classification: G30, M21, M41

1. Type and Evidence of Costs

The structure of costs follows the business outputs and it depends on the life cycle of an enterprise and its products very much. The cost management is more difficult for the enterprise because of this dynamic development. It makes them difficult to predictable and difficult to allocable to business outputs. In the past, it was premise that overhead costs are only about 10% of total costs. Their ratio to direct costs have grown gradually and nowadays overhead costs are often half of total costs. This development raises three questions of course:

- Is existing production process fundamentally different than the past?
- Is philosophy and the substance of the costs changed?
- Does existing calculation allow a more targeted allocation of costs to the specific outputs?

Answers can be found in the theory of business economics and in economic practice, of course, for example use of special calculation system like as the method of Activity-Based Costing or its variations. The basic problem that internal management has to deal with, is still information function of costs, which is manifested in three levels: i) costs as a result of using of production factors; ii) costs as a degree of competitiveness of the enterprise; iii) costs as an item reducing revenues of owner of the enterprise. Every stakeholder is characterized by different response to information about costs, how will be the costs communicated to the outside can determine understanding of the financial performance of the enterprise. (Tumpach

[1] Lucia Budinská, Ing. Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Department for Corporate Finance, budinska.lucia@gmail.com.
Peter Markovič, prof. Ing., PhD., Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Department for Corporate Finance, peter.markovic@euba.sk.

et. al., 2014, p. 988) In the market, this fact influences ability of enterprise to acquire own and other sources of funding.

1.1 Costs in Different Accounting Systems

Accounting system as a basic platform of monitoring costs can take different forms, which depends on the user and chosen financial information. In the recent years, in related with the harmonization of accounting standards and financial reporting standards, is more important the accounting system oriented to the other recipients of the information (potential investors, potential lenders, stock market etc.) and starting to implement to system of corporate governance because of increasing globalization. (Heyd/Beyer, 2015, p. 125) The traditional understanding of accounting system of costs distinguished two basic types of accounting - financial accounting and management accounting.

Financial accounting processes accounting information for stakeholders outside of enterprise or internal subjects which are not part of day-to-day running of the enterprise. (Naseem, 2008, p. 3) These are mainly shareholders / owners, government agencies, banks, suppliers and so on.

The purpose of financial accounting is to provide reliable information about the financial position and performance of the enterprise (assets and liabilities, costs and revenues, profit / loss) and true and fair financial reporting for different users. (Petřík, 2009, p. 26-27) The basis of financial accounting is the financial reporting, which is subject to the external rules (local and international accounting standards) and same applies also for whole system of recording and reporting of information.

Costs in the financial accounting are defined as the loss of economic benefit which is reflected as a decrease of assets or increase of liabilities, and leads to a reduction of equity (other way than the choice of capital owners) which in the reporting period led to a reduction in equity (other way than to give capital to owners) during the reporting period. (Král, 2010, p. 47) This definition presents the cost as an economic resource "sacrificed" to achieve sales revenues respectively costs are presents as a money "invested" in outputs provided compensation for the money in their original level at least.

The basis of financial accounting is the valuation of consumed economic resources in the historical prices. In addition, the consumed economic resources can be report only if costs caused real decrease of money (consumption of materials, personnel costs, services from suppliers etc.).

Table 1: Comparison of management accounting and financial accounting

MANAGEMENT ACCOUNTING	FINANCIAL ACCOUNTING
Internally focused – accumulates information for internal decisions	Externally focused – accumulates financial information for external reporting such as for taxation purposes
No mandatory rules such as GAAPs are followed when preparing financial plans and costing/management accounting reports	Must follow externally imposed rules such as GAAPs and FRSs when preparing financial statements
Emphasis on the current and the future events	Looks to the past (historical orientation)
Subjective and objective (financial and non-financial) information	Objective information (mainly financial or numbers)
Internal evaluation of divisions, branches or centres	External evaluation of firm as a whole
Broad, multidisciplinary in focus	More financial-oriented - narrow in focus
Both short-term and long-term oriented	Mainly short-term oriented (for example, an accounting period)

Source: HOQUE, Z. 2005. *Handbook of Cost and Management Accounting*. London: Spiramus Press Ltd, 2005. p. 6. ISBN 978-19-0490-501-1.

Management accounting presents quite different philosophy of costs compared to financial accounting. The main differences can be seen in the Table 1.

The main task of management accounting is the finding, classification, analysis and presentation (reporting) of information in a way that enables managers to control the business activities, manage the relationship between the deployed resources and achieved results, influence factors of economic development of company. (Fibírová et. al., 2007, p. 25) Specific periods, which is typical for financial accounting, is replaced with access to real time data that enable quick responses to changing conditions. (Walther/Skousen, 2009, p. 10) External users do not have access to management accounting because it contains key operational, tactical and strategic information about the company and the market. Management accounting follows primarily: effectiveness, efficiency, complexity, continuity and periodic observation and the principle causes. External rules of a reporting are replaced by internal specification which is related to the question of how the data will be accumulated and presented.

The management accounting is closely related to the concept of **cost accounting**. The views of the authors are different and is not clearly defined whether cost accounting is a separate accounting system or subsystem of management accounting. Regardless of independence of cost accounting system, its content is quite clear. It is the area of accounting which measures, records respectively checking costs and gives information about them. Using of the obtained information for the evaluation of performance and making decisions is usually considered as a part of management accounting.

Manager considers costs only those resources that have been incurred in connection with any activity or to be incurred in the future. (Popesko, 2009, p. 32) More specifically, costs of management accounting can be characterized as a value expression of efficient incurred resource of enterprise, effective related to economic activity. Therefore efficiency (rational and reasonable incurring of the costs) and effectiveness (evaluation of economic resource - more economic benefits than the incurred cost, the relative cost - performance) are the essential characteristics of costs.

Therefore, the concept of costs in management accounting operates with economic (real) costs, costs incurred on the basis of the decision, also distinguishes short-term and long-term view of the costs and their progress. Real costs include the so-called opportunity cost (the cost of alternative / foregone opportunities) which reflects the loss of the benefit of another possible option for the continuation of the business process. Management accounting uses primarily two sort classification of the costs, generic and purpose-built classification.

2. Corporate Governance versus Cost Governance

Changes in the Slovak accounting standards in relation to the harmonization with the IFRS/IAS accounting pursue the traditional aim - true and fair view of property and financial situation. Models of corporate governance aimed at providing relevant information to the business environment monitor two facts in this context - to ensure that the managers of company act in line with the aims of owners and second, to avoid moral hazard, which is a typical manifestation of information asymmetry between owners and managers. The complexity of this situation is reflected in the hidden action and hidden transaction, thus the difficult predictability of impacts which may be caused by decisions and actions of managers. Timely inform the owners about the current financial situation should not require only the elaboration of the basic documents of the financial statements, alternatively the publication of the annual report, but it should be combined with the other parallel information flows that will clarify some of the financial results of the company. Most of existing researches of methods of governance in The European Union are rather narrow in scope. Many researches provide a

comparative analysis of the applications of a particular method of governance in several EU policies.(Кавешников, 2015, p. 60) For our analysis are important the methods of governance, linked with the level of decision-making. We will use the designation *"cost governance"* for needs of further examination of this problem. This designation involves the indicators of cost evaluation, planning of cost items and interpretation of cost types.

2.1 Indicators of Cost Evaluation

Evaluation of the effectiveness of the individual activities of the undertaking in normal market conditions is realized via presentation of costs in relation with the other economic variables, and that is the output or performance. The costs are presented as a causal variable which shows that performance requires a certain economic efforts - this is true for evaluation of the past and forecasting the future too. (Smorada/Šrenkel, 2014, p. 710) Therefore, costs are important not only in a retrospective analysis, but also in perspective analysis. The drafting of indicators cost is subordinate to strict purpose - expression of an economic event. Economic events may be the effort to assessment of the level of costs, respectively the effort to evaluation of the cost-effectiveness.

The indicators characterizing the level of costs use only two variables - the amount of costs and volumes of production, so these indicators always reflect the value of costs in relation with specific volume of production:

- **Total costs** are presented as the sum of all costs that accumulate to the performance or organizational unit. Their value reflects the absolute amount of the costs, which is/was needed to ensure the desired output.
- **Average (unit) costs** are theoretical variable, which reflects the proportion of the total cost per unit of production at a given volume of production. The efficiency (minimizing fixed costs) and the austerity (minimizing variable costs) affect the amount of the average cost.
- **Incremental costs** refer to the total additional costs related with the implementation of management decisions. This is the sum of the total cost increase from the current point of total cost, which is caused by the decision of production of another output.
- **Marginal costs** present changes in the total cost related with the unit change in output. Marginal costs are a subcategory of incremental costs.

Indicators of cost-effectiveness reflect the rationality of production factor - this helps to track progress and level of performance of each activity, products, organizational units and the whole enterprise too:

- **Profit/loss** reflects the difference between the revenues t costs, positive is more revenues than costs - enterprise achieves a profit, and in reverse achieves a loss.
- **Effectiveness of costs** is quantified as a ratio of revenues to costs, it means how many euros of revenues are counted on one euro of costs. The higher effectiveness of costs, the better is it.
- **Cost ratio** is the reciprocal of the previous indicator (reciprocal indicator for effectiveness of costs). Therefore, values less than one is positive. Cost ratio presents proportion of the cost of revenues, it can be interpreted as the amount of costs needed to produce one euro of revenues.
- **Profitability of cost** is the ratio of profit to costs. It can be calculated as a gross profitability (use the gross profit) or net profitability (use the net profit). Generally, the higher the value of this ratio, the better results of business activities achieves the enterprise, because one euro of profit required less level of costs. (Růčková, 2008, p. 56)

2.2 Interpretation of Cost Types

The second group of cost governance is interpretation of costs, which are generally realized for verifying of justness of the costs, forecasting their settings in the future, and connection of the business risk. Good point of this approach is commenting of achieved results and subsequent the comparison in time and space. Recipients of the information (not only managers of enterprises) have a deeper view of inside the functioning of the transformation process and can effectively control the efforts of the managers.

There are some managers in the hierarchy of management who are trying to interpret the cost side of the business and from these managers CFOs play the most significant role in the cost governance (Heyd / Beyer, 2011). Their role is sometimes only creating reports of the outcome (profit / loss of the enterprise), but when we analyze business characteristics deeper, we find some cost items requiring more consistent comment. In actual practice, there are mainly material and personnel costs, perhaps tax charges. Increasing pressure on the business efficiency changes the understanding of financial functions within the business and governance of enterprise. Proofs of this are results of a survey conducted by PwC in 2014 (PwC, 2014) – this survey was conducted by PwC in cooperation with CFO Club Slovakia during two months (Jun-August 2014). The target groups were CFOs of firms in Slovakia, who filled the on-line questionnaire containing 19 questions focused on the operation and strategy within the Finance department in order to obtain objective view on particular areas. 56 companies participated in the survey, all types and sizes of firms active in Slovakia, from small and medium-size enterprises to international corporations.

Table 2: Representation of firms according of annual income

	%
< 5 million EUR	5,0
5–15 million EUR	14,0
15–30 million EUR	21,0
30–100 million EUR	43,0
100–250 million EUR	9,0
> 250 million EUR	7,0

Source: [11] PwC (2014). Efektivita finančných funkcií na Slovensku. http://www.pwc.com/sk/sk/publikacie/assets/2014/cfo-prieskum-efektivita-financnych-funkcii-2014.pdf.

Table 3: Representation of firms according of sector allocation

	%
Manufacturing, engineering, electrical and chemical industry	21,0
Automotive, transportation and logistics	18,0
Retail, Distribution (wholesale) and the consumer goods	16,0
Software and information technology	11,0
Other	11,0
Financial services	7,0
Health and pharmacy	7,0
Entertainment industry, media and tourism (accommodation, catering and recreation)	4,0
Building and construction	3,0
Energy and networks sectors	2,0

Source: [11] PwC (2014). Efektivita finančných funkcií na Slovensku. http://www.pwc.com/sk/sk/publikacie/assets/2014/cfo-prieskum-efektivita-financnych-funkcii-2014.pdf.

The collected data from this survey were analyzed in detail and subsequently structured into the following six major chapters, in which are described the main conclusions.

Involvement of Financial department as a business partner, on the one hand it examines the quantitative dimension of Financial Department via number of employees and

on the other hand qualitative dimension via involvement of employees to business decisions. The survey shows, quantitative dimension - the increase of income also increases the level of complexity required from Financial Department, which has a direct impact on the number of employees and the qualitative dimension - with decreasing size of the Financial Department is the involvement of employees in the role of major business partners higher.

Financial functions related to the efficiency and cost, this issue is devoted to finding the amount of the costs of Financial department as a percentage of total revenue. The costs allocated to the running of Financial department (regardless of the overall importance of these activities for the enterprise) is one of the KPI of Financial Department. Objective of CFOs should be to optimize the operating costs of the Financial department. Up to 40% of enterprises are able to operate the Financial department less than 1% of total revenue.

Table 4: Amount of the costs of Financial department as a as a percentage of total revenue

	%
< 1%	40,4
1 % to 3 %	40,4
4 % to 5 %	11,5
6 % to 7 %	1,9
8 % to 9 %	1,9
> 10 %	3,8

Source: [11] PwC (2014). Efektivita finančných funkcií na Slovensku. http://www.pwc.com/sk/sk/publikacie/assets/2014/cfo-prieskum-efektivita-financnych-funkcii-2014.pdf.

Standard monthly statements and other reporting should be at the center of every CFOs attention, because this information is key for management and control of the enterprise. Reporting is time-consuming which naturally raises the question of the efficiency these activities. The survey results in this issue can be seen in the following table.

Table 5: Amount of the costs of Financial department as a as a percentage of total revenue

Number of days required for the monthly statements		**Number of days after the monthly statements when reports are available for management**		**Duration of the overall process of budgeting in months**	
Time period	**%**	**Time period**	**%**	**Time period**	**%**
1 to 3 days	18,0	1 to 3 days	71,0	1 month	21,0
4 to 6 days	57,0	4 to 6 days	16,0	1 to 2 months	34,0
7 to 9 days	14,0	7 to 9 days	4,0	2 to 3 months	30,0
10 to 15 days	7,0	10 to 15 days	5,0	> 3 months	15,0
> 16 days	4,0	> 16 days	4,0		

Source: [11] PwC (2014). Efektivita finančných funkcií na Slovensku. http://www.pwc.com/sk/sk/publikacie/assets/2014/cfo-prieskum-efektivita-financnych-funkcii-2014.pdf.

Reporting in Slovakia is characterized with high percentage of manual processing, almost 90% of enterprises process data at least partially manually and for 55% of enterprises dominate manual work with data in MS Excel. This fact has impact on time period of reporting of course.

Shared Services Centre (SSC) and outsourcing can significantly reduce cost base and increasing the efficiency of business processes via standardization of process and using of economies of scale. SSC are useful especially for companies with higher income and more staff of Financial Department. The most often earmarked issue in SSC are routine accounting and financial processes, reporting and accounting of tax and standards compliance. Compared with the outsourcing is moved to SSC wider range of functions. Preference SSC is based on

understanding SCC as an internal part of the organization, while outsourcing moves functions to the external environment.

Using of technology solutions on the Financial department is greater (63%) represented by the standardized financial systems with minimal adaptation and relatively low level of automation. Over 50% of all the systems have limited link to the general ledger limited. This increasing the need for manual data processing and related risks of inaccuracies, errors and costs, of course.

Risk management is an important issue of Financial department, whereby 41% respondents indicated significant scope for improvement this. Financial department should be more focus on mechanisms of automation controls in a way where naturally dominated prevention and automatic reduction the risks of errors respectively fraud.

Productivity increases is one of the key tasks of financial functions, whereby productivity is not only related to the technological solutions, but more, for example, business needs to acquire, maintain and motivate talented employees and using of innovation and standardization processes. This area is significant scope for improvement for Slovak enterprises. Increasing productivity without appropriately chosen strategy is at least questionable, whereby 49% of all respondents have not these programs. Initiatives to raise productivity the most frequently used are process standardization, automation, IT and staff training.

Efficiency of financial functions is worldwide theme. Many Slovak enterprises are trying to increase productivity of Financial department via new technologies, standardization and optimization of processes and investment in the human capital. The continuing pressure on the implementation of measures to optimize costs leads to continuous global moving of services (not only) the financial department to SSC (at local or regional level) or to an external supplier. These trends are identical with global trends. This approach contributes to greater process optimization of Financial departments and their employees provide more space for activities with higher added value such as a business partnering. Top companies are characterized by focusing on efficiency and continuous improvement of processes. Slovak CFOs are aware of this fact very much and try to achieve the highest possible level of standardization of processes and using of IT. Financial department will participate in the strategic decision making and will make a significant influence on the management and running of enterprise. Financial department will actively participate to ensure the greater efficiency and performance. Education and finding people who will be able to fulfill the new challenges of financial functions, it is seen as a challenge.

3. Conclusion

Corporate governance is not any special or fashion trend of management. It is a normal part of business management and, over time, under the pressure of financial markets it is started to enforce mainly in enterprises with separation of ownership and management. The economic crisis during recent years highlight the need for better control the decision makers. Control ex post cannot correct mistakes which were done in the process of division of authority and responsibility. In the area of cost management, responsibility for their nature and amount have manager of relevant management level, but the way how we express this responsibility depends on the reliability of financial and management accounting. At a time when enterprises need to monitor each cost item it is necessary to create a more efficient system of cost governance so to achieve runnability of monitoring and evaluation. Then this information should be communicated to those who have responsibility for the highest part of the investment risk.

This article is the output of the solving of project no. 1/0008/14 „Key trends in managers' financial decision-making process under conditions of unstable financial markets".

References

[1] FIBÍROVÁ, J. - ŠOLJAKOVÁ, L. - WAGNER, J. (2007). *Nákladové a manažerské účetnictví*. 3. vyd. Praha: ASPI, 2007. ISBN 80-735-7299-0.

[2] HEYD, R. – BEYER, M. (2011). *Die Prinzipal-Agenten-Theorie in der Finanzwirtschaft.* Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2011. ISBN 978-3-503-12991-1

[3] HEYD, R. – BEYER, M. (2015). *Corporate Governance in der Finanzwirtschaft.* Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2015. (v tlači)

[4] HOQUE, Z. (2005). Handbook of Cost and Management Accounting. London: Spiramus Press Ltd, 2005. ISBN 978-19-0490-501-1.

[5] КАВЕШНИКОВ, Н. (2015). Методы управленя в Европейском Союзе. Ин: Мировая экономика и междунапрдные отношения. Москва, Н. 8, 2015, С. 49-60. ИССН 0131-2227.

[6] KRÁL, B. (2010). *Manažerské účetnictví*. 3. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-217-8.

[7] NASEEM, A. (2008). *Financial Accounting*. 1. vyd. New Delphi: ATLANTIC Publishers & Distributors LTD, 2008. ISBN 978-81-2690-993-3.

[8] PETŘÍK, T. (2009). *Ekonomické a finanční řízení firmy : Manažerské účetnictví v praxi*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing a.s, 2009. ISBN 978-80-2473-024-0.

[9] POPESKO, B. (2009). *Moderní metody řízení nákladů : jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2009. ISBN 978-80-247-2974-9.

[10] PwC (2014). *Efektivita finančných funkcií na Slovensku.* http://www.pwc.com/sk/sk/publikacie/assets/2014/cfo-prieskum-efektivita-financnych-funkcii-2014.pdf.

[11] RŮČKOVÁ, P. (2008). *Finanční analýza : metody, ukazatele, využití v praxi*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2481-2.

[12] SMORADA, M. – ŠRENKEL, Ľ. (2014) Relative EVA approaches and the EVA Zero indicator as a solution. In *Managing and modelling of financial risks [elektronický zdroj] : proceedings :* 7th international scientific conference : 8th - 9th september 2014, Ostrava, Czech Republic = Řízení a modelování finančních rizik. Ostrava : VŠB - Technical University of Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3631-7. CD-ROM.

[13] 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. [CD-ROM].

[14] WALTHER, L. M. - SKOUSEN, CH. J. (2009). *Managerial and Cost Accounting*. 1. vyd. Frederiksberg: Ventus Publishing ApS., 2009. ISBN 978-87-768-1491-5.

Comparison of quality of business environment Visegrad four from a business perspective

Martin Buňo[1]

Abstract

The quality of the business environment creates an elementary precondition for sustainable growth and long-term competitiveness of each global market economy. It creates the basic conditions for the development of small and medium-sized enterprises. In the article, we will compare the quality of the business environment of Visegrad countries on the basis of the method TOPSIS.

Key words

Business, Business environment, Visegrad, TOPSIS, Saaty model,

JEL Classification: M2

1 Introduction

The business environment creates the elementary conditions for sustainable economic growth, it creates a fundamental motivation for the development of small and medium-sized enterprises, it creates a an essential aspect for the arrival of large investors. Business environment consists of many aspects, not just economic. Unstable political situation in the state can have quite a significant negative impact on the competitiveness of the state. Poor social conditions and weak economic activity may mean the departure of major enterprises, or may deter potential investors. In general, we could say that the business environment is influenced by aspects of economic, political, social, technological, cultural or legislation [1]. In this article we'll compare the business environment Visegrad countries, which are countries with the same type of economies and with similar geopolitical conditions [2]. Countries will be compared by TOPSIS method that provides an ordered set of all alternatives. TOPSIS method determines which of all the examination of alternatives is the best option. Exact aim of the article is to decide which of the Visegrad grouping is the most attractive for investors through method Tops.

2 Metóda TOPSIS

TOPSIS method provides a totally ordered set of all the alternatives, is designed to select the best alternative. Input data consists of criterion values for the various options and the weight of each. Criterial values for the individual alternatives are arranged according to the criterion of the matrix $Y = (y_{ij})$, where y_{ij} is the value of the ith alternatives evaluated by j-th criterion.

The method is formed on the selection of the alternatives, which is closest to the ideal alternative represented by the vector $(H_1, H_2, H_3, \dots \dots H_k)$ and farthest from baseline alternatives (worst) representing the vector $(D_1,\ D_2, D_3, \dots . . D_k)$. The calculation algorithm of TOPSIS method is divided into five steps [12].

Step one consists in constructing a normalized criterial matrix $R = (r_{ij})$ using the formula

[1] Ing. Martin Buňo, Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta PEDAS, Katedra ekonomiky, martin.buno@fpedas.uniza.sk.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^{p}(y_{ij})^2\right)^{1/2}}; i = 1,2,3 \dots, p \quad a \quad j = 1,2,3 \dots, k \qquad (1)$$

where:

y_{ij} - the value of the criterion matrix i-th row and j-th column.

r_{ij} - value of normalized criterial matrix i-th row and j-th column.

This transformation will ensure unitary distance of the columns in the array.

The second step consists in calculating the criterion matrix so that each j-th column normalized criterial matrix is multiplied by the appropriate weight.

The third step is to find a perfect alternative in view of the basal value of the criterion in the weighted matrix where

$$H_j = \max_i w_{ij}; j = 1,2,3, \dots k$$
$$D_j = \min_i w_{ij}; j = 1,2,3, \dots k \qquad (2)$$

In step 4, we compute the distance from the ideal alternatives, and from the basal alternatives, using the Euclidean distance rate.

$$d_i^+ = \left(\sum_{j=1}^{k}\left(w_{ij} - H_j\right)^2\right)^{\frac{1}{2}}; i = 1,2,3, \dots p$$
$$d_i^- = \left(\sum_{j=1}^{k}\left(w_{ij} - D_j\right)^2\right)^{\frac{1}{2}}; i = 1,2,3, \dots p \qquad (3)$$

Where:

d_i^+ - distance i-th element from an ideal option,

d_i^- - distance i-th element from a basal variant,

w_{ij} – value of the weighted criterial matrix i-th row and j-th column,

H_j – max w_{ij},

D_j – min w_{ij}.

The fifth and last step, we compute the relative indicators distance from baseline alternatives alternatives c_i [13].

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} \qquad (4)$$

3 Determining the quality of the business environment through methods TOPSIS

Input data are criterial values for the various options and the weight of each alternatives. The values of the alternatives are arranged in the form of the criterion matrix where the value of the ith alternative assessed using a selected j-th criteria. [3]. We chose indicators based on international studies Doing Business, and The Global Competitiveness Report, which determine the level of importance of individual indicators within the issue of quality of business environment.

Selected indicators for the multi-criteria evaluation:

f1 - GDP per capita (EUR)

f2 - Unemployment rate (%)

f3 - The average nominal wage (EUR)

f4 - The rate of economic activity (%)

f5 - Total tax rate - represents the overall tax burden (direct + indirect taxes) is based on the values of the study Paying Taxes 2015th (%)

f6 - The ease of starting a business (days)

f7 - Bureaucratic barriers - is a broader concept than the indicator F6 is based on the values of the study Doing Business 2015th

f8 - Level of corruption - based on the study Corruption Perceptions Index of Transparency International in 2014,

f9 - Recovery of terms of contracts - based on the study Doing Business 2015th

3.1 Creating Saaty matrix

Before the creation of Saaty matrix, we need to set values for nine selected criteria:

Tab. 1: Gross domestic product per capita in the countries of the Visegrad Four

	CZ	SR	POL	HUN
GDP per capita	28695	15727	11305	11888

Source: [4-6]

Tab. 2: Unemployment rate (%)

	CZ	SR	POL	HUN
Unemployment rate	6,3	11,6	10,1	6,9

Source: [4-6]

Tab. 3: The average nominal wage (EUR)

	CZ	SR	POL	HUN
Average nominal wage	936	974	920	796

Source: [4-6]

Tab. 4: Economic activity rate (%)

	CZ	SR	POL	HUN
Economic activity rate	60	60	57	52

Source: [7]

Tab. 5: Total tax rate

	CZ	SR	POL	HUN
Total tax rate	48,1	47,2	41,6	49,7

Source: [8]

Tab. 6: The ease of starting a business (days)

	CZ	SR	POL	HUN
Ease of strating a business	20	12	30	5

Source: [9]

Tab. 7: Bureaucratic barriers

	CZ	SR	POL	HUN
Bureaucratic barriers	110	83	32	54

Source: [9]

Tab. 8: Level of corruption

	CZ	SR	POL	HUN
Level of corruption	51	50	61	54

Source: [10]

Tab. 9: Recovery of terms of contracts (days)

	CZ	SR	POL	HUN
Recovery of terms of contracts	611	545	685	395

Source: [9]

On the basis of comparison of selected indicators for the quality of the business environment we can prepare Saaty method, a method of quantitative comparison. On the basis of comparison of selected indicators for the quality of the business environment so we can prepare. Saaty method, respectively. a method of quantitative comparison. This method will help us to determine the weigh of each criterion. To obtain weights we have to give ratio of all combinations of two variables and determine what correlation exists between them. Correlation is determined by the following rules:

Tab. 10: Descriptors by Saaty

Number of points	Descriptor
1	The criteria are equally important
3	The first criterion is slightly more important than the other
5	The first criterion is rather more important than the other
7	The first criterion is shown to be more important than the other
9	The first criterion is absolutely more important than the other

Source: [11]

Values of 2, 4, 6, 8 can be used for finer resolution size preferences pairs criteria [11].

Saaty matrix biggest shortcoming is the subjectivity of the author when it was created. The values of the indicators we allocated from a business perspective.

Tab. 11: Saaty matrix of pairwise comparison of criteria

	f1	**f2**	**f3**	**f4**	**f5**	**f6**	**f7**	**f8**	**f9**
f1	1	1/2	1/8	1/5	1/8	1/3	1/5	1/5	1/5
f2	2	1	1/5	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3
f3	8	5	1	5	2	5	4	3	2
f4	5	3	1/5	1	1/2	5	2	2	2
f5	8	3	1/2	2	1	7	3	1	2
f6	3	3	1/5	1/5	1/7	1	1/3	1/3	1/3
f7	5	3	1/4	1/2	1/3	3	1	1/2	1/3
f8	5	3	1/3	1/2	1	3	2	1	1
f9	5	3	1/2	1/2	1/2	3	3	1	1

Source: own processing

From the values of Saaty matrix can we define the weight of the criteria through weighted geometric average. Based on the formula:

$$S_i = \prod_{j=1}^{k} S_{ij} \; ; i, j = 1,2,3 \ldots, k \tag{5}$$

where:
Si – multiplication of the i-th elements of each row of matrix,
Sij – numerical relationship i-th and j-th matrix element,

K – the number of individual criteria

$$R_i = (S_i)^{\frac{1}{k}}; i = 1,2,3 \dots, k \tag{6}$$

where:
Ri - the relative weight of the i-th element.

$$V_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^{k} R_i}; i = 1,2,3 \dots, k \tag{7}$$

where:
Vi - normalized weight of the i-th element.

Tab. 12: Weight of each criteriums set through Saaty method

	Si	Ri	Vi
f1	0,0000042	0,252464	0,021387
f2	0,0003292	0,410255	0,034753
f3	48000,00	3,312363	0,280595
f4	60,00	1,576059	0,13351
f5	1008,00	2,156343	0,182667
f6	0,0019048	0,498609	0,042238
f7	0,31	0,878764	0,074441
f8	15,00	1,351067	0,114451
f9	16,88	1,368864	0,115958
∑	-	11,80479	1

Source: own processing

3.2 Implementation of the method TOPSIS

For the application of values from Saaty matrix it is necessary to provide criterial matrix. A criteria matrix contains the values listed in Tables 1-9.

Tab. 13: criterial matrix

	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9
Czech republic	14945	6,3	936	60	48,1	20	110	51	611
Slovakia	15727	11,6	974	60	47,2	12	83	50	545
Poland	11305	10,1	920	57	41,6	30	32	61	685
Hungary	11888	6,9	796	52	49,7	5	54	54	395

Source: own processing

Among the selected criteria we find different types of extremes. When certain criteria are required to be the maximum value, others require their minimum value (eg. The level of corruption). For this reason, we need to harmonize the original criterial matrix by the transposed matrix, which edits minimization criteria to maximize. All values of minimization

criteria we calculate a manner that the highest values of the criteria gradually deduct the value of the different options for a given criterion. We do a difference between them.

Tab. 14: The transposed matrix

	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9
Czech republic	14945	5,3	936	60	1,6	10	0	10	74
Slovakia	15727	0	974	60	2,5	18	27	11	140
Poland	11305	1,5	920	57	8,1	0	78	0	0
Hungary	11888	4,7	796	52	0	25	56	7	290

Source: own processing

After drawing up the transposed matrix we must prepare normalized matrix. The normalized matrix contains the values of criteria that after performing mathematical adjustments are comparable. This step is necessary because of the different units of measure of the criteria comparisons of the business environment of the Visegrad Four. Normalized matrix constructed on the basis equation (1).

Tab. 15: Normalized criterial matrix

	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9
Czech republic	0,549	0,732	0,515	0,523	0,185	0,309	0,000	0,609	0,224
Slovakia	0,578	0,000	0,536	0,523	0,290	0,556	0,271	0,669	0,424
Poland	0,416	0,207	0,506	0,497	0,939	0,000	0,782	0,000	0,000
Hungary	0,437	0,649	0,438	0,453	0,000	0,772	0,561	0,426	0,878

Source: own processing

As already stated above, each criterion has a different importance for entrepreneurs. Given distinction must be incorporated into the computation algorithm of evaluation of the quality of the business environment Visegrad countries, and we can use the values obtained from Saaty matrix. As already stated above, each criterion has a different importance for entrepreneurs. Given distinction must be incorporated into the computation algorithm evaluation of the quality of the business environment Visegrad countries, and we can use the values obtained from Saaty matrix. From the readings obtained we determine the maximum and minimum value for each criterion. This will create a specific combination of maximum values (Hj) a specific combination of minimum criteria values (Dj), which create an ideal and basal alternative within the countries surveyed.

Tab. 16: Criterion-weighted matrix

váhy	0,0214	0,0348	0,2806	0,1335	0,1827	0,0422	0,0744	0,1145	0,1160
	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9
Česká republika	0,0118	0,0254	0,1445	0,0698	0,0339	0,0130	0,0000	0,0697	0,0260
Slovensko	0,0124	0,0000	0,1503	0,0698	0,0529	0,0235	0,0202	0,0766	0,0491
Poľsko	0,0089	0,0072	0,1420	0,0664	0,1715	0,0000	0,0582	0,0000	0,0000
Maďarsko	0,0093	0,0226	0,1229	0,0605	0,0000	0,0326	0,0418	0,0488	0,1018
Hj	0,0118	0,0254	0,1503	0,0698	0,1715	0,0326	0,0582	0,0766	0,1018
Dj	0,0064	0,0000	0,1229	0,0664	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Source: own processing

Selection of minimum and maximum values within the different criteria allow the establishment of starting points for determining the fair values of the distance from the hypothetical ideal and basal region. The absolute distances can be determined based on theoretical assumptions utilization rate Euclidean distance (3).

From the readings obtained Di+ and Di- we can calculate relative indicators distance of states from the basal hypothetical state. State who has reached the greatest distance from the basal state is ranked best in the evaluation of the quality of the business environment of the Visegrad Four. We determine a given distance on the basis of the relationship (4).

Tab. 17: Final Ranking of Visegrad countries on the basis of the relative indicator of distance

	Di+	Di-	Ci	Final Ranking
Czech republic	0,169	0,089	0,346	4
Slovakia	0,138	0,113	0,451	2
Poland	0,133	0,182	0,578	1
Hungary	0,177	0,127	0,418	3
Average of Ci			0,448	

Source: own processing

Through TOPSIS method, we conducted a comparison of the quality of the business environment of the Visegrad Four. From the order of the countries we can see that the highest quality business environment has Poland according to our research. Behind Poland is Slovakia, Hungary and the Czech Republic ranked as fourth.

4 Conclusion

In the article we compared the business environment Visegrad countries from a business perspective. We used the method TOPSIS. According to the method applied, we found that the most acceptable business environment for entrepreneurs is Poland. The results can be considered as relevant. For investor results may be a rational basis for his decision where to invest, but may not constitute dogma for his decision. Results of the analysis may be changed when you change the various criteria that the investor can set up according to their needs. Our criteria are fairly general, because we are not specify the business area of the investor.

References

[1] Buňo, M. and Hrašková, D. (2014). *Comparison of the quality of the business enviroment of V4.* Globalizácia a jej sociálno-ekonomické dôsledky. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline.

[2] Bartošová, V., Hrašková, D., Paliderová, M. (2014). *Basic Rules and Methodological Framework of the Financial Analysis of the Group of Companies in the Slovak Republic.* 2nd International Conference on Economics and Social Science. China: Shenzhen.

[3] Cisko, Š., Klieštik, T. (2013). *Financny manazment podniku.* Žiline: EDIS Publishers, pp. 775.

[4] http://www.tradingeconomics.com/czech-republic/indicators

[5] http://www.tradingeconomics.com/hungary/indicators

[6] http://www.tradingeconomics.com/poland/indicators

[7] http://www.tradingeconomics.com/slovakia/indicators

[8] Weeghel, S., Packman, A., Howllett, N. (2014). Paying Taxes 2015. Washington: The World Bank. Online: http://www.pwc.com/gx/en/paying-taxes/pdf/pwc-paying-taxes-2015-low-resolution.pdf

[9] The World Bank. (2014) Doing Business 2015. Washington: The World Bank. Online:http://www.doingbusiness.org/~/media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/English/DB15-Full-Report.pdf

[10] Transparency International. (2014). Corruption perceptions index 2014. Online: http://www.transparency.org/cpi2014/results

[11] Klieštik, T., Lyakin, A.N., Valašková, K. (2014). *Stochastic Calculus and Modelling in Economics and Finance.* 2nd International Conference on Economics and Social Science. China: Shenzen.

[12] Ishizaka, A., Nemery, P. (2013) Topsis. Online: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118644898.ch8/summary

[13] Cisko, Š., Klieštik, T. (2013). *Finančný manažment podniku II.* Žiline: EDIS Publishers, pp. 773.

LP active benchmarking strategies based on performance measures and stochastic dominance constraints

Marco Cassader, Sergio Ortobelli, Tomáš Tichý [1]

Abstract

The active benchmark tracking portfolio problem is a investment strategy which aims to exceed the performance of a selected target benchmark and it is sometimes referred to as to active portfolio management. It is well known that many professional investors achieve this benchmarking strategy: The aim of this work is to solve the benchmark tracking problem implementing active strategies to manage a portfolio with the aim to outperform the benchmark index. We develop linear formulation portfolio optimization problems which maximize some performance measures. Then, introducing first and second order stochastic dominance constraints, we evaluate their impact in the invested portfolio wealth path in a high dimensionality framework.

Keywords

Active Strategy, Portfolio Selection, Performance Measure, Linear Programming, Stochastic Dominance.

JEL Classification: C61, G11.

1. Introduction

The problem to identify the "best" portfolio composition to beat a given benchmark or market portfolio is still an open question in the financial literature. The benchmark tracking problem covers a wide range of portfolio strategy with the aim to replicate, enhance or beat a given benchmark. In particulat, since portfolio managers present different goals they introduce several portfolio strategies to achieve them.

In this paper, we propose some linear programming portfolio selection problems based on the maximization of four performance ratios. Since this type of formulation results to be non-linear we review the methodology to linearize the STARR and the Rachev Ratio (Stoyanov et al., 2007) and we develop the theoretical structure to linearize the Sharpe Ratio and the proposed Semideviation Ratio. Then, we introduce and empirically test two orders of stochastic dominance constraints (Kuosmanen, 2004; Kopa, 2010) in the portfolio selection models. These constraints should enhance the wealth path of the invrested portfolio as empirically tested in the last section.

This paper is organized as follow. In the next session we review the four performance measure introducing the proposed Semideviation Ratio. In Section 3, we define the linear

[1] Marco Cassader, Ph.D. student, Department of MEQM at University of Bergamo, Italy and Department of Finance at VSB - TU of Ostrava, Czech Rep, marco.cassader@unibg.it .
Prof. Sergio Ortobelli, Department of MEQM at University of Bergamo, Italy and Department of Finance at VSB - TU of Ostrava, Czech Rep, sergio.ortobelli@unibg.it .
doc. Ing. Tomáš Tichý, Ph.D., Department of Finance at VSB - TU of Ostrava, Czech Rep, tomas.tichy@vsb.cz .
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

programming portfolio selection problems which maximize the performance measure and we develop the problem formulation to take into account first and second order stochatic dominance constraints. Section 4 present an empirical analysis while in the last section we briefly summarize the main results of this paper.

2. Performance measures and different investors' profiles

In the active strategy the goal of portfolio managers is to maximize their future or final wealth considering the performance of an index or benchmark. In particular, maximizing future investors wealth, we generally use a reward/risk portfolio selection applied either to historical series or to simulated scenario models (see, among others, Rachev et al., 2008 and Biglova et al., 2004). Given N assets with returns $r = [r_1, \dots, r_N]'$, the return portfolio is $x_t\beta = \sum_{n=1}^{N} x_{n,t}\,\beta_n$, where $x = [x_1, \dots, x_N]'$ is the vector of the positions taken in the N assets. To maximize the performance of a portfolio in the reward/risk framework, we provide the maximum expected reward μ per unit of risk ρ. This optimal portfolio is commonly called the market portfolio and it can be obtained with several possible reward/risk performance ratios (Cogneau and Hubner, 2009a, Cogneau and Hubner, 2009b) defined as:

$$G(X) = \frac{\mu(X)}{\rho(X)}$$

Recall that a performance ratio must be isotonic with investors' preferences, i.e. if X is preferable to Y, then $G(X) \geq G(Y)$ (Rachev et al., 2008). Although the financial literature agrees that investors are non-satiable, there is no common vision about their risk aversion. Investors' choices should be isotonic with non-satiable investors' preferences, i.e. if $X \geq Y$ then $G(X) \geq G(Y)$, and several behavioral finance studies suggest that most investors are neither risk averse nor risk seeking (Rachev et al., 2008, Cogneau and Hubner, 2009a, Cogneau and Hubner, 2009b).

2.1 The Sharpe Ratio

The Sharpe ratio is a commonly used measure of portfolio performance. However, because it is based on the mean-variance theory, it is valid only for either normally distributed returns or quadratic preferences. In other words, the Sharpe ratio is a meaningful measure of portfolio performance when the risk can be adequately measured by standard deviation. When return distributions are non-normal, the Sharpe ratio can lead to misleading conclusions and unsatisfactory paradoxes, see, for example, (Bernardo and Ledoit, 2000; Ortobelli et al., 2005). According to the Markowitz mean-variance analysis, Sharpe (1994) suggests that investors should maximize what is now referred to as the Sharpe Ratio (SR) (Farinelli et al., 2008) given by:

$$SR = \frac{\mathbb{E}\left[r_t^p - r_t^b\right]}{\sigma\left(r_t^p - r_t^b\right)}$$

where $r_t^p = x_t\beta$ is the active portfolio, r_t^b is a benchmark return and $\sigma\left(r_t^p - r_t^b\right)$ is the standard deviation of excess returns. By maximizing the Sharpe Ratio, we obtain a market portfolio that should be optimal for non-satiable risk-averse investors, but that is not dominated in the sense of second-order stochastic dominance. This performance measure is fully compatible with elliptically distributed returns, but it leads to incorrect investment decisions when the returns distribution presents heavy tails or skewness.

2.2 The Rachev Ratio

The Rachev Ratio (Biglova et al., 2004) is based on tail measures and it is isotonic with the preferences of non-satiable investors that are neither risk averse nor risk seekers. The Rachev Ratio (RR) is the ratio between the average of earnings and the mean of losses; that

$$RR = \frac{CVaR_{\beta}(X)}{CVaR_{\alpha}(X)}$$

where the Conditional Value-at-Risk (CVaR), is a coherent risk measures (Artzner et al., 1999; Rockafellar and Uryasev, 2002) defined as:

$$CVaR_{\alpha} = \frac{1}{\alpha}\int_{0}^{\alpha} VaR_{q}(X)dq$$

and

$$VaR_{q}(X) = -F_{X}^{-1}(q) = -inf\{x|\mathbb{P}(X \leq x) > q\}$$

is the Value-at-Risk (VaR) of the random return X. If we assume a continuous distribution for the probability law of X, then $CVaR_{\alpha}(X) = -\mathbb{E}[X|X \leq VaR_{\alpha}(X)]$ and, therefore CVaR can be interpreted as the average loss beyond VaR. Typically, we use historical observations to estimate the portfolio return and a risk measures. A consistent estimator of $CVaR_{\alpha}(X)$ is given by:

$$CVaR_{\alpha}(X) = \frac{1}{\lceil \alpha T \rceil}\sum_{t=1}^{\lceil \alpha T \rceil} X_{\{t:T\}}$$

where T is the number of historical observations of X, $\lceil \alpha T \rceil$ is the integer part of αT and $X_{\{t:T\}}$ is the t-th observation of X ordered in increasing values. Similarly an approximation of $VaR_{q}(X)$ is simply given by $-X_{(\lceil qT \rceil:T)}$.

2.3 The STARR

In 2005, Martin et al. introduce a different reward risk measure: the Stable Tail Adjusted Return Ratio ($STARR_{\alpha}$). This measure is a generalization of the Sharpe Ratio but it allows to overcome the drawbacks of the standard deviation as a risk measure (Artzner et al., 1999). In particular, STARR focus on the downside risk and it is not a symmetric and unstable measure of risk when returns present heavy-tailed distribution. Thus, let a random variable X be the difference between two random variables representing the portfolio and benchmark returns, the STARR at the confidence level α is expressed as:

$$STARR_{\alpha} = \frac{\mathbb{E}[X]}{CVaR_{\alpha}(X)}$$

The STARR differently from the Sharpe Ratio consider a coherent risk measure and not a deviation one as risk sources.

2.4 The Semideviation Ratio

Finally, we develop a measure of performance based on the two sides of the mean absolute semideviation measure. Thus, the Semideviation Ratio (SDR) is defined as:

$$SDR = \frac{\mathbb{E}\left[\left(r_t^p - r_t^b\right)\mathbb{I}_{\{r_t^p \geq r_t^b\}}\right]}{\mathbb{E}\left[\left(r_t^p - r_t^b\right)\mathbb{I}_{\{r_t^p < r_t^b\}}\right]} = \frac{\mathbb{E}\left[\max\left(r_t^p - r_t^b, 0\right)\right]}{\mathbb{E}\left[\max\left(r_t^b - r_t^p, 0\right)\right]} = \frac{\mathbb{E}\left[\max\left(r_t^p - r_t^b, 0\right)\right]}{\mathbb{E}\left[-\min\left(r_t^p - r_t^b, 0\right)\right]}$$

where $\mathbb{I}$ is the indicator function. This measure consider the ratio between positive and negative difference between invested and benchmark portfolio. Differently from the previous ratios which are defined in the interval $[-\infty, +\infty]$, the Semideviation Ratio has only positive outcomes (i.e. $SDR: \mathbb{R}^N \rightarrow [0, +\infty]$).

3. LP problem for active strategies with stochastic dominance constraints

In the Modern Portfolio Theory, the problem of choice to maximize the performance of an investor with different preferences is still an open question in the financial literature. In recent time, one of the main issue is to deal with portfolio problem characterized by high dimensionality and numerous assets. In particular, the first concept relates with the situation when the number of assets are greater than the historical observation. Considering these type of problems is essential to have an easily solvable problem and the class of LP problem results to be suitable. In fact, linear programming implies the possibility to find an optimal solution reducing the computational time. For this reason, the research of optimization techniques in order to obtain linear formulations leads to solvable and efficient portfolio optimization model and it is essential addressing with the high dimensionality.

Moreover, several problems need a preliminary reduction when the number of assets is still numerous. The main technique for a preliminary reduction is achieved introducing the pre-selection step before the portfolio optimization. Pre-selection consist to active only the assets that satisfy a given condition to reduce the number of portfolio's inputs. In this essay, we pre-select the "best" assets ordering with respect to their performance measure computed on the historical observation of the rolling window. Then, we select the first d assets such that $d \leq N$ with higher value. In the next subsection, we describe the general formulation of LP portfolio problem where we maximize a given performance measure and we introduce the first and second order stochastic dominance constraints (Kuosmanen, 2004; Kopa, 2010).

Let $r_t^p = x_t\beta$ be the return of the invested portfolio at time t where x_t is the raw of the asset returns and let r_t^b be the returns of the benchmark, we could define the common portfolio selection problem as follow:

$$\begin{aligned} \max_{\beta} \quad & \frac{\mu\left[r_t^p - r_t^b\right]}{\rho\left(r_t^p - r_t^b\right)} \\ s.t. \quad & \sum_{n=1}^{N} \beta_n = 1 \\ & lb \leq \beta_n \leq ub \quad \forall n = 1, \ldots, N \end{aligned}$$

where β_n for $n = 1, \ldots, N$ is the portfolio weight vector and optimal solution of the minimization problem, lb the lower bound and ub the upper bound as maximum amount

invested in a given asset. In particular, fixing the value of the upper bound it is possible to define the number of minimum active assets in the portfolio selection problem.

We could notice that the objective function is non-linear since in the ratio the variable β appears both to the numerator and to the denominator. For this reason analyzing the nature of different reward and risk measure, we linearize these objective functions following (Stoyanov et al., 2007) for the STARR and Rachev Ratio and developing the linear formulation for the Sharpe Ratio and the Semideviation Ratio.

3.1 Maximization of the Sharpe Ratio

The maximization of the Sharpe Ratio in the common portfolio selection problem should be obtained following the fractional integral property in the minimization of the standard deviation (Ortobelli et al., 2013)

Proposition 3.1

The maximization of the Sharpe Ratio should be solve in a linear programming way considering that the reward measure satisfy the positive homogeneity property and it is a concave measure while the risk measure is positive homogenous and sub-addictive:

$$
\begin{aligned}
\min_{w,v,u,g} \quad & \sum_{i=1}^{M-1} \frac{1}{T} \sum_{k=1}^{T} v_{k,i} + u_{k,i} \\
& \mathbb{E}[x_t w] - g\mathbb{E}[y_t] = 1 \\
& \sum_{n=1}^{N} w_n = g \\
s.t. \quad & g\ lb \le w_n \le g\ ub \\
& g \ge 0 \\
& v_{k,i} \ge c + \frac{i}{M}\left(\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} x_t w - g y_t - c\right) - x_k w + g y_k \\
& u_{k,i} \ge c + \frac{i}{M}\left(-c - \frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T} x_t w - g y_t\right) + x_k w - g y_k \\
& u_{k,i}, v_{k,i} \ge 0 \\
& \forall k = 1, \dots, T; \forall i = 1, \dots, M;\ \forall n = 1, \dots, N; \forall t = 1, \dots, T
\end{aligned}
$$

where M is a large integer and $c = -max\left(\left|min_\beta\, min_k(x_k\beta - y_k)\right|, \left|max_\beta\, max_k(x_k\beta - y_k)\right|\right)$. Thus, the optimal portfolio weight $\beta_n = \frac{w_n}{t}$ for $n = 1, \dots, N$.

The previous portfolio optimization problem is linear and could be efficiently solved since it is not time consuming (Cassader et al., 2015).

3.2 Mixed-Integer linear programming to maximize the Rachev Ratio

Differently, Stoyanov et al., (2007) develop the following mixed-integer lienar programming to maximize the Rachev Ratio:

$$
\begin{aligned}
\min_{w,g,d,\gamma,\lambda,f} \quad & -\frac{1}{\lceil \beta T \rceil}\sum_{t=1}^{T} f_t \\
& f_t \le B\lambda_t \\
& f_t \ge x_t w - B(1-\lambda_t) \\
& f_t \le x_t w + B(1-\lambda_t) \\
& \sum_{t=1}^{T} \lambda_t = \lceil \beta T \rceil \\
s.t. \quad & \gamma + \frac{1}{\lceil \alpha T \rceil}\sum_{t=1}^{T} d_t \le 1 \\
& -x_t w - \gamma \le d_t \\
& \sum\nolimits_{n=1}^{N} w_n = g \\
& g\ lb \le w_n \le g\ ub \\
& g \ge 0; d_t \ge 0; f_t \ge 0 \\
& \lambda_t \in \{0,1\} \\
& \forall t = 1, \dots, T; \forall n = 1, \dots, N
\end{aligned}
$$

where α and β are the risk and the return level of confidence. Solving the previous problem, we obtain a global maximum of the Rachev Ratio.

3.3 Portfolio with maximum STARR

It is also possible to solve the problem to maximize the STARR with a linear formulation (Stoyanov, 2007):

$$
\begin{aligned}
\min_{w,g,d,\gamma} \quad & \gamma + \frac{1}{\alpha T}\sum_{t=1}^{T} d_t \\
& \mathbb{E}[x_t w] - g\mathbb{E}[y_t] = 1 \\
& \sum\nolimits_{n=1}^{N} w_n = g \\
s.t. \quad & g\ lb \le w_n \le g\ ub \\
& g \ge 0; d_t \ge 0 \\
& -x_t w + g y_t - \gamma \le d_t \\
& \forall t = 1, \dots, T; \forall n = 1, \dots, N
\end{aligned}
$$

where α is the confidential level.

3.4 LP problem to maximize the Semideviation Ratio

Finally, we propose a portfolio optimization problem maximizing the proposed Semideviation Ratio

Proposition 3.2

The maximization of the Sharpe Ratio should be solve in a linear programming way considering that the reward measure satisfy the positive homogeneity property and it is a concave measure while the risk measure is positive homogenous and sub-addictive:

$$\begin{aligned} \min_{w,d,g} \quad & \sum_{t=1}^{T} d_t \\ & \mathbb{E}[x_t w] - g\mathbb{E}[y_t] = 1 \\ & \sum_{n=1}^{N} w_n = g \\ s.t. \quad & g\ lb \leq w_n \leq g\ ub \\ & g \geq 0; d_t \geq 0 \\ & d_t \geq g y_t - x_t w \\ & \forall t = 1, \dots, T; \forall n = 1, \dots, N \end{aligned}$$

In this case, the introduction of a slack variable d_t allow to linearly solve the problem to maximize the Semideviation Ratio (Cassader et al., 2015).

3.5 First and second order stochastic dominance constraints

To obtain portfolios that dominate the benchmark, we consider first and second order stochastic dominance constraints in the portfolio selection problem. This formulation is proposed in Kuosmanen (2004) and Kopa (2010) with the introduction of a permutation matrix P with realization $p_{r,c}$ for $r = 1, \dots, T$ and $c = 1, \dots, T$ to have the first order stochastic dominance constraints set and with a double stochastic matrix Z with realization $z_{r,c}$ for $r = 1, \dots, T$ and $c = 1, \dots, T$ for the second order stochastic domiance. In the portfolio optimization problem, we have the following set of constraints to add to the previous optimization problems:

$$\begin{aligned} & x_t\beta \geq P y_t \quad \forall t = 1, \dots, T \\ & \sum_{c=1}^{T} p_{r,c} = 1 \quad \forall r = 1, \dots, T \\ & \sum_{r=1}^{T} p_{r,c} = 1 \quad \forall c = 1, \dots, T \\ & p_{r,c} \in \{0,1\} \end{aligned}$$

for the first order stochastic dominance. In this case, the problem becomes a mixed-integer linear programming since the permutation matrix allows only integer values. The set of constraints for the second order stochastic dominance is the follow:

$$\begin{aligned} & x_t\beta \geq Z y_t \quad \forall t = 1, \dots, T \\ & \sum_{c=1}^{T} z_{r,c} = 1 \quad \forall r = 1, \dots, T \\ & \sum_{r=1}^{T} z_{r,c} = 1 \quad \forall c = 1, \dots, T \\ & z_{r,c} \in [0,1] \end{aligned}$$

In this case the linearity of the common portfolio problem is still hold.

4. Empirical Application

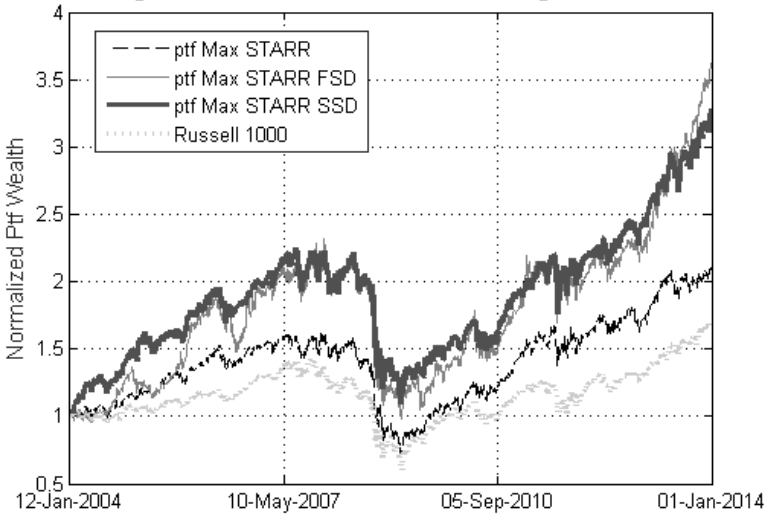
The proposed methodologies are applied to the active management strategy solving the problem to find a portfolio composition which beat the benchmark in the last ten years. For this reason, we compute an empirical application where the benchmark stock index is the Russell 1000 from 31st December 2002 to 31st December 2013 and we investigate how different portfolio selection problems could outperforms its performances. Solving the previous linear programming optimization problems with or withour first or sencond order stochastic dominance constraints we develop three optimization strategies for each of the presented ratios. Thus, we consider a historical moving window of 260 observations while for the mixed-integer linear programming we take into account 120 time series data. Every strategy starts on 12th January 2004. Then, at each optimization step, we compute the $STARR_{5\%}$ and the $RACHEV_{5\%,2\%}$ for a total number of 125 optimization since we change portfolio composition every month (20 days). Finally, transaction costs of 30 bps are included.

4.1 Active strategies in the benchmark tracking problem with stochastic dominance constraints

In this section, we report the results of an empirical analysis solving six portfolio selection problem involving the maximization of the STARR and the Rachev Ratio with or without first or second order stochastic domiance constraints. Then, we compare and empirically test the different optimization methods and the impact to introduce stochastic dominance constraints in the problem formulation.

Figure 1 and Figure 2 illustrate the normalized wealth path during the investment period from 12th January 2004 to 31st December 2013. In Figure 1 we notice how every active strategy outperforms the Russell 1000. In particular, the classical maximization of the STARR produce an extra-performance of the 40% at the end of the investment period. Then, it is evident the impact of the introduction of the stochastic dominance constraints in the portfolio decisional problem. In fact, during the first part of the investment period these two strategies reach about 2.2 gaining more than 120%.

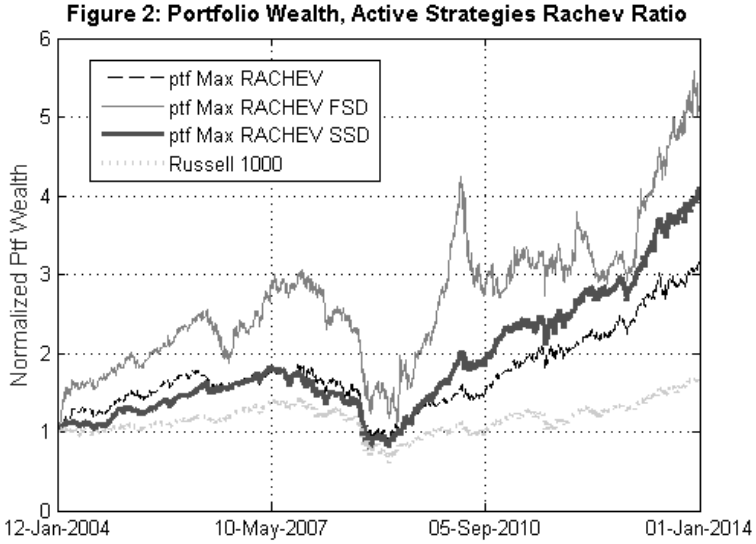
Figure 1: Portfolio Wealth, Active Strategies STARR



These active portfolio strategies with stochastic dominance constraints suffer the sub-prime crisis but the values of their portfolio does not fall down the initial wealth and they could have a solid base to make use of the following financial upturn. Therefore, starting from the 2009 the market increase forcefully and the strategies based on the maximization of the STARR significantly dominate the benchmark stock index. In particular, the portfolio strategies with

first and second order stochastic dominance constraints have a final wealth more than 3.5 and 3.2, respectively.

Neither risk aversion nor risk seeking investors that maximize their utility solving a portfolio problem which involves the maximization of the Rachev Ratio obtain higher final value than the previous strategies. Figure 2 shows the normalized wealth path of the Russell 1000 (purple line), the maximization of the Rachev ratio, the strategy with the introduction of first order stochastic dominance and the maximization of the Rachev Ratio with second order stochastic dominance constraints. Also in this case every active managed portfolio outperforms the benchmark stock index for the overall period.



Weather the common maximization of the Rachev Ratio produce a portfolio with more than 3 times the initial wealth allocation, the other two strategies have better results. In particular, the maximization of the performance measure with first order stochastic dominance constraints amplifies the market jumps during the entire period. In fact, this strategy reach 3 time the initial wealth in 2008 before the sub-prime crisis while investors holding this portfolio composition have also a peak of more than 400% of earnings in 2010 and after a period of stability during the European sovereign debt crisis the portfolio wealth path starts a increasing rally with a final value more than 5 times the original invested capital.

5. Conclusion

In this paper, we treat active management portfolio strategy proposing a portfolio selection problem consistent with the maximization of a performance measure and stochastic dominance constraints. Following the linear formulation proposed by Stoyanov et al., 2007, we implement LP portfolio selection problems, which maximize Rachev Ratio and STARR adding stochastic dominance constraints. Then, we develop LP portfolio formulation maximizing Sharpe Ratio and Semideviation Ratio. Finally, we empirically test this approach and we could notice how there is an increment in the portfolio wealth not only with respect to the index tracking and enhanced indexation strategies but also adding different orders of stochastic dominance in the active strategy management problem.

References

[1] Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J. M. and Heath, D. (1999). Coherent measures of risk. *Mathematical Finance*, 9(3), pp. 203-228.

[2] Bernardo, A.E. and Ledoit, O. (2000). Gain, loss, and asset pricing. *Journal of Political Economy*, 108(1), pp. 144-172.

[3] Biglova, A., Ortobelli, S., Rachev, S.T. and Stoyanov, S.V. (2004). Different approaches to risk estimation in portfolio theory. *The Journal of Portfolio Management*, 31(1), pp. 103-112.

[4] Cassader, M., Ortobelli, S. and Tichý, T. (2015). Linear programming models maximizing different investors' preferences. *Working Paper.*

[5] Cogneau, P. and Hubner, G. (2009a). The (more than) 100 ways to measure portfolio performance. Part 1: standardized risk-adjusted measures. *Journal of Performance Measurement* 13(Summer).

[6] Cogneau, P. and Hubner, G. (2009b). The (more than) 100 ways to measure portfolio performance. Part 2: Special Measures and Comparison. *Journal of Performance Measurement*, 14(1), pp. 56-69.

[7] Farinelli, S., Ferreira, M., Rossello, D., Thoeny, M. and Tibiletti, L. (2008). Beyond Sharpe ratio: Optimal asset allocation using different performance ratios. *Journal of Banking & Finance*, *32*(10), pp. 2057-2063.

[8] Kopa, M. (2010). Measuring of second-order stochastic dominance portfolio efficiency. *Kybernetika*, 46, pp. 488–500.

[9] Kuosmanen, T. (2004). Efficient diversification according to stochastic dominance criteria. *Management Science*, 50(10), pp. 1390-1406.

[10] Martin, R.D., Rachev, S.Z. and Siboulet, F. (2005). Phi-alpha optimal portfolios and extreme risk management. *The Best of Wilmott 1: Incorporating the Quantitative Finance Review*, 1, 223.

[11] Ortobelli, S., Rachev, S.T., Stoyanov, S., Fabozzi, F.J. and Biglova, A. (2005). The proper use of risk measures in portfolio theory. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 8(8), pp. 1107-1133.

[12] Ortobelli, S., Shalit, H. and Fabozzi, F.J. (2013). Portfolio selection problems consistent with given preference orderings. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 16(5).

[13] Rachev, S.T., Ortobelli, S., Stoyanov, S.V., Fabozzi, F.J. and Biglova, A. (2008). Desirable properties of an ideal risk measure in portfolio theory. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 11(1), pp. 19-54.

[14] Rockafellar, R.T. and Uryasev, S. (2002). Conditional value-at-risk for general loss distributions. *Journal of Banking & Finance*, 26(7), pp. 1443-1471.

[15] Sharpe, W. F., The Sharpe ratio. The Journal of Portfolio Management, 1994, 49-58.

[16] Stoyanov, S.V., Rachev, S.T. and Fabozzi, F.J. (2007). Optimal financial portfolios. *Applied Mathematical Finance*, 14(5), pp. 401-436.

The Influence of Sampling Method and Variable Selection Approach on the Prediction Ability of Financial Distress Prediction Models

Stanislav Cút, Tatiana Bieliková[1]

Abstract

Recent dynamic development of the economic environment causes steadily growing number of enterprises, which declare bankruptcy, in like manner enterprises in the Slovak Republic. Therefore the examination and early detection of financial difficulties, as well as corporate failure prediction take an important place in the economic research area. Several issues determining the quality of final prediction models arise during its creation. The goal of the paper is to examine the influence of some different factors determining the overall accuracy of prediction models. The creation of prediction models will be realized using neural networks CART and logistic regression prediction methods for the selected data set of enterprises operating in the Slovak dynamic economic environment. Our experimental results shows that there is no the best generally accepted combination of the training/ testing proportion, feature selection method and the classification technique guaranteed the highest classification ability over the 36 data sets. Therefore, the relevance of performing the feature selection depends on the chosen classifier. However the highest financial distress prediction ability in one year horizon was achieved on datasets combining 75:25 training to testing sample proportion with CART feature selection method.

Key words

Financial distress prediction, neural networks, CART, logistic regression

JEL Classification: C38, C45, G33

1. Introduction

Early detection of financial difficulties, as well as corporate failure prediction require application of methods, which are able to flexibly assess the financial situation of a company. During the process of creation the prediction models there are several issues which the researchers are facing and which finally determine the quality of outputs. Therefore the aim of the present paper is to examine the influence of some selected factors on the overall accuracy of some prediction models. As the classification methods used for application on the selected data set of enterprises operating in the Slovak dynamic economic environment neural networks, CART and logistic regression are chosen.

The contributions of the paper are twofold. First, we provide a short literature review of the bankruptcy definitions, sampling methods and feature selection approaches. Second, the analytical research findings can be helpful in decision-making area during prediction models creation or can be useful as a starting point for related future studies.

[1] Ing. Stanislav Cút, Matej Bel University in Banská Bystrica, Faculty of Economics, stanislav.cut@umb.sk.
Ing. Tatiana Bieliková, Matej Bel University in Banská Bystrica, Faculty of Economics, tatiana.bielikova@umb.sk

The rest of this paper is organized as follows. Section 2 reviews approaches to corporate financial failure definitions, samples creation and the features selection by summarizing related studies. In section 3 we clarify the methodology and also define the nature of the used data samples. Our research results are presented and discussed in section 4. Finally, section 5 concludes main findings of the paper and outlines the potential area of the future research topics.

2. Literature review

The research process and methodology of corporate financial distress prediction modelling can be organized in several steps. Based on the *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (*CRISP-DM*) it can be executed as follows: collection and preparation of initial data set (including the handling of missing and noisy data, detection of financially "healthy" and distressed companies as well as preparation of starting data samples and suitable features selection), modelling phase (including the selection and application of various classifiers on the prepared data samples), evaluation of the performance and the achievement of initially defined objectives. The next parts of the paper will summarize approaches used by researchers in the related literature during the first phase of research process; specifically we focus on identification of corporate financial distress definition, samples creation approaches and commonly used feature selection methods.

Definition of corporate financial failure

The aim of a large number of studies oriented on corporate financial distress prediction is to diagnose the corporate financial situation and achieve a satisfactory ability to predict whether a firm gets into financial troubles or not. In the learning phase of mentioned prediction models it is necessary to make decision about criterion which help to differentiate the group of financially "healthy" enterprises form the those whose business is threatened.

Required definition of the financial distress can be based on theoretical knowledge and practical experience or legislative amendment[2].

Based on the results of autor's previously presented study (Bieliková, Cút, Úradníček (2014)), in this paper the Slovak law definition of corporate failure is applied. The Slovak Law, specifically § 3 of Regulation no. 7/2005 Coll. – Act on Bankruptcy and Restructuring, defines the corporate failure as a state of its insolvency or indebtedness. The debtor is insolvent if it has more than one creditor and not being able to fulfill at least two financial obligations 30 days overdue for more than one lender. The company is indebted, if it is required to keep accounts according to a special regulation, has more than one creditor and the value of its outstanding liabilities exceeds the value of its assets, respectively has negative value of his equity.

The legal definition of corporate failure across different countries varies only in details. For instance under French law, insolvency test is based on an assessment of cash-flow. The debtor is consider to be insolvent if it is unable to pay any due liabilities by cash balances (cash, assets immediately convertible into cash, credit reserves and debt moratorium). Ashoori and Mohammadi (2011) also used legal definition based on Iran Law, according to which company is bankrupt when its total value of retained earnings is equal or greater than 50 % of its listed capital.

Another way to define financial failure of companies is to follow generally accepted theory or acquired practical experience. In this case we are talking about financial failure as a

[2] Summary of several advantages and troubles when legal definition of failure is used can be found in the working paper of Balcaen and Ooghe (2004).

situation when the company is suffering from some financial problems. The understanding and definition of these problems varies from author to author. For short overview on several definitions of financial failure see for instance Bieliková, Cút, Úradníček (2014).

Variable selection

Starting with the process of choosing the relevant predictors the first difficulty is to define the character and the number of potential variables that can be used. Indeed, the most frequently used are the financial ratios based on the informations presented in financial statements, particularly the balance sheets and income statements. In accordance to the early published studies concerned the topic of financial distress prediction it seems that there are almost no limits in the financial ratios definition. Therefore the reduction of multidimensionality and the selection of the most appropriate set of variables represent an important data pre-processing task.

In accordance to Tsai (2009), feature selection aims at filtering out redundant and irrelevant predictiors from original data. Guyon and Elisseeff (2003) set the objective of variable selection: to improve the prediction performance of the predictors, to provide faster and more cost-effective predictors, and to provide a better understanding of the underlying process that generated the data.

While the wide variety of methods can be applied during the appropriate variable selection process, the classification of the methods varies from author to another. Sun et al. (2014) classify methods for variable selection into the qualitative which consists of subjective adding and removing indicators from the original data set and the group of quantitative methods, which include the wide range of selection and extraction methods. While the group of quantitative selection methods includes for example independent two-sample t-test, logistic regression or discriminant analysis, extraction methods reduce dimensionality of data by computing new variables from the initial data set (for example factor analysis (FA) and principal component analysis (PCA)). Different approach to classification into the group of filter based methods and the group of wrapper based methods was presented by Liang et al. (2015). While the filter methods identify the best predictors regardless of the model, wrapper methods use an iterative selection procedure and for each possible subset of variables evaluate the performance of the classifier using selected features. Afterwards the subset with the highest accuracy is chosen. Except the filter and wrapper techniques Hajek and Michalak (2013) distinguished also embedded feature selection methods as inherent part of the training process. In accordance to Du Jardin (2010) it is possible to classify the feature selection methods into four groups. Often chose are variables used and proved as reliable failure predictors in the previous past studies, variables which are chosen by univariate statistical tests (for example t-test and correlation tests) or automatic parametric search procedures depending on a likewise predefined evaluation criterion (for example discriminant analysis or logistic regression). The fourth group is presented by another techniques such as genetic algorithms or a neural network fitting approaches.

Variable selection approaches used in some related studies are summarized in the Table 1.

Table 1: Feature selection methods and classifiers used in related studies

Authors	Feature selection method	Classifier
Ashoori and Mohammadi (2011)	Classification and regression tree (CART)	Multilayer perceptron neural networks (MLP-NN)
Brezigar-Masten and Masten (2012)	CART-based approach; stepwise selection	Logistic regression (LR)
Fedorova et al. (2013)	ANOVA and in the next step Multivariate discriminant analysis (MDA); CART; LR and their combinations	MLP-NN; Radial basis function network (RBFN)
Liang et al. (2015)	Linear discriminant analysis (LDA); t-test; LR; genetic algorithm (GA); particle swarm optimization (PSO)	Linear support vector machines (SVM); RBF SVM; k-NN; Naïve Bayes (NB); CART; MLP-NN
Lin and McClean (2000)	Human judgement; ANOVA; Factor analysis (FA)	Discriminant analysis (DA); LR; Single hidden layered MLP-NN; C5.0; hybrid models
Tsai (2009)	t-test; correlation matrix; stepwise regression; Principal component analysis (PCA); FA	MLP-NN
Du Jardin (2010)	Wilks's lambda stepwise; Likelihood backward stepwise; Likelihood forward stepwise; Zero-order technique, First-order method and Out-of-sample error method calculated with the neural network (NN)	DA, LR, MLP-NN
Hajek and Michalak (2013)	Individual feature selection (IFS); Mixed feature selection (MFS); Correlation-based filter (CORF); Consistency-based filter (CONF); Genetic algorithm filter (GAF)	MLP NN; RBFN; SVM; NB; Random Forest (RF); Linear Discriminant Classifier (LDC); Nearest Mean Classifier (NMC)

Sampling process

As well as the feature selection, also next step in the prediction modelling - sampling process - includes some issues which are often discussed and finally influence the performance of estimated prediction models, especially the approach to data set balancing and splitting technique. Because of very small population of bankrupt firms the most discussed issue in the sampling is using a balanced approach based on the equal number of healthy and failed companies included into a modelling sample. On the other side it is possible to use unbalanced sampling, when proportion of failed and non-failed companies follows "real" economic situation. Balanced sample is more utilized and can be found for example in the papers of Brezigar-Masten, Masten (2012), Fedorova et al (2013) and Liang et al. (2015). With the aim to obtain the biggest possible data set of companies some researchers (e.g. Ashoori and Mohammadi (2011)) apply cross-industry sampling. In this case, final sample consists of companies from different industries. As an alternative, there can be applied simple industry sampling, like for instance in the paper of Brezigar-Masten, Masten (2012). Due to the fact that different industries face different economic conditions the simple industry sampling can help to improve prediction accuracy of models. In compliance with Sun et al. (2014) these aspects of sample creation can be supplemented by generalization ability of estimated models concerning the training and testing subsets proportion. The aim of sampling,

i.e. out-of-sample approach is to make a decision on the initial dataset splitting method which will lead to a roughly equal prediction accuracy under the training and testing dataset. Most frequently used proportions of training and testing subsamples are 70:30, 75:25 and 80:20.

3. Data and methodology

Initial dataset used in our empirical experiment contains of financial statements of Slovak companies during the accounting periods 2009 and 2010, which was sourced under the grant scheme of the project VEGA No. 1/0647/14. From the initial database all observations with noisy, missing data and companies which did not operated in each of accounting periods 2009 (t-1) and 2010 (t) were eliminated. There is no assumption related to the size and industry of companies used in this experiment.

From available balance-sheets and income statements we calculated the initial set of 37 explanatory variables/ financial indicators. The financial indicators evaluated for each business entity dated 2009 (t-1), may be classified into four categories, namely 5 indicators of liquidity, 11 indicators of activity, 10 debt ratios, 8 profitability indicators and 3 cash flow ratios.

Next research process can be organized into three stages.

The first stage of applied research process range from the definition of bankruptcy to the creation of six modelling subsamples. These subsamples differ in the proportion of included "healthy" and failed enterprises as well as in used splitting proportion into training and testing sets. For identification of bankrupcty we used a legislative definition of a corporate failure in the Slovak Republic. The choice of the legislative definition is supported by the previous conclusions of Bieliková et al. (2014). Finally, the category of financial failure includes 452 companies from initial database which reported negative value of equity during the period 2010. Dependent binary variable indicating the financial failure symptom takes value 1 if the business filed for bankruptcy in period 2010 (t), otherwise it takes value 0. Subsequently, we created six datasets which differ depending on applied balanced/ imbalanced sampling and different proportions of training/ testing subsamples, specifically 80:20, 75:25 and 70:30. The detailed process how to performing the first stage of experiment is presented in the Appendix A.

In the second stage we apply on each of 6 above mentioned datasets some feature selection methods. The aim is to reduce irrelevant or redundant features which can in several cases lead to discriminatory power improvement. Based on the previous studies summarized above, we chose independent two-sample t-test, logistic regression (variantly CART) and expert selection approach based on author's judgement (mostly correlation and multicollinearity analysis). In addition we applied principal component analysis and factor analysis to reduce dimension of initial set of explanatory variables. We expect that dimensionality reduction may improve classification accuracy of selected classifiers. The output of the second stage include the combinations of all 6 subsamples represented the output of the first stage with all of the above mentioned feature selection techniques, overall 36 final modelling subsamples.

The third and final step is represented by the creation and comparison of classification ability of models built using CART algorithm (variantly logistic regression)[3], Multilayer perceptron neural networks and logistic regression models (overall 108 prediction models). Classifiers chose for the study are those the most commonly used in the earlier presented

[3] If CART is used for feature selection then logistic regression is applied for model building, a vice versa to show the effect of using a classifier with a variables selection procedure for which the fit is not natural.

financial distress prediction studies (e.g. Olson et al. (2012); Chen (2011); du Jardin (2010); Boďa (2009), etc.)

Two-hidden layer feed-forward MLP neural network applied in the experiment use the hyperbolic tangent activation function for the input layer and gradient descent optimization algorithm of synaptic weights estimation. For every combination of the MLP neural network classifier and final 36 subsamples 5 runs of the entire training-testing algorithm were realized with the aim to the most accurate evaluation of classification ability.

In the LR prediction models except those based on the sample without feature selection, all predictors selected/computed by previously applied feature selection methods were included into the models. With the aim to find out also the impact of the automatic stepwise selection, on the last "baseline" sample we applied stepwise method with entry testing based on the significance of the score statistic, and removal testing based on the probability of a likelihood-ratio statistic based on conditional parameter estimates.

For the visualization of the second and the third stage process see the Appendix B. Empirical experiment was realized using tools of IBM SPSS Statistics 20 software.

4. Results and discussion

The aim of the experiment was to find out if some combination of the above mentioned setups perform better than others. Therefore we analysed if there is any relationship between modelling technique and approaches to sample creation and feature selection.

Ranks of seven the most frequently selected variables by the feature selection methods (without FA, PCA and all variables samples) shows Table 2.

Table 2: Selected variables using feature selection criteria

Rank	Variables	Number of selections	Rank	Variables	Number of selections
1	Total liabilities / Total assets	17	6	Return on assets	7
2	Net working capital	12		Return on equity	7
	Cash flow / Short term liabilities	12	7	Short term liabilities / Total sales	6
3	Quick ratio	11		Liabilities / Cash flow	6
4	EBIT / Bank interests	10		Short term liabilities / Total Assets	6
5	Net working capital / Total assets	9		Long term liabilities / Total Assets	6
	Credits / Total assets	9		Current ratio	6
6	Total sales / Total assets	7		Stocks / Total sales	6

Number of variables computed by principal component analysis and factor analysis for each of six datasets shows table 3.

Table 3: Number of selected variables using PCA and FA

Extraction method	Un/Balanced sample/ Training to testing sample proportion					
	50:50/70:30	*50:50/75:25*	*50:50/80:20*	*Real/70:30*	*Real/75:25*	*Real/80:20*
PCA	11	11	11	11	12	12
FA	11	10	10	11	10	11

A summary of the prediction accuracy of all designed models is presented in the Appendix C and the Appendix D.

Presented models based on unbalanced samples outperform in the percentage of correctly classified healthy companies by nearly 14 pp (the highest difference of 16.19 pp reached by LR classifier) the balanced samples based models. On the other hand, the percentage of correctly classified failed companies is lower by 27 pp (the highest difference of 35.84 pp reached by LR classifier) approximately if using the real sample. An increase in the classification ability of financially "healthy" companies is caused by a much higher number of observations in the group of "healthy" companies in training sample. This fact was also signed in the increase of overall accuracies of final models. It can be stated, that the percentage of correctly classified companies by models built on real/ unbalanced sample is in average higher by nearly 9 pp (the highest difference of 9.57 pp reached by CART classifier) in comparison with balanced sample models. Since for potential users (e.g. investors or creditors) who may use the model as a decision tool, the cost of having classified a failing company as a financial healthy is slightly greater than vice-versa, we consider as better alternative for corporate failure prediction the balanced sample. Taking into account the training/ testing proportion and selection feature method, the predictive accuracy vary depending on used classifier.

In case of MLP feed-forward neural network the best prediction accuracy can be observe in 75:25 proportion of training to testing balanced sample. The combination of MLP with the feature selection for mentioned 75:25 datasets can provide slightly better accuracy than the MLP models built on the baseline samples. The best classification ability of 87.8 % (90.6 % for failed companies and 84.9 % for healthy companies) was achieved by the combination with CART feature selection.

In case of CART classifier algorithm it can be stated that the application of features selection methods is unfounded. For the six datasets, combination of CART and feature selection methods does not secure significantly better accuracy than for the baseline sample. It is caused by the similarity in sets of variables selected by different variable selection methods and by the nature of CART algorithm assessing variables importance by itself. Therefore, we believe that in the case of using methods such a CART, step of variable selection can be excluded from research process. Over all built CART prediction models, the one based on balanced sample, 75 % proportion of training sample and factor analysis can be considered as the most appropriate for predicting financial failure of companies in the one year horizon. Mentioned model correctly classified 89.4 % of failed companies from testing sample. Interestingly, four models based on balanced sample reached the same highest observed overall accuracy, specifically 87.6 %. Fact that one of four mentioned models is the one without application of variable selection method confirms our previous argument about the relative insignificance of variables selection step.

Last applied classifier was logistic regression model. Designed logistic regression models reach higher percentage of correctly classified financially "healthy" companies and significantly lower percentage of correctly classified failed companies if unbalanced sample is used, as well as MLP and CART models. While overall accuracy of unbalanced sample range from 91.7 % to 95.1 %, balanced sample models achieve overall accuracy from 83.2 % to 87.9 %. From all logistic regression models, the one based on balanced sample, 75 % proportion of training sample and CART based variable selection can be considered as the most appropriate for one year corporate financial distress prediction (92.0 % accuracy of failed companies classification). Overall accuracy of this model reach 86.7 %. Comparing the accuracy of the best LR model using previous feature selection with the accuracy of LR model using forward stepwise selection (applied in case of all variables sample) the results vary

depending on training sample proportion, but it does not occur significant diference in performance.

5. Conclusion

In this paper we examined the influence of some determining factors on the one year prediction ability of different financial distress prediction models. The entering dataset consisted of 37 financial ratios computed from the financial statements of Slovak companies for the period 2009. From mentioned entering dataset balanced and unbalanced subsamples of healthy and failure companies, based on legal criterion of indebtedness defined by The Slovak Act on Bankruptcy and Restructuring, are generated. Using a different combinations of training to testing subsamples proportions, feature selection methods and three classification methods overall 106 models were built. As the feature selection mostly filter methods as independent two-sample t-test, CART or logistic regression selection algorithm, expert feature selection method as well as dimensionality reduction methods like factor analysis and principal component analysis are used. As the final classifiers two hidden layer MLP neural network, CART and logistic regression were applied.

Base on the results of the study we consider that balanced sample prediction models are admittedly better in terms of correct classification of failed businesses and therefore represent significantly more suitable alternative for corporate failure prediction.

Next, we focused on finding the links between the percentage of correctly classified companies by prediction models and approaches to sample creation and variable selection. Regarding the classification ability we may conclude that it cannot bring out general conclusions about influence of training to testing sample proportion on prediction accuracy. However as slightly the most appropriate from the view of accuracy seems to be the 75:25 training to testing proportion.

The feature selection makes it possible to reduce dimensionality of the data by choosing the predictors prior classifiers are applied. From the results can be stated than the feature selection can achieve different significance level for different classifications methods. Therefore, the relevance of performing the feature selection depends on the chosen classifier. While in the neural network and logistic regression model it may expect the better classification accuracy using suitable feature selection (the highest classification accuracy among mentioned models was achieved by 75:25 training to testing proportion and CART feature selection), in CART classifier the feature selection may not improve the performance. It is because the feature selection step is already incorporated in the CART classification algorithm.

We believe that further research in this area may include also application of others specialized feature selection methods especially from wrappers (e.g. genetic algorithms or particle swarm optimization) and investigation of its suitability for selected classifiers.

Acknowledgements

The contribution was prepared in the framework of the projects VEGA No. 1/0647/14 - Variant methods of the financial health prediction of enterprises in terms of dynamic economic environment.

References

[1] Ashoori, S., Mohammadi, S. (2011). Compare failure prediction models based on feature selection technique: empirical case from Iran. *Procedia Computer Science* , 3, p. 568-573.

[2] Balcaen, S., Ooghe, H. (2004). *35 years of studies on business failure: An Overview of the classical statistical methodologies and their related problems.* [online] Working paper 2004. Available et: <http://www.glowstat.org/wp_04_248.pdf> [Accessed 07 December 2013].

[3] Bieliková, T., Cút, S., Úradníček, V. (2014). The influence of the definition of risky company on financial situation diagnostic models in Slovak dynamic economic environment. *Managing and modelling of financial risks : 7th international scientific conference, 8th - 9th September 2014*, 1, p. 38-45.

[4] Boďa, M. (2009). Predicting bankruptcy of Slovak enterprises by an artificial neural network. *Forum Statisticum Slovacum*, 5(6), p. 3-6.

[5] Brezigar-Masten, A., Masten, I. (2012). CART-based selection of bankruptcy predictors for the logit model. *Expert Systems with Applications*, 39(11), p. 10153–10159.

[6] Du Jardin, P. (2010). Predicting bankruptcy using neural networks and other classification methods: The influence of variable selection techniques on model accuracy. *Neurocomputing*, 73, p. 2047-2060.

[7] Fedorova, E., Gilenko, E., Dovzhenko, S. (2013). Bankruptcy prediction for Russian companies: Application of combined classifiers. *Expert Systems with Applications*, 40(18), p. 7285–7293.

[8] Guyon, I., Elisseeff, A. (2003). An Introduction to Variable and Feature Selection. *Journal of Machine Learning Research*, 3, p. 1157-1182.

[9] Hajek, P., Michalak, K. (2013). Feature selection in corporate credit rating prediction. *Knowledge-Based Systems*, 51, p. 72-84.

[10] Chen, M.-Y. (2011). Predicting corporate financial distress based on integration of decision tree classification and logistic regression. *Expert Systems with Applications* 38(9), p.11261-11272.

[11] Liang, D., Tsai, C-F., Wu, H-T. (2015). The effect of feature selection on financial distress prediction. *Knowledge-Based Systems*, 73, p. 289-297.

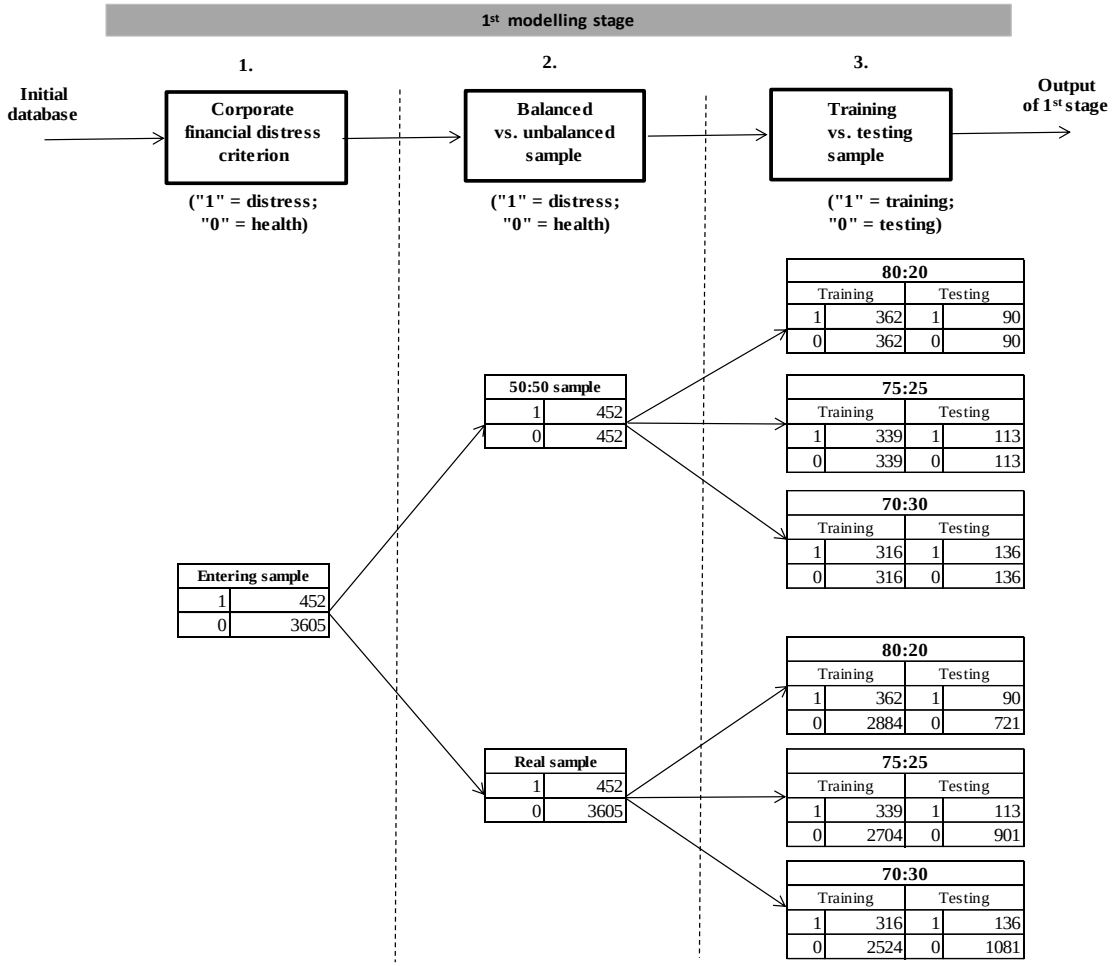
[12] Lin, F.Y., McClean, S. (2000). The prediction of financial distress using structured financial data from the internet. *International Journal of Computer Science and Security*, 1(1), p. 43-57.

[13] Olson, D. L., Delen, D., Meng, Y. (2012). Comparative analysis of data mining methods for bankruptcy prediction, *Decision Support Systems and Electronic Commerce* 52(2), p. 464-473.

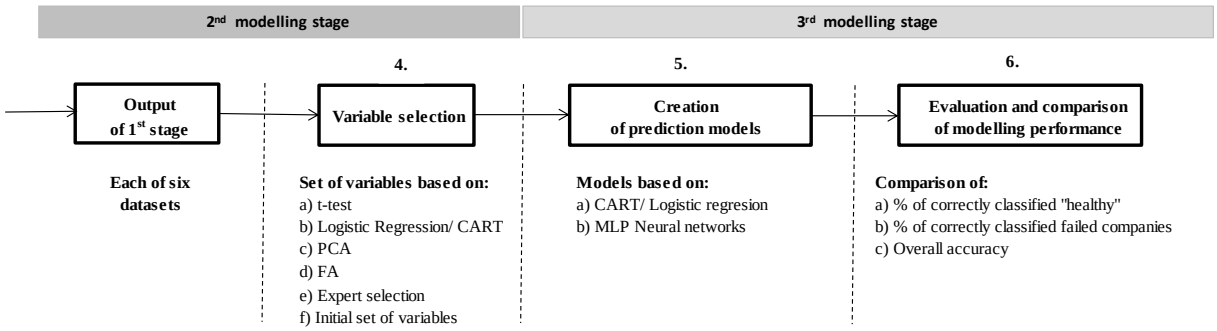
[14] Sun, J., Li, H., Huang, Q-H., He, K-Y. (2014). Predicting financial distress and corporate failure: A review from the state-of-the-art definitions, modeling, sampling, and featuring approaches. *Knowledge-Based Systems*, 57, p. 41-56.

[15] Tsai, C.-F. (2009). Feature selection in bankruptcy prediction. *Knowledge-Based Systems*, *22*(2), p. 120–127.

APPENDIX A. The first stage of modelling process



APPENDIX B. The second and the third stage of modelling process



APPENDIX C. Prediction accuracy of MLP, CART and LR models computed on balanced sample

Prediction models	Correctly classified companies on testing sample	Filter variable selection methods (%)															All variables (%)		
		t-test			Logistic regression/ CART*			Principal component analysis			Factor analysis			Expert variable selection					
		train/ testing sample			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*		
		80/20	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*
MLP	"Healthy"	85.6	85.8	86.5	67.8	84.9	88.1	86.2	83.9	85.7	86.7	84.8	85.7	84.7	83.9	84.9	87.1	**87.1**	86,6
	Failed	87.1	89.7	86.3	77.6	**90.6**	87.1	87.3	89.4	88.2	85.3	87.6	86.5	85.6	88.1	87.1	85.8	88.0	86.9
	Total	86.3	**87.8**	86.3	72.7	**87.8**	87.6	86.8	86.6	87.0	86.0	86.2	86.1	85.1	86.0	86.0	86.4	87.5	86.7
CART	"Healthy"	86.7	86.7	90.4	73.3	86.7	**90.4**	82.2	81.4	73.5	80.0	80.5	79.4	86.7	86.7	90.4	86.7	86.7	90.4
	Failed	85.6	88.5	82.4	73.3	88.5	82.4	81.1	85.8	87.5	86.7	**89.4**	77.9	85.6	88.5	82.4	85.6	88.5	82.4
	Total	86.1	**87.6**	86.4	73.3	**87.6**	86.4	81.7	83.6	80.5	83.3	85.0	78.7	86.1	**87.6**	86.4	86.1	**87.6**	86.4
LR**	"Healthy"	80.0	81.4	86.8	81.1	81.4	88.2	80.0	78.8	84.6	82.2	77.0	86.0	82.2	83.2	86.0	83.3	82.3	**88.2**
	Failed	86.7	90.3	86.0	88.9	**92.0**	87.5	87.8	88.5	86.0	85.6	89.4	86.8	86.7	88.5	89.7	87.8	90.3	87.5
	Total	83.3	85.8	86.4	85.0	86.7	**87.9**	83.9	83.6	85.3	83.9	83.2	86.4	84.4	85.8	87.9	85.6	86.3	**87.9**

*Logistic regression used as variable selection method in the case of MLP and CART prediction models, CART used as variable selection method in the case of logistic regression prediction model
**Logistic regression with forward stepwise selection was applied in the case of consideration of all variables, otherwise logistic regression without selection procedure is chosen.

APPENDIX D. Prediction accuracy of MLP, CART and LR models computed on unbalanced (real) sample

Prediction models	Correctly classified companies on testing sample	Filter variable selection methods (%)															All variables (%)		
		t-test			Logistic regression/ CART*			Principal component analysis			Factor analysis			Expert variable selection					
		train/ testing sample			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*			*train/ testing sample*		
		80/20	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*	*80/20*	*75/25*	*70/30*
MLP	"Healthy"	98.1	98.5	98.3	98.7	98.7	98.5	98.3	98.2	98.7	98.4	98.3	98.5	98.5	98.7	98.2	97.8	97.8	98.0
	Failed	64.9	66.7	54.1	62.7	66.2	54.7	58.4	66.4	38.7	60.7	68.5	42.8	61.6	60.5	50.6	64.7	66.0	49.0
	Total	94.4	94.9	93.4	94.7	95.1	93.6	93.8	94.6	92.0	94.2	95.0	92.3	94.4	94.4	92.9	94.2	94.3	92.5
CART	"Healthy"	97.2	99.1	97.3	97.2	99.1	97.3	96.7	96.6	94.5	97.1	93.6	97.8	97.2	99.1	97.3	97.2	98.1	97.3
	Failed	76.7	63.7	67.6	76.7	63.7	67.6	72.2	77.0	69.1	62.2	73.5	44.1	76.7	63.7	67.6	76.7	71.7	67.6
	Total	94.9	95.2	94.0	94.9	95.2	94.0	94.0	94.4	91.7	93.2	91.3	91.8	94.9	95.2	94.0	94.9	95.2	94.0
LR**	"Healthy"	99.4	99.7	99.0	99.6	99.6	99.0	98.6	98.8	98.0	99.2	99.2	98.6	99.4	99.2	98.9	99.6	99.6	98.8
	Failed	56.7	58.4	42.6	56.7	56.6	43.4	50.0	51.3	41.9	57.8	54.9	44.1	58.9	60.2	44.9	57.8	58.4	46.3
	Total	94.7	95.1	92.7	94.8	94.8	92.8	93.2	93.5	91.7	94.6	94.3	92.5	94.9	94.9	92.9	94.9	95.0	92.9

*Logistic regression used as variable selection method in the case of MLP and CART prediction models, CART used as variable selection method in the case of logistic regression prediction model
** Logistic regression with forward stepwise selection was applied in the case of consideration of all variables, otherwise logistic regression without selection procedure is chosen.

Income Business Valuation and Private Equity Market in the Czech Republic: Empirical Study[1]

Roman Čibera Tomáš Krabec[2]

Abstract

Through a short questionnaire, we conducted a survey whose purpose was to determine the real behavior of investors in private equity markets in the Czech Republic. The behavior of investors, as the direct market participants was examined in terms of the way in which these investors use income business valuation approach. Our particular interest was aimed at income valuation and its role within the process of acquiring a privately held company. Investors as the participants of the market are involved in the process of pricing of companies that are subjects of acquisition, and the way the investors in their practice approach to business valuation and the role of the valuation analysis during the decision-making process is essential for using the income valuation approach for the purposes of quantifying the value of privately held companies. The aim of this paper is to present the results of our survey.

Key words

Private equity; income business valuation; category of value.

JEL Classification: G30

1. Úvod a přehled relevantní literatury

Oceňování veřejně neobchodovaných společností je jednou z nejčastějších aplikací oceňování podniků vůbec. Ocenění je prováděno pro různé účely. Nejčastějším úkolem však je stanovení tržní hodnoty (IVSC, 2013), fair value (IPEV, 2012), fair market value, nebo investiční hodnoty (např. Pinto, Henry, Robinson, Stowe a Cohen, 2010). Uvedené kategorie hodnoty se dle svých definic mohou prolínat a k jejich stanovení se nabízejí různé oceňovací přístupy. Odhlédneme-li od specifických případů, pak nejčastějšími používanými přístupy jsou tržní ocenění založené na metodách tržního porovnání a výnosové přístupy založené na metodách diskontovaných peněžních toků. V oblasti private equity (PE), a v případě malých a středních podniků zvláště, provedení porovnávacího ocenění často není možné z důvodu nedostatku informací o srovnatelných transakcích nebo obtížné srovnatelnosti s veřejně obchodovanými společnostmi. Výnosové ocenění je tak často jedinou použitelnou alternativou. Právě výnosové ocenění aplikované na veřejně neobchodované společnosti a jeho výsledky v porovnání se skutečně realizovanými transakcemi na trhu PE jsou předmětem našeho zájmu.

[1] **Na tomto místě bychom rádi poděkovali JUDr., Ing. Ivanu Barabášovi, který se významně podílel na sběru dat v rámci empirického průzkumu. Především díky jeho pomoci jsme byli schopni úspěšně oslovit značné množství respondentů a získat dostatečný počet odpovědí.**
Článek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu VŠE IGS F1/56/2014 *Teorie očekávání v oceňování podniku* a výzkumného projektu Fakulty financí a účetnictví VŠE Praha, který je realizován v rámci institucionální podpory VŠE IP100040.
[2] Ing. Roman Čibera – Ph.D. student; Department of Finance and Business Valuation, University of Economics in Prague, xcibr03@vse.cz.
doc. Ing. Tomáš Krabec, MBA, PhD. – associate professor; Department of Finance and Business Valuation, University of Economics in Prague, krabect@vse.cz

Na jedné straně máme poměrně sofistikované metodologie výnosového ocenění, které jsou založené na neoklasické ekonomické teorii (např. Cochrane, 2005), a jeho jednotlivé aspekty vycházejí z teorií financí, a přebírají tedy předpoklady s těmito teoriemi spojené (Krabec, 2009). Na straně druhé pak máme trh PE, tedy trh, kde jsou obchodovány podíly na veřejně neobchodovaných společnostech, přičemž tento trh má svá specifika (Ernst, Koziol, Schweizer, 2013; Jegadeesh, Kräussl, Pollet, 2009). Při nemožnosti verifikovat výsledky výnosového ocenění prostřednictvím tržního porovnávacího ocenění je často nutné spoléhat pouze na výnosové ocenění, a jeho výsledky tak bývají označovány za tržní hodnotu (jakkoli problematika tržní hodnoty, její definice a interpretace je poněkud složitější, viz Krabec 2009), případně další výše zmíněné kategorie hodnoty, a očekává se, že tyto výsledky by se měly blížit skutečné ceně v případě realizace transakce podniku. Častým argumentem ve prospěch tohoto postupu bývá tvrzení, že výnosové ocenění používají také účastníci trhu a dosaženými výsledky provedených oceňovacích analýz se řídí, nebo jsou jimi alespoň ovlivňováni.

2. Základní předpoklady výnosového ocenění

Koncepci výnosového oceňování aktiv je možné popsat obecnou funkcí, kdy cena aktiva je dána jeho očekávaným budoucím přínosem vyjádřeným k datu ocenění. V případě, že oceňovaným aktivem je podnik, pak jsou budoucím přínosem očekávané peněžní toky a terminální hodnota podniku (pokračující hodnota podniku za předpokladu going concern, nebo likvidační hodnota za předpokladu omezené životnosti podniku). Klíčovou otázkou pro potřeby ocenění aktiva prostřednictvím výnosového přístupu je tedy odhad jeho budoucího přínosu. Další klíčovou složkou výnosového ocenění je diskontní míra, která vyjadřuje ochotu ekonomického subjektu odložit současnou spotřebu ve prospěch spotřeby budoucí. Koncepce předpokládá maximalizaci užitku ekonomického subjektu (Cochran, 2005).

Takto stručně popsaná koncepce výnosového oceňování aktiv v sobě nese několik předpokladů souvisejících se spojením této koncepce s neoklasickou ekonomickou teorií (Krabec, 2009):

- Homogenní aktivum – tento předpoklad nejlépe ilustruje cenný papír jakožto podíl na základním kapitálu společnosti. Předpoklad souvisí s nekonečnou dělitelností aktiva.
- Nemožnost výkonu ekonomické moci – souvisí s výše uvedeným předpokladem a rozdrobeným vlastnictvím. Ekonomické subjekty jsou v postavení cenových příjemců.
- Nulové transakční náklady – všechny subjekty působící na trhu disponují stejnými informacemi a vyvozují z nich stejné závěry.
- Maximalizace užitku – ekonomické subjekty maximalizují svůj užitek plynoucí ze spotřeby statků.
- Racionální chování ekonomických subjektů.
- Ekonomické subjekty jsou averzní vůči riziku.

Výnosové oceňování podniku je speciálním případem výše popsané koncepce výnosového oceňování aktiv, když v roli aktiva vystupuje podnik se všemi svými specifiky. V rámci oceňování podniku jsou především v souvislosti s odhadem diskontní míry používány další koncepce a modely, které jsou zpravidla odvozeny v rámci konkrétních finančních teorií. Tyto modely pak ještě rozšiřují teoretické předpoklady výnosového oceňovacího modelu uvedené v předchozí části textu. Příkladem může být model oceňování kapitálových aktiv (CAPM) v praxi velmi často používaný ke stanovení nákladů na vlastní kapitál. Jedná se o neoklasický model postavený na předpokladu dokonalého kapitálového trhu, homogenních očekávání subjektů na trhu působících a časové dimenze jednoho období (Krabec, 2009). Dalším příkladem teoretického konceptu vstupujícího do ocenění podniku může být teorie kapitálové struktury tvůrců Millera a Modiglianiho.

3. Výnosové ocenění a kategorie hodnoty

Jak již bylo uvedeno v úvodu příspěvku, mezi nejčastější cíle ocenění podniku patří stanovení tržní hodnoty (IVS, 2013), fair value (IPEV, 2012), fair market value (BVS, 2008), případně subjektivní investiční hodnoty (Mařík, 2007). Volba přístupu a metodologie ocenění pak musí korespondovat s účelem ocenění, zvolenou kategorií hodnoty, ale též charakterem a stavem oceňovaného podniku. Pro výše uvedené kategorie hodnoty nejčastěji připadají v úvahu metody ocenění založené na analýze očekávaných výnosů, nebo metody založené na analýze trhu. V ideálním případě by měly být použity oba zmíněné přístupy, přičemž výsledky dosažené těmito přístupy se vzájemně verifikují, nebo jsou odlišné, a potom je třeba hledat důvody takové odlišnosti, a zvolit výslednou hodnotu na úrovni takového přístupu, který je pro danou situaci vhodnější.

Problémem veřejně neobchodovaných společností, obzvláště v ČR, je skutečnost, že přístup založený na analýze trhu z různých důvodů není možné použít. Mezi nejčastější důvody nepoužitelnosti tržního porovnání patří nedostatek informací o srovnatelných transakcích z důvodu informačního embarga, nebo nesrovnatelnost neobchodovaných společností se subjekty, jejichž podíly jsou obchodovány na kapitálových trzích. V takových případech se musí oceňovatel spolehnout pouze na výnosové přístupy a dosažené výsledky není možné ověřit.

Použití výnosového ocenění je však problematické také z důvodu předpokladů a omezení, které si s sebou tento oceňovací přístup nese (viz předchozí část tohoto textu). Přesto vzhledem k omezeným možnostem kvantifikace hodnoty podniku, který není veřejně obchodovaný, není možné použití výnosového omezení zamítnout. Dle našeho názoru je však nutné dosažené výsledky interpretovat striktně s ohledem na předpoklady a omezení související s metodologií výpočtu, a dále také v návaznosti na definiční vymezení kategorií hodnot, které mají být stanoveny. Vedle těchto interpretačních omezení je také nutné brát ohled na specifika trhu, na němž dochází k transakcím s podíly neobchodovaných společností. Pro tyto účely jsme jako referenční trh pro neobchodované společnosti zvolili trh PE. Snaha zjistit chování investorů, jakožto účastníků tohoto trhu, ve vztahu k použití výnosových oceňovacích přístupů nás vedla k provedení průzkumu, jehož výsledky v rámci tohoto příspěvku prezentujeme.

4. Empirická studie

Empirická studie byla provedena formou dotazování konkrétních investorů jakožto účastníků trhu PE. Pro tyto účely jsme oslovili celkem 23 subjektů aktivně působících v různých segmentech trhu PE v ČR (většina subjektů působí nejen v ČR ale v rámci celého regionu CEE) a podařilo se nám získat celkem 23 odpovědí. Ke sběru dat docházelo postupně v dubnu a květnu 2015. Průměrného respondenta, který odpovídal na dotazníkem položené otázky lze charakterizovat následujícím způsobem:

- Fond soukromého kapitálu (resp. analytik, partner, nebo jiný pracovník zabývající se oceňováním podniků v rámci oslovené instituce).[3]
- Aktivní především v regionu ČR, SR, Polsko (v menší míře také Rakousko, Německo a další).
- Aktivní účast v různých segmentech trhu PE (start-up a raná fáze – venture capital, expanse, buy-out, viz např. Trégler 2011).

[3] V jednom případě byla oslovena také poradenská společnost pohybující se v oblasti transakcí s malými a středními podniky.

4.1 Hypotéza

Účelem provedeného výzkumu bylo zjistit, jakým způsobem se ve vztahu k výnosovému ocenění chovají investoři charakteru fondů soukromého kapitálu, kteří v rámci trhu PE vystupují jako kupující, ale též jako prodávající strana. Tento druh investorů byl zvolen zcela záměrně, protože trh PE je právě tím místem, kde se formuje cena podniků (společností), jejichž podíly nejsou veřejně obchodovány, přičemž výnosové ocenění je často jedinou možností, jak kvantifikovat hodnotu těchto podniků.

Častý argument ve prospěch použití výnosového ocenění veřejně neobchodovaných podniků, který je v praxi, ale přímo nebo nepřímo též v odborné literatuře uváděn, říká, že výsledky výnosového ocenění jsou relevantní proto, že tento oceňovací přístup je používán investory, nebo analytiky institucionálních investorů, pohybujícími se na tomto trhu (např. Mařík, 2007 a další). Je tento argument relevantní? A pokud ano, může se také externí oceňovatel nejčastěji např, znalec, při použití výnosového ocenění svými výsledky přiblížit realitě trhu PE, a případně za jakých podmínek? Získat odpověď na tyto otázky by měly napomoci výsledky provedené studie a jejich využití v dalším výzkumu.

Obsah dotazníku

Osloveným respondentům byl rozeslán dotazník, jehož znění je uvedeno v následujícím textu. S výjimkou první otázky mohli respondenti vybrat jednu nebo více z nabízených odpovědí, a ke každé otázce mohli navíc připojit komentář prostřednictvím možnosti „Jiné“. Respondenti nemuseli odpovědět na všechny otázky. Následující text je strukturován tak, že po otázce následují vždy nabízené odpovědi:

1. Používáte při hodnocení investice výnosové metody ocenění podniku založené na prognóze finančního plánu?
    a. Ano
    b. Ne
    c. Jiné …
2. Jakým způsobem stanovujete diskontní míru pro výnosové ocenění?
    a. Jako WACC s použitím modelu CAPM nebo jiného obdobného modelu pro náklady na vlastní kapitál.
    b. Jako WACC s použitím stavebnicové metody pro náklady na vlastní kapitál.
    c. Jako WACC s tím, že náklady na vlastní kapitál stanovuji na úrovni konkrétní požadované výnosnosti investice.
    d. Diskontní míru jako celek stanovuji na úrovni požadované výnosnosti investice, resp. jako implikovanou diskontní míru odvozenou z očekávaného peněžního toku.
    e. Jiné …
3. Jak zohledňujete specifická rizika trhu private equity a specifická rizika spojená s oceňovaným podnikem (předmětem investice)?
    a. Formou specifických přirážek k nákladům vlastního kapitálu kalkulovaným pomocí modelu CAPM nebo jiným obdobným modelem.
    b. Používám požadovanou výnosnost investice, kde jsou všechna rizika již zahrnuta.
    c. Rizika zohledňuji přímo ve finančním plánu podniku, specifické přirážky v rámci diskontní míry nepoužívám.
    d. Rizika zohledňuji částečně ve finančním plánu (specifická rizika podniku) a zároveň i formou specifických přirážek k diskontní míře (specifická rizika trhu).
    e. Jiné …

4. V případě, že stanovujete náklady na vlastní kapitál oceňovaného podniku pomocí modelu CAPM nebo jiného obdobného modelu, jakým způsobem stanovujete prémii za riziko kapitálového trhu (equity risk premium - ERP)?
    a. Na základě historických dat (historická průměrná výnosnost kapitálového trhu snížená o aktuální nebo historickou bezrizikovou výnosnost).
    b. Na základě očekávání do budoucna (např. na základě očekávaného růstu dividend na kapitálovém trhu).
    c. Jiné …
5. Jakou hraje výnosové ocenění podniku a jeho výsledek roli v investičním rozhodování, vyjednávacím procesu? Jaký je obvykle jeho vztah ke skutečně realizované ceně transakce?
    a. Výnosové ocenění považuji za zásadní vstup a jeho výsledkem se řídím při vyjednávání o transakci. Výsledky výnosového ocenění tak víceméně odpovídají realitě nebo se jí blíží.
    b. Výnosové ocenění provádím, ale jeho role v rámci realizace transakce je spíše menší. Výsledná realita bývá jiná.
    c. Podrobné výnosové ocenění neprovádím. Řídím se jinými analýzami (např. porovnávací ocenění založené na sektorových násobitelích).
    d. Jiné …

Výsledky studie

Vyhodnocení dotazníku je provedeno v následující tabulce. Stručné slovní vyhodnocení výsledků následuje pod tabulkou.

Tabulka č. 1:Vyhodnocení zodpovězených dotazníků

Otázka č.	Počet odpovědí celkem	Odpověď	Počet odpovědí	%
1	23	a	21	91,30 %
		b	1	4,35 %
		c	1	4,35 %
2	25	a	6	24,00 %
		b	1	4,00 %
		c	13	52,00 %
		d	5	20,00 %
		e	0	0,00 %
3	24	a	2	8,33 %
		b	5	20,83 %
		c	7	29,17 %
		d	7	29,17 %
		e	3	12,5 %
4	20	a	11	55,00 %
		b	3	15,00 %
		c	6	30,00 %
5	21	a	5	23,81 %
		b	7	33,33 %
		c	6	28,57 %
		d	3	14,29 %

Z tabulky je na první pohled patrné, že respondenti u otázek č. 2 a 3 využili možnost zaškrtnutí více odpovědí. S touto variantou jsme počítali. Výnosové ocenění dává řadu možností, jakými může být provedeno, a není obvyklé, aby oceňovatel používal vždy pouze možnost jedinou. Často je nutno postup ocenění přizpůsobit specifickým podmínkám (charakter podniku, ekonomického prostředí, atd.). Dále je patrné, že otázky č. 3, 5 a především 4 vyvolávaly největší potřebu komentáře ze strany respondentů (možnost zvolit vlastní odpověď, nebo jinak doplnit odpověď měli respondenti u všech otázek vždy prostřednictvím poslední z odpovědí).

Odpovědi na otázku č. 1 ukazují, že valná většina respondentů mezi jinými analýzami aktivně provádí ocenění podniku prostřednictvím výnosového přístupu. S ohledem na charakter trhu PE a častou nemožnost provést ocenění podniku jiným než výnosovým přístupem, není poměr získaných odpovědí nijak překvapivý. Pouze jediný respondent odpověděl na položenou otázku negativně. Jiný respondent pak využil možnost a zvolil ve své odpovědi písmeno „c“ a uvedl, že k hodnocení podniků používá násobky podnikem historicky dosahovaných peněžních toků.

Následující tři otázky směřují ke způsobu stanovení diskontní míry. Formulací těchto otázek navazujeme na již dříve publikovaný text týkající se vybraných aspektů diskontní míry a možnostmi jejich odhadu (Čibera, Krabec, 2014). Z odpovědí na otázku č. 2 lze dovodit, že 76 % respondentů používá ke stanovení nákladů na vlastní kapitál v rámci kalkulace diskontní míry jiný přístup než metodu CAPM. 72 % respondentů kalkuluje diskontní míru na základě požadované návratnosti vlastního kapitálu, jejíž výši, jak se lze domnívat, ovlivňuje především rizikovost konkrétního investičního projektu. Pouhá 4 % respondentů pak využívají pro potřeby kalkulace nákladů vlastního kapitálu stavebnicovou metodu. Zmíněný model CAPM používá 24 % respondentů.

Výsledky odpovědí na otázku č. 2 jsou pak dále potvrzeny odpověďmi na otázku č. 3, kdy více než 79 % respondentů raději zohledňuje potenciální rizika přímo v očekávaných výnosech (ať již zohledněním přímo ve finančním plánu, nebo implikovaným dopočtem nákladů vlastního kapitálu, viz také otázka č. 2), nebo kombinací úpravy výnosů a přirážek k nákladům vlastního kapitálu, než pouhou aplikací specifických přirážek. Jeden respondent navíc uvedl, že specifická rizika zohledňuje snížením násobitele peněžních toků.

Otázka č. 4 směřovala ke stanovení rizika kapitálového trhu jakožto jednoho ze vstupů modelu CAPM. U této otázky většina respondentů uvedla, že v případě použití metody CAPM stanovují riziko kapitálového trhu na základě historických dat. Významná část respondentů komentovala položenou otázku ve smyslu, že model CAPM již vůbec nepoužívají, nebo na položenou otázku neodpověděli. Uveďme alespoň jednu citaci z poznámek respondentů spadajících do této skupiny: *“Vzhledem k tomu, že trhy jsou stiženy okamžitými sentimenty a nereflektují příliš fundamentální základ, neodvíjíme se od sazby stanovené metodou CAPM či obdobnými.“*

Úkolem otázky č. 5 pak bylo zhodnotit celkový význam výnosového ocenění podniku v rámci procesu investičního rozhodování a případně zjistit vztah výsledných hodnot vzešlých z provedeného ocenění směrem k potenciální realizované ceně v rámci transakce. Z odpovědí na tuto otázku nelze dovozovat jednoznačné závěry. Nejvíce respondentů uvedlo, že výnosové ocenění provádí, ale dosahované výsledky nejsou vzhledem k následné realitě příliš uspokojivé. Tato část respondentů tvoří společně s respondenty, kteří uvedli, že podrobné výnosové oceněná neprovádí, více než 61 %.

5. Závěr

Na základě námi provedeného průzkumu je dle našeho názoru možné přijmout hypotézu, že výnosový přístup oceňování podniků z hlediska společností, jejichž podíly nejsou

obchodovány na kapiových trzích, je opravdu relevantní a skutečnými účastníky trhu s neobchodovanými společnostmi používaný. Zároveň je však třeba říci, že způsob použití výnosového ocenění nemusí odpovídat běžné oceňovací praxi (např. znalecké ocenění pro potřeby stanovení tržní hodnoty nebo ceny obvyklé). Zajímavé je v této souvislosti především zjištění, že až 76 % respondentů stanovuje náklady na vlastní kapitál pro potřeby výnosového ocenění způsoby odlišnými od modelu CAPM. Mírně negativní je pak ze strany respondentů také hodnocení výsledků dosažených výnosovým ocenění v porovnání s realitou následné transakce, ačkoliv v tomto směru nepřinesl průzkum jednoznačný závěr. Možným úskalím provedeného průzkumu může být skutečnost, že trh PE v ČR je poměrně malý a jednotliví investoři s v rámci celkového trhu specializují, ať již dle velikosti nebo typu investice, což s sebou přináší také odlišnosti v konkrétním použitém postupu výnosového ocenění.

Dle našeho názoru si však vztah výnosového ocenění a trhu PE jakožto významného trhu z hlediska neobchodovaných společností zaslouží hlubší analýzu, která by se zabývala charakterem příslušného trhu PE v porovnání s předpoklady stojícími v pozadí výnosového ocenění, ale také s definičními předpoklady jednotlivých kategorií hodnoty. Dále považujeme za nutné se podrobněji zabývat reálným chováním účastníků trhu private equity z hlediska mechanismu tvorby cen na tomto trhu. Právě pro účely dalšího výzkumu v této oblasti byl proveden prezentovaný výzkum, kde nás zajímalo především, zda a jakým způsobem používají ve svých analýzách předcházejících realizaci transakce výnosové ocenění a jaké jsou jejich zkušenosti z hlediska výsledků výnosového ocenění v porovnání s následnou reálnou cenou transakce. Výsledky provedeného výzkumu jsou důležité z hlediska způsobu použití výnosového ocenění pro veřejně neobchodované společnosti ze strany externích oceňovatelů a také z hlediska interpretace výnosovým oceněním dosažených výsledků.

Literatura

[1] BVS (2008). Business valuation Standards, American Society of Appraisers, 2008.

[2] Cochran, H. J. (2005). Asset pricing, Princeton University Press.

[3] Cochrane, H. J. (2007). Financial markets and the real economy, Handbook of the equity risk premium.

[4] Cooper, I., Priestley, R. (2013). The world business cycle and expected returns, Review of Finance (2013) 17: pp. 1029-1064.

[5] Čibera, R., Krabec, T. (2014). Impact of macroeconomic indicators on expectations of equity risk premium in CEE private equity markets, ACEB 2014.

[6] Damodaran, A. (2009). Equity risk premiums (ERP): Determinants, estimation and implications – A Post-crisis update, New York University Salomon Center and Wiley Periodicals.

[7] Damodaran, A. (2007). Strategic risk taking, Wharton School Publishing, 2007.

[8] Ernst, S., Koziol, Ch., Schweizer, D. (2013). Are private equity investors boon or bane for an economy? – A Theoretical analysis, European Financial Management, Vol. 19, No. 1, 2013, 180-207.

[9] Fama, F. E., French, R. K. (1989). Business conditions and expected returns on stock and bonds, Journal of Financial Economics 25 (1989) 23-49.

[10] Gollier, Ch., Schlee, E. (2011). Information and the equity premium, Journal of European Economic Association, October 2011, 9(5): 871-902.

[11] IPEV (2012). International Private Equity and Venture Capital Valuation Guidelines.

[12] IVSC (2013). International Valuation Standards. IVSC, London, 2013

[13] Jagadeesh, N., Krüssl, R., Pollet, J. (2009). Risk and expected returns of private equity investments: Evidence based on market prices, National Bureau of Economic Research.

[14] Krabec, T. (2009). Oceňování podniku a standardy hodnoty, GRADA Publishing a.s., Praha, 2009.

[15] Mařík, M. (2007). Metody oceňování podniku, Ekopress, s.r.o., Praha, 2007.

[16] Maříková, P., Mařík, M. (2008). Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku, Institut oceňování majetku, University of Economics, Prague.

[17] Pinto, J., Henry, E., Robinson, R., T., Stowe, D., J., Cohen, A. (2010). Equity Asset Valuation, CFA Institute, 2010.

[18] Rapach, E. D., Strauss, K. J., Zhou, G. (2009). Out-of-sample equity risk premium prediction: Combination forecasts and links to the real economy.

[19] Shiller, J. R. (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? The American Economic Review.

[20] Shiller, J. R. (1982). Consumption, asset markets and macroeconomic fluctuations, National Bureau of Economic Research, Working paper No. 838.

[21] Trégler, F. (2011). Private equity, disertační práce, VŠE v Praze, 2011.

[22] Williams, A. P. (1995). The search for a better market expectation of earnings model, Journal of Accounting Literature.

The analysis of critical factors for science parks with emphasis on the venture capital fund provided by science parks

Petr Čížek[1]

Abstract

The paper deals with the perception of the science park business tenants to the different critical factors of the science park with emphasis on the idea of venture fund provided by science park. The quality factors of the science park are clustered into three groups (locality factors, quality factors and financial factors). The paper compares perception of these factors and it shows the role (and importance) of the venture fund to the tenants. In the conclusion the contribution gives recommendations for the science parks' managers and other possible investors which are willing to invest into high-risk but high-revenue industry.

Key words

Venture Capital, Science Park, Startup, Investment

JEL Classification: M13, G24

Introduction

Science parks are current phenomenon in the world of startup business. They provide various support for their tenants – which are mostly highly innovative startup businesses. Science parks have different factors which are important to their tenants or potential tenants such as rent price, quality of services etc. The paper deals with these factors dividing them into three categories - locality factors, quality factors and financial factors. Research described in the contribution is focused on gathering view on these factors by using internet questionnaire spread on current science park tenants.

1. Theoretical background

In the past years science parks gain important role in the Czech startup environment. Science parks are providing various support to their tenants, which are carefully selected from startup companies. Science park is trying to attract the best startups in the market therefore it is important to define which science park's factors are critical to the potential startup companies.

1.1 Science parks

Science parks are defined as "an organization managed by specialized professionals, whose main aim is to increase the wealth of its community by promoting the culture of innovation and the competitiveness of its associated businesses and knowledge-based institutions". (IASP, 2014)

Science parks are one of the instruments for small and medium enterprises acceleration by providing facility, finance consultancy, advices from experts, comprehensive information and

[1] Ing. Petr Čížek, M.A.University of Pardubice, Petr.cizek@upce.cz

business development. (Carter and Jones-Evans, 2006) The definition of science park roles is given by Koh, et al. who states that science parks "play an incubator role, nurturing the development and growth of new, small, high-tech firms, facilitating the transfer of university know-how to tenant companies, encouraging the development of faculty-based spinoffs and stimulating the development of innovative products and processes." (Koh, et al., 2003)

First science parks in the Czech Republic emerged in early 1990's and they are aggregated and certified by Science and Technology parks Association CR. In 2014 there were 42 science parks acknowledged by Science and Technology Parks Association in the Czech Republic. (STPA, 2014)

1.2 Critical factors of the science parks

Zhang defines that science park's factors can be divided into three main categories – park location, park preparation and park management team. According to the study the importance between the factors may vary. The study was conducted on EU and US science parks therefore it is applicable for both of these regions. (Zhang, 2004)

The perceived importance of the location factors are possible to see in the Table 1, where it is clearly stated that proximity to international airport and good road network are the most important (essential) factors for the science parks. (Zhang, 2004)

Table 1: Importance of location factors for a science park

Factor	Essential	Important	Relevant	Irrelevant
Proximity to supplier			*	
Proximity to domestic airport			*	
Proximity to international airport	*			
Proximity to seaport				*
Proximity to capital city		*		
Good road network	*			
Good rail link to capital city		*		

(Zhang, 2004)

Complex study made by CSES focused on science park benchmarking brings another view on the different factors why are science parks perceived as attractive to the tenants. The most important factors are location and quality factors. (CSES, 2002)

Table 2: Importance of location factors for a science park

Reasons for Locating at Incubator	Ranking (1=Most Important/4=Least Important)					
	1	2	3	4	Blanks	Average
Favourable location and image	32	24	5	2	8	2,6
Quality, price and flexible of incubator units	37	16	6	3	9	2,6
Availability of professional business services	7	8	25	11	20	2,8
Clustering and networking opportunities	2	9	12	21	27	4,2

(CSES, 2002)

Previous study made on the topic of location factors shows that most of the Czech science parks have similar location factors performance (Cizek, 2015) and therefore the differences in the Czech Republic are minor. However the question is how these factors are perceived by science park tenants in the Czech Republic.

Another part of the research is focusing on the role of the venture capital in the science parks. The study performed in 2012 by EBN shows that on one hand 100% of Czech science parks participate to public financial programmes, provides contacts with informal investors and have cooperation with bank loans. But on the other hand the supply of financing from own resources is nonexistent in the Czech science parks. (EBN, 2012) This paper is trying to identify whether there is any demand from tenants for this type of service or not.

2. Research methodology

According to the literature the science park's critical factors were divided into three main categories:

1) Location factors
2) Quality factors
3) Financial factors

These categories were enhanced by exact factors as it is shown in Table 3.

Table 3: Proposed critical factors for science parks

Location factors	Proximity of the science park to home
	Proximity to airport
	Proximity to capital city
	Proximity to highway
	Good rail link
Quality factors	Image of the science park
	Service quality
	Cooperation with corporation
	Facility quality
	Rent price
	Facility space flexibility
Financial factors	Investment from science park
	Investment from banks
	Access to EU subsidiaries
	Investment from external funds (Business angels)
	Business networking

(Author)

These factors were included into the questionnaire which were handed out to the tenants of acknowledged science parks by Science and Technology parks Association. The questionnaire were sent out to the sample of 255 companies using personalized email where respondents were informed about the nature of the research and ethical approach of the survey (ie. anonymity of the responses and data handling). Respondents could fill out the questionnaire by using link given to them in the email.

The questionnaire by itself was divided into five main parts – introduction, location factors, quality factors, financial factors and categorization questions. In the introduction, the purpose of the research was presented in more detailed form than in the email. The questions for the location, quality and financial factors were designed to follow Linkert scale as it is shown in Table 4. (Meloun, 2012) Respondents were asked how they perceived different factors of the science park on the scale from very unimportant to very important.

The questionnaire also includes one question which is defined as "How do you perceive the possibility of venture fund available directly in your science park?". The answers are also gathered on Likert scale. The reason is to identify whether tenants perceive venture fund which could be available for them directly in the science park as interesting.

Table 4: Likert design of the factors questions

Image of the science park is						
Very unimportant						Very important
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(Author)

3. Research results

The questionnaire was sent to 255 companies and 27 of them responded, which makes 10,5% response rate. As it is possible to see from Table 5 in average the most important factor is quality of services in the science parks with average rank 6,27 points followed by rent price and business networking. On the other hand the least important factors are the location factor such as proximity to airport, proximity to capital city and good rail link. The financial factors such as access to the investment have mediocre importance.

Interesting result is that tenants value more when science park provides access to the EU subsidiaries than to private investors. This shows the strong dependency on the subsidiaries which are common in the Czech Republic.

Table 5: Critical factors for science parks

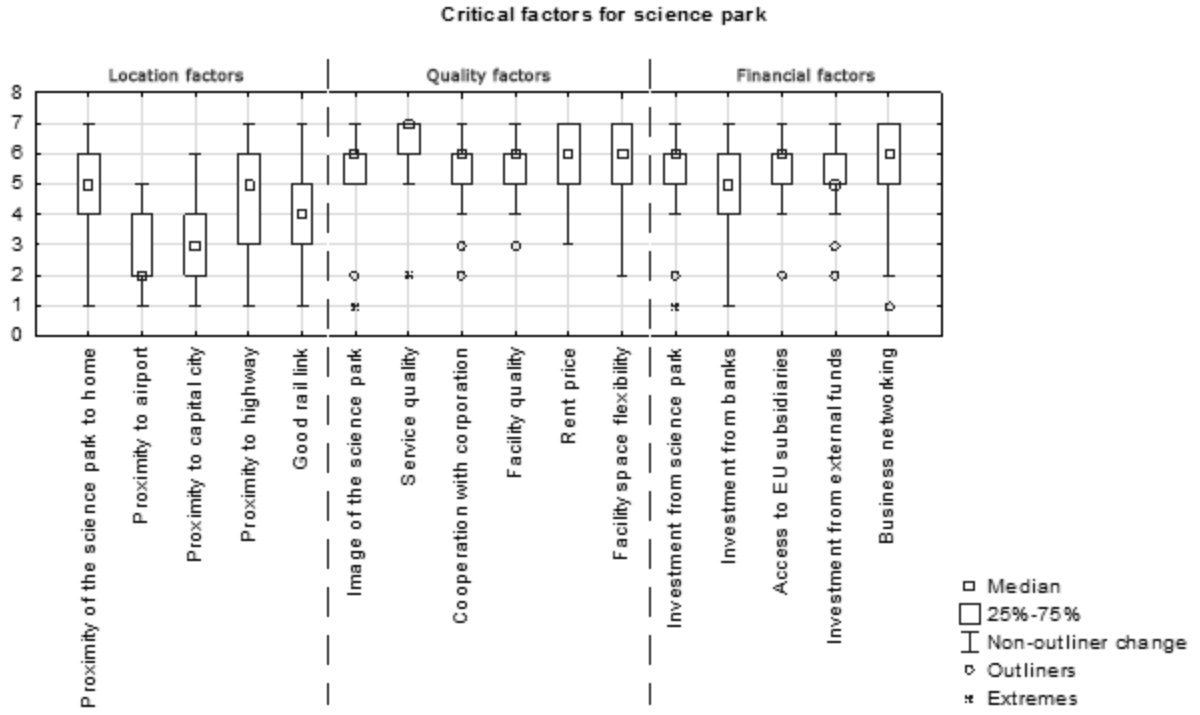
Critical factors for science parks	**Ranking (1 - least important, 7 - most important)**								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**Blank**	**Average**
Service quality	0	1	0	0	2	10	13	0	6,27
Rent price	0	0	1	3	3	12	8	0	5,85
Business networking	1	1	0	3	3	6	13	0	5,81
Facility quality	0	0	2	1	6	11	6	1	5,69
Access to EU subsidiaries	0	2	0	2	6	9	7	1	5,58
Facility space flexibility	0	1	2	2	5	8	8	0	5,58

Image of the science park	1	1	0	0	7	14	4	0	5,56
Cooperation with corporation	0	1	1	3	6	10	6	0	5,52
Investment from science park	1	2	0	1	6	12	5	0	5,41
Investment from external funds (Business angels)	0	2	2	1	9	9	4	0	5,22
Investment from banks	1	1	2	3	7	7	4	2	5,04
Proximity of the science park to home	2	1	1	7	8	7	1	0	4,59
Proximity to highway	2	5	4	0	8	4	4	0	4,30
Good rail link	2	5	5	5	6	2	1	1	3,69
Proximity to capital city	3	10	3	7	3	1	0	0	3,00
Proximity to airport	6	9	5	6	1	0	0	0	2,52

(Author)

Another interesting view is on the distribution of the responses which is shown in the Figure 1. Location factors have the highest variability of responds which means that respondents have very different view on these factors. On the other hand respondents do have very similar opinion about quality factors, because the variability of the responses is very low. The similar result is for financial factors where the results tend to have low variability however unlike quality factors there are higher non-outliner change.

Figure 1: Critical factors for science park

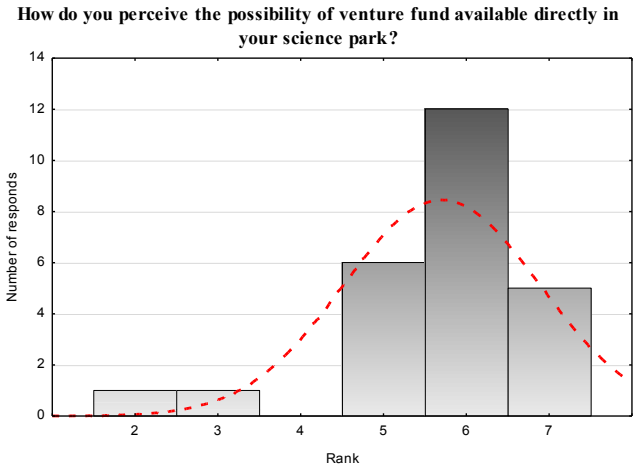


(Author)

The results for the question about perception of the possibility of venture fund which is available directly in the science park show very high average rank = 5,68 (1 - least interesting, 7 - most interesting). It describes that tenants perceive easily accessible venture fund through science park as very interesting. In comparison with the EBN study, which shows that supply

of financing from own resources are nonexistent in the Czech science parks, there is demand from the tenants for this type of financial service.

Figure 2: Distribution of the results



(Author)

Conclusions and recommendations

Science parks are fascinating tool for the early business acceleration. Science parks have different properties and provide various services to their tenants. These properties are reflected in the factors which are divided into three categories - locality factors, quality factors and financial factors. Every factor is viewed differently by tenants - some of them are perceived as more important than the other.

Research shows that tenants value quality factors more – especially quality of services and rent price. Service quality received rank 6,27 and rent price 5,85 on the scale from 1 to 7 which is very high. On the other hand the location factors such proximity to airport and proximity to capital city (with rank 2,52 and 3) are perceived as unimportant for the tenants. The financial factors received mediocre ranks (from 5 to 5,58). The most valued financial factor is access to the EU subsidiaries.

There are differences in the results between comprehensive study made by EBN focused on the EU science parks and the results from the Czech respondents. EBN study shows that quality and price factors are viewed less important than clustering and networking opportunities which Czech respondents perceived differently. Also proximity to the airport is not viewed as mostly valued factor amongst location factors.

The other part of the research dealt with the perception on the idea of the possibility of venture fund which is available directly in the science park. The results show that the idea is mostly viewed as very interesting – with average rank of 5,68. However this is in contradiction with current situation where supply of financing from own resources are almost nonexistent within Czech science parks.

The recommendations for the managers of the science park are set on the results of the research. The location is not crucially important to the tenants. Science park should more focus on the quality factors such as quality of services and rent price management which is valued more across the tenants. Also the support for the tenants in terms of access to the EU subsidiaries is perceived as significant. There is huge demand from tenants for the science parks' internal venture fund which would provide finance to the tenants from the own science park resources. It is interesting tool how science park is able to attract new perspective potential tenants and how to support the current.

References

[1] Centre for Strategy & Evaluation Services. *Benchmarking of Business Incubators: Final Report*. (2002) [cit. 2013-03-11]. Available at: <http://www.cses.co.uk/upl/File/Benchmarking-Business-Incubators-main-report-Part-1.pdf>.

[2] Carter, S., Jones-Evans, D. (2006) *Enterprise and Small Business: Principles. Practice and Policy.* 2nd ed. Harlow: Pearson Education Limited, ISBN 0-273-70267-X.

[3] Čížek, Petr. (2015) *The Czech Science Park Critical Location Factor Analysis*. Pardubice: Faculty of Economics and Administration, ISSN 1804-8048.

[4] EUROPEAN BUSINESS & INNOVATION CENTRE NETWORK *Country Observatory 2012 Czech Republic.* (2012) [cit. 2013-03-28]. Available at: <http://www.ebn.be/assets/assets/pdf/quality/observatories%202013/country_obs_cz2012.pdf>.

[5] IASP. *About Science and Technology Parks – Definition.* [cit. 16-12-2014]. Available at: <http://www.iasp.ws/publico/jsp/herramientas/lstHerramienta.jsp?cp=1&id=1&chm=120&ca=-1&cu=-1&v=1&cdp=-1&ch=120&cd=91>

[6] Koh, C., Koh, W., and Tschang, F. (2003) An Analytical Framework for Science Parks and Technology Districts with an Application to Singapore. *In Journal of Business Venturing.* Special Issue on "Science Parks and Incubators".

[7] Meloun, M., Militký, J., and Hill, M. (2012) *Statistická analýza vícerozměrných dat v příkladech*. Ed. 2. Praha: Academia, 2012, 750 p. Gerstner, sv. 7. ISBN 9788020020710.

[8] Science and Technology Parks Association. *Katalog VTP*. [cit. 02-12-2014]. Available at WWW: <http://www.svtp.cz/>.

[9] Zhang, Y. (2004) Critical factors for science park management: the North American and European experience *In International Journal Entrepreneurship and Innovation Management*, Vol. 4, No. 6

Real Options Valuation with Variable Parameters

Miroslav Čulík [1]

Abstract

This paper aims at the valuation of real options with changing volatility. Volatility change is a typical feature of real investment projects, where the riskiness of cash flow generated by the project can change significantly during the project life spam. In this paper, there is explained how the problem of changing volatility can be considered if binomial lattice and replication strategy is used for real option valuation. There are recombining and non-recombining lattice used and constant and increasing volatility are analysed and results compared. In situation when volatility is changing, two approaches overcoming this problem are employed and compared.

Key words

Real options, valuation, risk-neutral, transition probabilities, binomial lattice, recombining, non-recombining, volatility,

JEL Classification: G11, G12, G13, G31

1. Introduction

Real options methodology is a relatively new approach for solution of a wide range of valuation and decision-making issues. Here, traditional methods and models used for financial option valuation are used for real assets valuation. Compared to the traditional passive valuation approaches (NPV, IRR etc.), real option approach takes into consideration two important aspects: (a) riskiness of cash flow generated by the assets and (b) flexibility, i.e. capability of management to change past decision or to make new ones in already undertaken projects. These future possible decisions (depends on the future state of the world) are modelled as a formal call and put options, which have their value and can be exercised by company´s management. Real asset value provided by the real option methodology application is given as a sum of two components: present value of directly measurable cash flows and flexibility value, which captures managerial possibilities (real options).

As mentioned, assets value and future managerial opportunities captured in real options are quantified by financial option valuation models. These models are based on some assumptions, which are sometimes difficult to keep due to the specific feature of real investments and real options captured in them (constant volatility, risk free rate, etc.). That is why it is necessary to adjust these models to specific conditions of a given project otherwise these are not applicable.

The goal of this paper is the application of financial option valuation models on the real asset under specific condition typical for most real investments – changing risk (cash flow volatility) during the expected life span.

The paper is structured as follows. First, real option methodology is described and classification of financial option valuation models and application possibilities is stated. In the

[1]Miroslav Čulík, associated professor. VSB-TU Ostrava, fakulty of Economics, Finance department, Sokolska trida 33, 701 21 Ostrava. email: miroslav.culik(at)vsb.cz

subsequent part, mathematical background for lattice valuation models is provided including the situation of variable parameters. In the end, illustrative example is stated.

2. Real options methodology and flexibility valuation

3. Real options methodology represents an approach where a financial options pricing theory and models are applied on real assets valuation.

4. There are many applications in corporate finance where the financial option valuation models are applied on the real assets valuation (real options approach). Black and Scholes (1973) were the first authors to state that it is possible to take the equity in a levered company as a call option on the company value. Since then, new pioneering work appeared developing real option analysis, see for example Merton (1973) Cox, Ross and Rubinstein (1979) or Brennan and Schwartz (1985). During the last two decades, significant increase in publishing activities on this topic is obvious. This area has been studied and developed by many authors, and new possible applications appear for solutions for a wide array of financial-decision and valuation problems. The key papers and books that focus on the real options methodology application are those of Dixit and Pindyck (1994), Smith and Nau (1995), Trigeorgis (1999), Brennan and Trigeorgis (2000), Copeland and Antikarov (2000), Grenadier (2000), Brach (2002), Trigeorgis and Schwartz (2001).Trigeorgis and Smit (2004)or Damodaran (2006).

Real options methodology application on real projects is justifiable only if:

I. There is risk.
II. Risk drives project value.
III. Management has flexibility.
IV. Flexibility strategies (real options) are creditable and executable.
V. Management is rational in executing real options.

Future managerial investment opportunities captured in real options and quantified by financial option valuation models represent the flexibility component (active part) of the project value. The total project's NPV then consists of two components: the traditional static (passive) NPV of directly measurable expected cash flows, and the flexibility value capturing the value of real options under active management, i.e.,

Expanded NPV = standard (static, passive) NPV of directly measurable cash flows + flexibility value (value of real options from active management).

Valuation procedure by applying real options methodology when discrete valuation model is applied can be described by the following steps:

1. Estimation of the type and parameters of the underlying asset random evolution (return mean, standard deviation of returns);
2. Simulation of the future random underlying asset evolution for each discrete node of the tree;
3. The option's intrinsic value calculation (for given type of real option or portfolio of options) for each discrete node of the tree;
4. Flexibility and asset's value quantification; and
5. Recommendation of the optimal decision.

For flexibility quantification, traditional models for financial options pricing are employed. These models can be classified as follows: (a) analytical (Black-Scholes model), discrete (binomial, trinomial, multinomial), and simulation (Monte Carlo).

Because the real options are mostly the American options (decisions can be made at any time until the investment opportunity disappears), more possible decisions can exist at a given point of time, so the discrete valuation model on the basis of replication strategy is frequently applied.

4.1 Replication strategy for option valuation

This approach relies on the fact that it is possible to set up a portfolio of the underlying asset and risk free borrowing, whose value replicates the payoff of the option for any state of the underlying asset value. Because there are two assets (portfolio, option) providing identical payoffs, in the absence of arbitrage opportunities, their current price must be the same. This makes it possible to work out the cost of setting up the portfolio and, thus, the option's price.

The following symbols are used for the option's price derivation: h is the quantity (number of units) of the underlying asset, S_t is the price of the underlying asset at t, B_t is the monetary amount of the risk free borrowings, C_t is the option's price at t, Π_t is the value of the replication portfolio, R_f is the risk free rate, and u (d) is the proportional increase (or decrease) in the price of the underlying asset.

The cost of setting up the replication portfolio consisting of h units of the underlying asset and risk free borrowings at time t is:

$$\Pi_t = h \cdot S_t + B_t, \tag{1}$$

and in the absence of arbitrage opportunities it must hold that the value of the replication portfolio and the option's price must be identical:

$$C_t = \Pi_t = h \cdot S_t + B_t. \tag{2}$$

If the underlying asset moves up at the time $t + dt$, it holds for the portfolio value:

$$C^u_{t+dt} = \Pi^u_{t+dt} = h \cdot S^u_{t+dt} + B_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt}, \tag{3}$$

and if it moves down:,

$$C^d_{t+dt} = \Pi^d_{t+dt} = h \cdot S^d_{t+dt} + B_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt}. \tag{4}$$

Under the assumption that the payoff of the European call option at maturity T is equal to its intrinsic value, that is $C^u_T = IV^u_T = max\left(S^u_T - X; 0\right)$ and $C^d_T = IV^d_T = max\left(S^d_T - X; 0\right)$; then, by solving the set of equations (3) and (4) for h and B and substituting this number into (2), we get for the option's price:

$$C_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt} = C^u_{t+dt} \cdot \left(\frac{S_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt} - S^d_{t+dt}}{S^u_{t+dt} - S^d_{t+dt}} \right) + C^d_{t+dt} \cdot \left(\frac{S^u_{t+dt} - S_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt}}{S^u_{t+dt} - S^d_{t+dt}} \right), \tag{5}$$

where (.) on the right-side of (5) represents the risk-neutral probabilities of up and down movements.

Formula (5) can be reduced to

$$C_t = \left[C^u_{t+dt} \cdot p^u + C^d_{t+dt} \cdot \left(1 - p^u\right) \right] \cdot \left(1 + R_f\right)^{-dt}. \tag{6}$$

It is apparent from (6) that the European option's price at t is equal to its expected payoff at the subsequent period $t + dt$ discounted at the risk-free rate.

The procedure for the American options is similar to that of the European options, i.e., we work back through the tree from the end to the beginning, and, moreover, we are testing at each node whether the early exercise is optimal. The value of the American call option at maturity (end nodes of the tree) is the same as for the European options; at earlier nodes, the option's price is greater than its expected payoff at the subsequent period $t + dt$, discounted at the risk-free rate or the payoff (intrinsic value) IV_t from early exercise, i.e.,

$$C_t = max\left\{ \left[C^u_{t+dt} \left(\frac{S_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt} - S^d_{t+dt}}{S^u_{t+dt} - S^d_{t+dt}} \right) + C^d_{t+dt} \left(\frac{S^u_{t+dt} - S_t \cdot \left(1 + R_f\right)^{dt}}{S^u_{t+dt} - S^d_{t+dt}} \right) \right] \left(1 + R_f\right)^{-dt}; IV_t \right\},$$

and after simplification,

$$C_t = max\left[\left(C^u_{t+dt} \cdot p^u + C^d_{t+dt} \cdot \left(1 - p^u\right)\right) \cdot \left(1 + R_f\right)^{-dt}; IV_t\right]. \quad (7)$$

5. Real option valuation under changing volatility

There are a lot methods and approaches in finance theory, which are applicable for option pricing. These methods and approaches range from analytical equations (Black-Scholes model), lattice models (binomial, trinomial, multinomial), simulation (Monte Carlo) to using partial-differential equations (finite difference method).

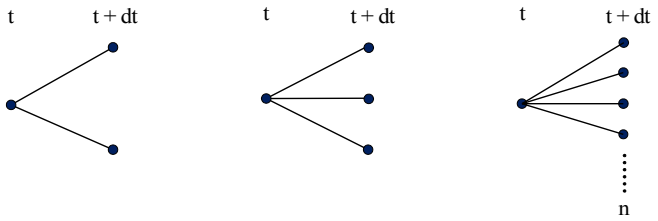
Generally, real options can be quantified by applying any of these approaches. Due to specific features of real options discrete lattices are mostly employed. The reason is as follows:

- easy calculation, interpretation,
- easily accommodate most types of real options problems,
- valuation of both plain vanilla (call, put) and exotic (Bermudian, Asian, etc.) options,
- managerial strategic decisions are made rather at discrete time moment than continuously,
- valuation of multinomial real options (more possible decisions are available at given time moment),
- valuation of real options with multiple sources of risk,
- valuation of real options with variable parameters (changing volatility, exercise price, risk free rate etc.).

5.1 Simulation via discrete lattice[2]

Discrete lattice is a stochastic process, where the stochastic variable can change only after passing certain time-step (stepping time) and can take on given number of new values. A given time period $(T-t)$, during which the stochastic process is simulated, is divided into finite number of time steps where *dt* is the length of one discrete time step (time interval). For any discrete moment at time *t* has the stochastic process at $t+dt$ (i.e. after passing stepping time) finite possible number of values which can take on. According to the number of values at the end of stepping time we work with the following processes: *binomial* (at $t+dt$ takes on two values), trinomial (at $t+dt$ takes on three values) or *multinomial* (at $t+dt$ takes on *n* values), see Figure 1.

Figure 1: Discrete stochastic lattices (left-binomial, middle-trinomial, right-multinomial)



Simulation via binomial lattice is the simplest discrete process. Here, the value of underlying (random) asset takes on at time *t* the value S_t; at the end of discrete interval (i.e. after passing stepping time) it can either jump up to S^u_{t+dt} or down to S^d_{t+dt} with some transition

[2] More details are available in Hoek and Elliot (2006).

(risk-neutral) probability. If the process can take on only positive values (typical for most financial variables), we work with geometric version, where it holds for upward jump,

$$S_{t+dt}^{u} = u \cdot S_t, \tag{1}$$

and downward jump,

$$S_{t+dt}^{d} = d \cdot S_t, \tag{2}$$

and where u (d) are up and down factors. For these two factors it holds following: $u \geq 1$; $0 < d \leq 1$ and $d < e^{r_f dt} < u$. The upward and downward factors u and d and transition (risk-neutral) probabilities are set uniquely in order to determine the evolution of underlying asset. Due to the fact that expected return of any asset is assumed to be risk-free, the expected value at the end of discrete step equals $S_t \cdot e^{r_f \cdot dt}$. It follows that the expected value of the underlying asset can be written as,

$$E\left(S_{t+dt}\right) = S_t \cdot e^{r_f \cdot dt} = p^u \cdot u \cdot S_t + \left(1 - p^u\right) \cdot d \cdot S_t \tag{3}$$

and after some rearrangements,

$$e^{r_f \cdot dt} = p^u \cdot u + \left(1 - p^u\right) \cdot d\,. \tag{4}$$

From (4) the risk-neutral probability of upward jump p^u is given as,

$$p^u = \frac{e^{r_f \cdot dt} - d}{u - d}, \tag{5}$$

and for downward jump must follows,

$$p^d = \left(1 - p^u\right). \tag{6}$$

The variance of the underlying asset between two subsequent discrete nodes at time t and $t + dt$ is $\sigma^2 dt$. And because the variance of random variable is generally given as $\sigma^2\left(S\right) = E\left(S^2\right) - \left[E\left(S\right)\right]^2$, it is possible to write

$$\sigma^2 dt = p^u \cdot u^2 + \left(1 - p^u\right) \cdot d^2 - \left[p^u \cdot u + \left(1 - p^u\right) \cdot d\right]^2. \tag{7}$$

Substituting for p^u from (5) to (7) and after some rearrangements we get,

$$\sigma^2 dt = e^{r_f \cdot dt} \cdot \left(u + d\right) - u \cdot d - 2 \cdot e^{r_f \cdot dt}. \tag{8}$$

Solving (4), (8) and under the condition,

$$u = \frac{1}{d}, \tag{9}$$

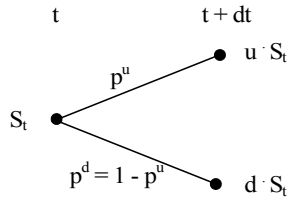
we get for upward and downward factors u and d following formulas,

$$u = e^{\sigma \cdot \sqrt{dt}}, \tag{10}$$

$$d = e^{-\sigma \cdot \sqrt{dt}}. \tag{11}$$

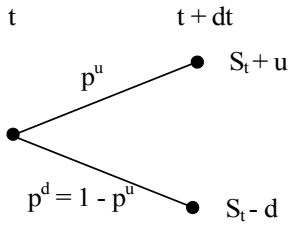
Figure 2 shows one period binomial lattice with geometric process.

Figure 2: One period binomial lattice (geometric process)



In situation, that the simulated process can take on both positive and negative values, we work with arithmetic version, where $S^{u}_{t+dt} = S_t + u$ and $S^{d}_{t+dt} = S_t - d$, see Figure 3.[3]

Figure 3: One period binomial lattice (arithmetic process)



5.2 Simulation via binomial lattice with volatility change

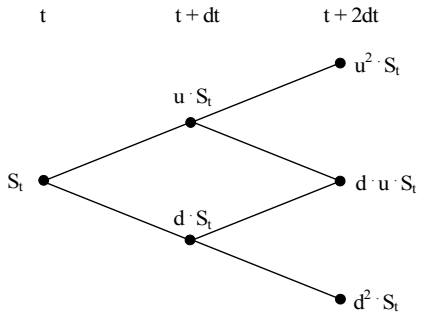
If we assume the constant volatility σ over the period $(T-t)$, the up and downward factors given according to (10) and (11) are constant throughout the whole lattice model and due to (9) it holds $u \cdot d = d \cdot u = 1$, which follows in the result the lattice recombines. This means that the nodes reconnect, i.e. $S_{t+2dt} = u \cdot d \cdot S_t$ or $S_{t+2dt} = d \cdot u \cdot S_t$. Furthermore, the value of the underlying asset in any node of the binomial lattice can be expressed as,

$$S_{t+i\cdot dt} = u^{j} \cdot d^{i-j} \cdot S_t . \tag{12}$$

If (10) and (11) are unchanged and under the assumption of constant risk-free rate, the transition probabilities between any two subsequent nodes according to (5) and (6) are constant, as well. Figure 4 illustrates Two-period recombining binomial lattice can be depicted as it is shown in Figure 4.

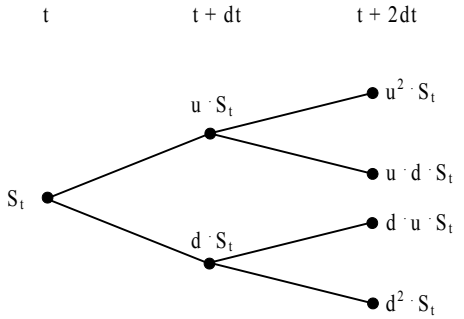
[3] More details on derivation can be found in Tichý (2008), Hull (2014) etc.

Figure 4: Two-period recombining binomial lattice (geometric process)



When an up move followed by a down move does not reconnect in the same node as a down move followed by an up move, i.e. $S_{t+2dt} \neq u \cdot d \cdot S_t$ or $S_{t+2dt} \neq d \cdot u \cdot S_t$, the lattice is called non-recombining. Non-recombining lattice is used for analysis when there are multiple sources of uncertainty or when volatility changes over time. The main difference between recombining and non-recombining lattice is, that the lattice with n periods the recombining have (n+1) final unique values, whereas non-recombining 2^n values, which are not unique. Figure 5 shows two-period non-recombining binomial lattice.

Figure 5: Two-period non-recombining binomial lattice (geometric process)



If the assumption of constant volatility is relaxed, it follows that upward and downward factors according to (10) and (11) are not constant throughout the lattice any more. The same is true about the transition risk-neutral probabilities. In such situations, there are a few ways how to overcome this issue: (a) for each period and volatility calculate corresponding upward and downward factors; the same is true about the transition probabilities (b) set the transition probabilities $p^u = p^d = 0.5$ throughout the binomial lattice and calculate for each period upward and downward factors according to given volatility,

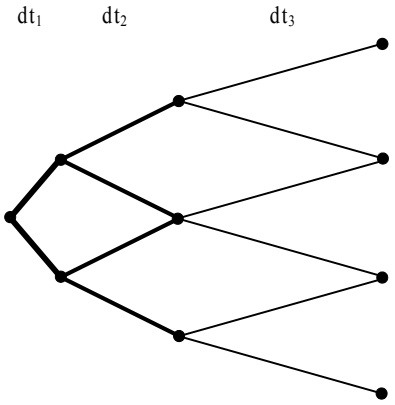
$$u = e^{\left(r_f - \sigma^2/2\right)\cdot dt + \sigma\sqrt{dt}} \tag{13}$$

$$d = e^{\left(r_f - \sigma^2/2\right)\cdot dt - \sigma\sqrt{dt}} \tag{14}$$

or (c) the size of up and down movements and their corresponding transition probabilities are constant throughout the lattice, but the time periods are of unequal length. When volatility is high, the time periods are short, so that the state variable changes frequently by the

standardized amount. When volatility is lower, the periods are longer so that the changes in the state variable are less frequent.[4] This binomial lattice is presented in Figure 6.

Figure 6: Three-period recombining binomial lattice with unequal length of time steps



6. Application – valuation American real option valuation with changing volatility

This part of the paper is focused on the application of discrete binomial lattice on the real option valuation (option to expand a project). The option is an American-type option, i.e. the project can be expanded at any time during the expected life span. It is assumed that the underlying asset is the cash flow generated by the project; the initial value FCF_0 = 100 c.u., and evolves according to the GBM. Company has the option to expand the project at any time during the life span with the costs on expansion I_E = 80 c.u. The risk-free rate is r_f = 8% p.a. and the annual volatility σ = 25%.The illustration example is structured as follows:

I. first, it is assumed that the volatility is constant,
II. next, volatility of cash flow increases as the project expected end-life is approaching,
III. in the end, volatility of cash flow increases is assumed again, for problem solution, an approach suggested by Guthrie (2009) is employed.

Problem solution I.

Problem solution is decomposed into the following steps:

a) Calculation of upward and downward factor. Substituting into (10) and (11) we get u = 1.284 and d = 0.7788.

b) Calculation the risk-neutral probabilities. Applying (5) and (6) we get following: p^u = 60.27% and p^d = 39.73%.

c) Simulation of the underlying asset via the recombining and non-recombining lattice.

d) The intrinsic value calculation. For option to expand it is defined as $IV_t = \max\left(V_t - I_E; 0\right)$[5].

[4] For more details and mathematical backround see Guthrie (2009) or Haahtela (2010).
[5] For more details see for example Trigeorgis (1999), Trigeorgis (2000) Mun (2003) or Mun (2005).

e) Option value calculation according to (7) by applying backward-induction approach with risk-neutral probabilities.

Following Figure 7 shows numerical results; Figure 8 shows the histogram of end node values for recombining and non-recombining lattice. The results obtained are identical no matter which approach is used (option value equals 45 c.u.).

Figure 7: real option valuation lattice (recombining and non-recombining lattice, constant volatility)

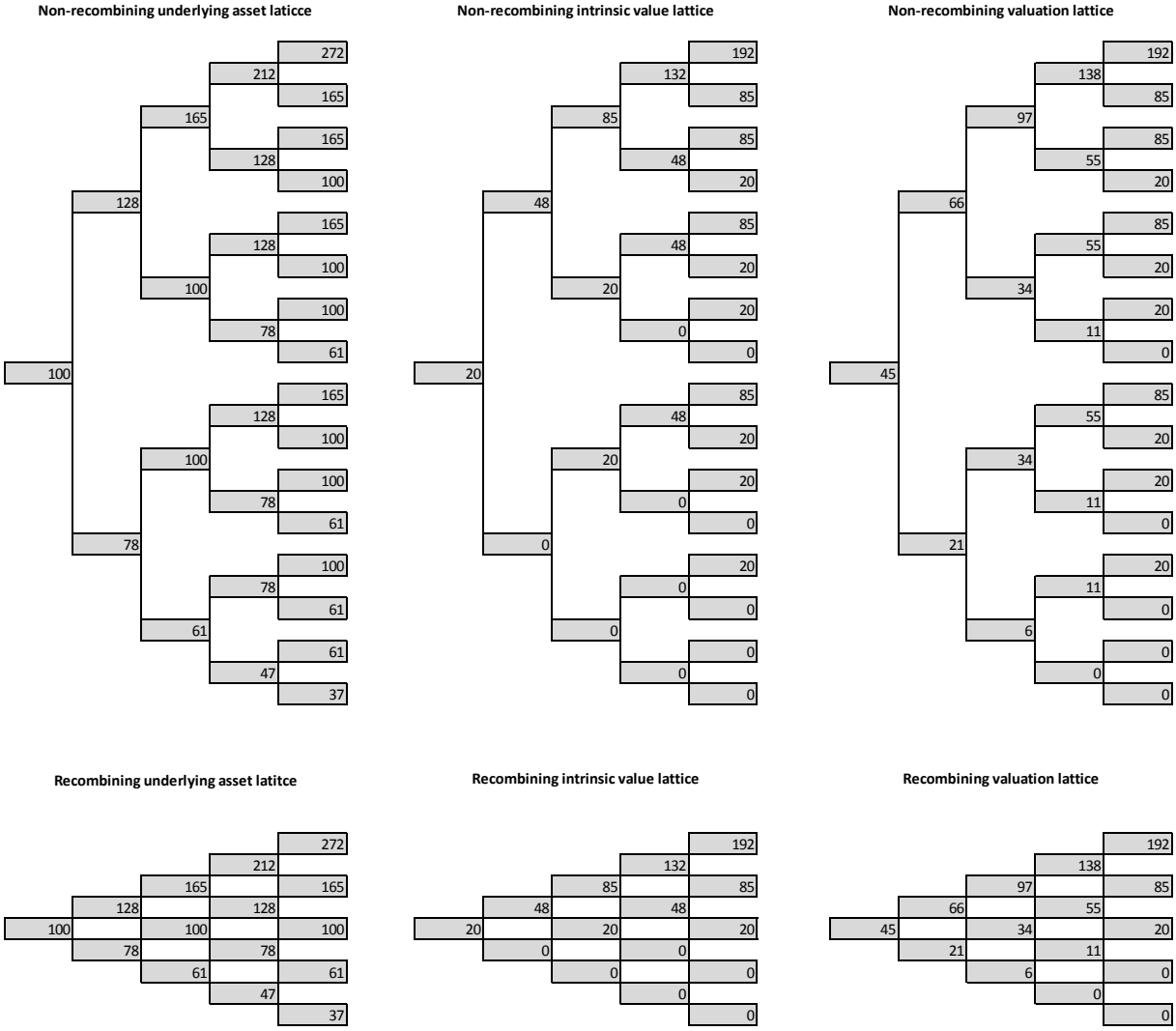
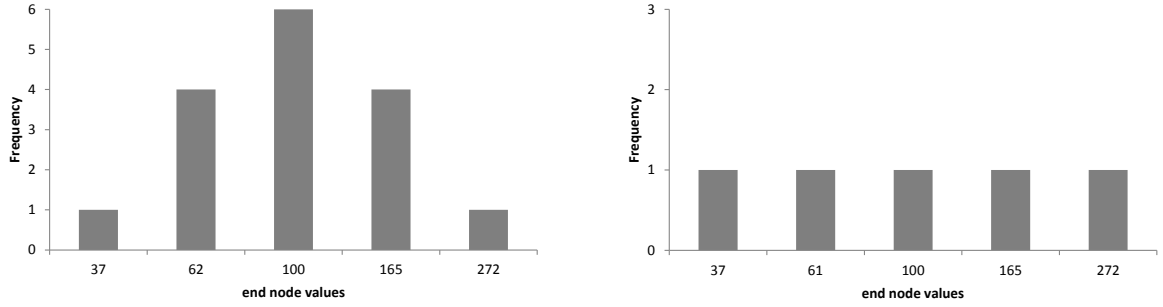


Figure 8: End node values of underlying asset value for non-recombining lattice (left) and recombining lattice (right)



Problem solution II.

Real option valuation with changing volatility includes following steps:

a) Calculation of upward and downward factors for each period and volatility according to (10) and (11). Recall, that the volatility σ_1 applies for the first two periods, σ_2 for period three and σ_3 for period four. Results are summarized in the following Table 1.

Table 1: Up(down) ward factors and transition probabilities for given volatility level

	volatility (%)	**period**	**upward factor (u)**	**downward factor (d)**	p^u **(%)**
σ_1	40	0–1 and 1–2	1.4918	0.6703	50.3
σ_2	45	3	1.5683	0.6376	47.9
σ_3	50	4	1.6487	0.6065	45.7

b) Simulation of the underlying asset via the recombining and non-recombining lattice.

c) The intrinsic values calculation.

d) Option value calculation according to (7) by applying backward-induction approach with risk-neutral probabilities.

Figure 9 shows resulting lattices; Figure 10 shows the histogram of end node values for recombining and non-recombining lattice. The results obtained are no more identical; the difference is caused primarily by the larger differences in the end nodes values (and their frequencies) of the recombining and non-recombining underlying asset lattice.

Figure 9: Real option valuation lattice (recombining and non-recombining lattice, increasing volatility)

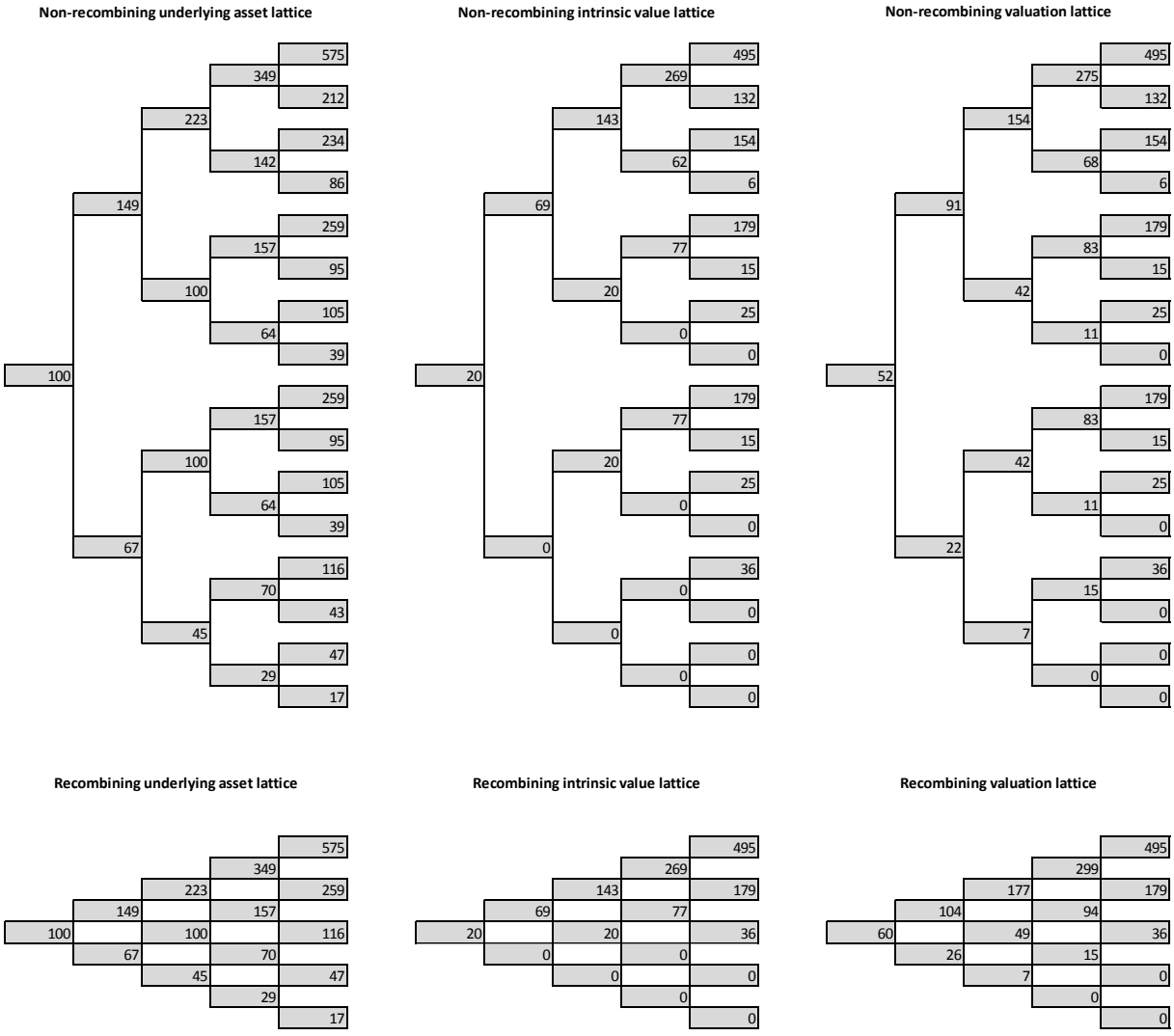
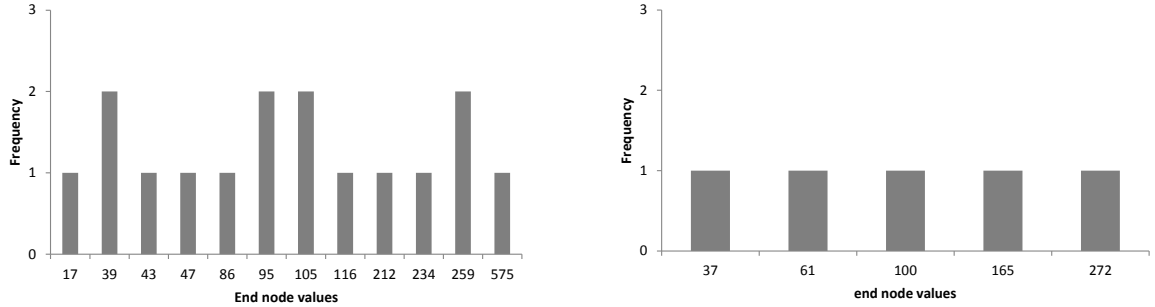


Figure 10: End node values for non-recombining lattice (left) and recombining lattice (right)



Problem solution III.

Real option valuation with changing volatility includes following steps:

a) Calculation of the upward and downward factors for each period and volatility according to (13) and (14); the transition probability is set to equals 50% for all periods, see Table 2.

Table 2: Up(down) ward factors and transition probabilities for given volatility level

	volatility (%)	period	upward factor (u)	downward factor (d)	p^u (%)
σ_1	40	0–2	1.4918	0.6703	50
σ_2	45	3	1.5353	0.6242	50
σ_3	50	4	1.5762	0.5798	50

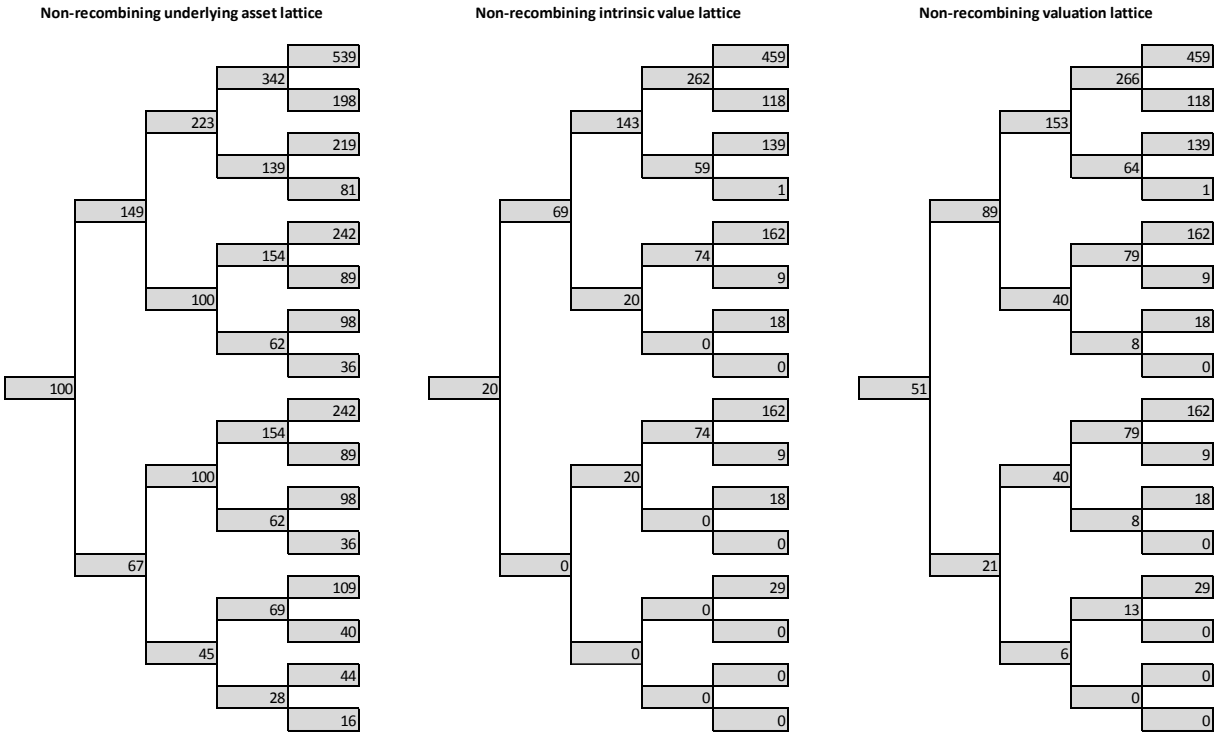
b) Simulation of the underlying asset via the non-recombining lattice. Due to the fact that the $u \cdot d \neq 1$, it is not possible to construct the recombining lattice.

c) The intrinsic value calculation.

d) Option valuation according to (7) by backward-induction approach and applying risk-neutral probabilities.

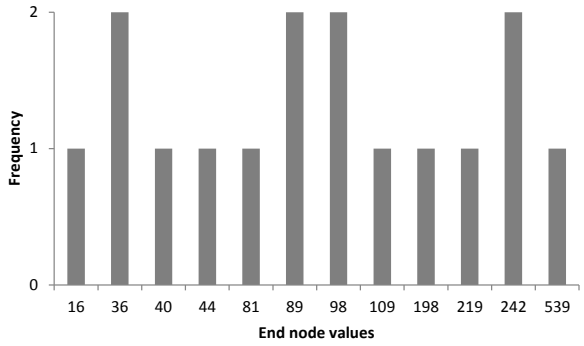
Results are again depicted in the following Figure 11; Figure 12 shows frequency of underlying asset end node values. It is apparent that this approach provides the same results as the one applied in Problem solution II.[6]

Figure 11: Real option valuation lattice (non-recombining lattice, increasing volatility)



[6] Small difference in the results is caused by the number of the steps in valuation latice. For five and more steps the resulrs would be identical.

Figure 12: End node values of underlying asset for non-recombining lattice



7. Conclusion

This paper focuses at the real option valuation under changing volatility. Change in the volatility structure (i.e. change in project cash flows riskiness) is a typical feature for most of the long-term project, where the prediction of the cash flows in the far future is difficult and associated with the higher risk.

Due to the fact that most real options are American-style options, there are discrete binomial models applied. Moreover, other option valuation models (like B-S model) rely on some assumptions (valuation European-style options, constant volatility, risk free rate) and their application may be limited for real options issues solutions.

It has been shown that, under changing volatility application of non-recombining lattice with risk-neutral probabilities is a useful tool helping the analysts to overcome the option-valuation problems associated with the variable parameters.

There were two approaches employed to evaluate real option with the volatility change. The former one is based on the assumption that the entire lattice is divided into stages with constant volatility; at the end of the constant volatility period, each resulting point becomes starting point of a new lattice. For each period, corresponding up and down factors and transition probabilities must be calculated. The latter approach sets the transition probabilities to 50% throughout the entire lattice and adjusts the up and downward factors with respect to the volatility during given period. Due to the fact that the centrality is broken, only non-recombining lattice can be used. Anyway, for sufficient number of steps both approaches provide the same results.

Aknowledgment

This paper was supported within Operational Programme Education for Competitiveness – Project No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296 and the project No. GP14-15175P.

References

[1] BLACK, F., SCHOLES, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy* 81(3): pp. 637–654.

[2] BRACH, M. A. (2002). *Real Options in Practice.* New Jersey: Wiley.

[3] BRENNAN, M. J., SCHWARTZ, E. S. (1985). Evaluating natural resource investments. *Journal of Business* 58(2): pp. 135–157.

[4] BRENNAN, M.J., TRIGEORIS, L. (2000). Project Flexibility, Agency and Competition: New Developments in the Theory and Application of Real Options. 1st Ed. London: Oxford University Press.

[5] COPELAND, T. E., ANTIKAROV, V. (2003). Real Options, Revised Edition: A Practitioner's Guide. 2st Ed. New York: Texere.

[6] COX, J. C., ROSS, S. A., RUBINSTEIN, M. (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of Financial Economics* 7(3): pp. 229–263.

[7] DAMODARAN, A. (2006). *Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance*. 2nd Ed. New Jersey: Wiley.

[8] DIXIT, A.K., PINDYCK, R.S. (1994). *Investment under Uncertainty*. 1st Ed. New York: Princeton University Press.

[9] GRENADIER, S. (2000). *Game Choices: The Intersection of Real Options and Game Theory.* London: Riskbooks.

[10] GUTHRIE, G. (2011). Learning Options and Binomial Trees. *Wilmott Journal*, Vol. 3(1), pp. 1–23.

[11] HAAHTELA, T. (2010). Recombining Trinomial Tree for Real OptionValuation with Changing Volatility. In *Annual Real Option Conference*.

[12] HOEK, J., ELLIOT, R.J. (2006). *Binomial Models in Finance*. New York: Springer.

[13] HULL, J.C. (2014). *Options, Futures, and Other Derivatives*. 9th Ed. Prentice Hall.

[14] MERTON, R. (1973). The theory of rational option pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science* 4(1): pp. 141–183.

[15] MUN, J. (2005). *Real Option Analysis. Tool and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*. 2nd Ed. New Jersey: Wiley.

[16] MUN, J. (2003). *Real Options Analysis Course: Business Cases and Software Applications*. New Jersey: Wiley.

[17] SMITH, J.E., NAU, R.F.(1995). Valuing risky projects: Option pricing theory and decision analysis. *Management Science* 14: pp. 795–816.

[18] TICHÝ, T. (2008). *Lattice models. Pricing and hedging at (In)omplete Markets*. VŠB-TU Ostrava.

[19] TRIGEORGIS, L. (1999). *Real Options and Business Strategy: Applications to Decision Making.* London: Riskbooks.

[20] TRIGEORGIS, L. (2000). *Real Options in Capital Investments: Models, Strategies and Applications*. London: Praeger Westport.

[21] TRIGEORGIS, L., SCHWARTZ, E. S. (2001). *Real Options and Investments under Uncertainty*. Cambridge: MIT Press.

[22] TRIGEORGIS, L., SMITH, H. T. J. (2004). *Strategic Investment: Real Options and Games*. New York: Princeton University Press.

Financial performance variance analysis of delta linear decomposition

Dana Dluhošová, Barbora Ptáčková, Zdeněk Zmeškal[1]

Abstract

Financial performance is crucial measure of the company. Therefore decomposition and analysis and determination of the influential factors is important problem. Performance is a random process which could be decomposed into the particular indices. Usually, functional form of performance measure is non-linear and calculation of the variance is complicated. Therefore, non-linear function is transformed into linear one by Taylor expansion. There is in the paper delta decomposition of variance derived and applied in chosen examples. Simplified example is presented. Application possibility of procedure was verified.

Key words

Financial performance, delta approximation method, variance decomposition ere write the key words (in English)

JEL Classification: G320

1 Úvod

Analýza odchylek je klasickou úlohou v ekonomické praxi. Můžeme rozlišit statickou analýzu pro jedno období, blíže například Dluhošová (2014), Dluhošová (2015), Zmeškal (2013). Druhým případem je dynamická analýza založená na analýze a dekompozici rozptylu. Finanční výkonnost je důležitým syntetickým ukazatelem činnosti podniku cílem příspěvku je odvodit obecnou metodu dekompozice rozptylu a aplikace na vybrané příklady dekompozice výkonnosti.

2 Odvození obecné delta dekompoziční metody rozptylu

V této části je odvozen postup pro lineární funkci, a dále obecný aproximativní delta postup pro nelineární funkci.

2.1 Odvození metody analýzy rozptylu pro lineární funkci

Předpokládáme lineární funkci,

$$Y = \sum a_i F_i ,$$

kde Y je závisle proměnná, a_i je koeficient a F_i je nezávislá (vysvětlující) proměnná.
Přírůstek lze vyjádřit takto,

$$\Delta Y = \sum a_i \cdot \Delta F_i , \quad a_i = E(F_i)$$

[1] prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová, dana.dluhosova@vsb.cz, Ing. Barbora Ptáčková, barbora.ptackova.st@vsb.cz, prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal, zdenek.zmeskal@vsb.cz. VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra financí, Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava.

kde $\Delta F_j = F_j - E(F_j)$,

$$\Delta Y = \sum a_i \cdot \Delta F_i - E\left(\sum a_i \cdot \Delta F_i\right) = \sum a_i \cdot \Delta F_i - \sum a_i \cdot E(\Delta F_i),$$

Rozptyl funkce je následující

$$\mathrm{var}(\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n)) = E(\Delta f)^2 = E\left(\sum_i a_i \cdot \Delta F_i\right)^2 = \sum_i a_i^2 \cdot E(\Delta F_i)^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j)$$

zde $E(\Delta F_i)^2 = \mathrm{var}(F_i)$, $E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) = \mathrm{cov}(F_i, F_j)$,

$\mathrm{var}(\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n)) = \sum_i a_i^2 \cdot \mathrm{var}(F_i) + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}(F_i, F_j)$, to znamená že

$z_i = a_i^2 \cdot \mathrm{var}(F_i) + \sum_{\substack{j \\ i \neq j}} a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}(F_i, F_j)$, Takže rovnice rozptylu konkrétních faktorů,

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}.$$

2.2 Odvození lineární aproximace analýzy rozptylu

Výchozí nelineární funkce $Y = f(F_1, F_2, \cdots, F_n)$, a její přírůstek $\Delta Y = \Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n)$. Protože bude aplikován Taylorův rozvoj, jeho obecný tvar lze vyjádřit takto,

$$\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n) = \sum_j \frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_j} \cdot \Delta F_j + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \frac{\partial^2 f(\cdot)}{\partial F_j \cdot \partial F_k} \cdot \Delta F_j \cdot \Delta F_k + \cdots.,$$

a lineární složka je

$$\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n) = \sum_i \frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i} \cdot \Delta F_i.$$

Reziduální odchylka

$\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n) = f(F_1, F_2, \cdots, F_n) - E(f(F_1, F_2, \cdots, F_n))$, pak rozptyl

$$\mathrm{var}(\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n)) = E(\Delta f)^2 = \left(\sum_i E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right] \cdot \Delta F_i\right)^2,$$

kde $\Delta F_j = F_j - E(F_j)$, $a_i = E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right]$.

Pak lze vyjádřit rozptyl takto,

$$\mathrm{var}(\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n)) = E(\Delta f)^2 = E\left(\sum_i a_i \cdot \Delta F_i\right)^2 = \sum_i a_i^2 \cdot E(\Delta F_i)^2 + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j a_i \cdot a_j \cdot E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j)$$

kde $E(\Delta F_i)^2 = \mathrm{var}(F_i)$, $E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) = \mathrm{cov}(F_i, F_j)$. Takže vzorec rozptylu lze vyjádřit následně

$\mathrm{var}(\Delta f(F_1, F_2, \cdots, F_n)) = \sum_i a_i^2 \cdot \mathrm{var}(F_i) + \sum_i \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}(F_i, F_j)$. Z toho plyne, že rozptyl daného faktoru je stanoven takto

$$z_i = a_i^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_i\right) + \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}\left(F_i, F_j\right).$$

Podíl rozptylu je tento $s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}$.

3 Příklady aplikace delta dekompoziční metody analýzy rozptylu

Předchozí obecný postup bude aplikován ve třech případech. Bude tedy aplikován postup spočívající v převedení nelineární funkce na lineární pomocí Taylorova rozvoje a propočet rozptylu pro lineární funkci.

3.1 Analýza rozptylu ROE s třemi multiplikativními faktory

Předpokládáme funkci výkonnosti v multiplikativní formě,

$$ROE = \frac{EAT}{T}\frac{T}{A}\frac{A}{E} = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3,$$

kde $\frac{EAT}{T}$ rentabilita tržeb z čistého zisku, $\frac{T}{A}$ je obrat aktiv, $\frac{A}{E}$ je finanční páka, E je vlastní kapitál, T jsou tržby, A jsou aktiva.

Takže propočet rozptylu je

$$z_i = a_i^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_i\right) + \sum_{j} a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}\left(F_i, F_j\right),$$

$$z_1 = a_1^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_1\right) + a_1 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}\left(F_1, F_2\right) + a_1 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}\left(F_1, F_3\right),$$

$$z_2 = a_2^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_2\right) + a_2 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}\left(F_2, F_1\right) + a_2 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}\left(F_2, F_3\right),$$

$$z_3 = a_3^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_3\right) + a_3 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}\left(F_3, F_1\right) + a_3 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}\left(F_3, F_2\right),$$

kde $a_1 = E\left[\frac{\partial\left(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3\right)}{\partial F_1}\right] = E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_3\right)$, $a_2 = E\left[\frac{\partial\left(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3\right)}{\partial F_2}\right] = E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_3\right)$,

$$a_3 = E\left[\frac{\partial\left(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3\right)}{\partial F_3}\right] = E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_2\right).$$

Tedy pro jednotlivé faktory rozptyl

$$z_1 = \left(E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_3\right)\right)^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_1\right) +$$

$$E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot \mathrm{cov}\left(F_1, F_2\right) + E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_2\right) \cdot \mathrm{cov}\left(F_1, F_3\right)$$

$$z_2 = \left(E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_3\right)\right)^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_2\right) +$$

$$E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot \mathrm{cov}\left(F_2, F_1\right) + E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_2\right) \cdot \mathrm{cov}\left(F_2, F_3\right)$$

$$z_3 = \left(E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_2\right)\right)^2 \cdot \mathrm{var}\left(F_3\right) +$$

$$E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot \mathrm{cov}\left(F_3, F_1\right) + E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_2\right) \cdot E\left(F_1\right) \cdot E\left(F_3\right) \cdot \mathrm{cov}\left(F_3, F_2\right)$$

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}.$$

3.2 Analýza rozptylu ROE s pěti multiplikativními faktory

Předpokládáme funkci výkonnosti v multiplikativní formě,

$$ROE = \frac{EAT}{EBT}\frac{EBT}{EBIT}\frac{EBIT}{T}\frac{T}{A}\frac{A}{E} = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot F_5,$$

kde $\frac{EAT}{EBT}$ je podíl čistého zisku na hrubém zisku, $\frac{EBT}{EBIT}$ podíl hrubého zisku na EBIT, $\frac{EBIT}{T}$ rentabilita tržeb z EBIT, $\frac{T}{A}$ je obrat aktiv, $\frac{A}{E}$ je finanční páka, E je vlastní kapitál, T jsou tržby, A jsou aktiva.

Takže propočet rozptylu je následující,

$$z_i = a_i^2 \cdot \mathrm{var}(F_i) + \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}(F_i, F_j),$$

$$z_1 = a_1^2 \cdot \mathrm{var}(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_4) + a_1 \cdot a_5 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_5)$$

,

$$z_2 = a_2^2 \cdot \mathrm{var}(F_2) + a_2 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_2, F_1) + a_2 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_{21}, F_3) + a_2 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_2, F_4) + a_2 \cdot a_5 \cdot \mathrm{cov}(F_2, F_5)$$

$$z_3 = a_3^2 \cdot \mathrm{var}(F_3) + a_3 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_1) + a_3 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_{32}) + a_3 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_4) + a_3 \cdot a_5 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_5)$$

$$z_4 = a_4^2 \cdot \mathrm{var}(F_4) + a_4 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_1) + a4 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_2) + a_4 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_3) + a_4 \cdot a_5 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_5)$$

$$z_5 = a_5^2 \cdot \mathrm{var}(F_5) + a_5 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_5, F_1) + a_5 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_5, F_2) + a_5 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_5, F_3) + a_5 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_5, F_4)$$

kde $a_1 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot F_5)}{\partial F_1}\right] = E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4) \cdot E(F_5),$

$$a_2 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot F_5)}{\partial F_2}\right] = E(F_1) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4) \cdot E(F_5),$$

$$a_3 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot F_5)}{\partial F_3}\right] = E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_4) \cdot E(F_5),$$

$$a_4 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot F_5)}{\partial F_4}\right] = E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_5),$$

$$a_5 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot F_5)}{\partial F_5}\right] = E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4).$$

Tedy podíl na rozptylu je tento,

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}.$$

3.3 Analýza rozptylu relativní EVA

Předpokládáme funkci výkonnosti na bázi relativní EVA,

$$\frac{EVA}{E} = ROE - r_E = \frac{EAT}{T}\frac{T}{A}\frac{A}{E} - r_E = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 - F_4,$$

kde r_E jsou náklady vlastního kapitálu, $\frac{EAT}{T}$ rentabilita tržeb z čistého zisku, $\frac{T}{A}$ je obrat aktiv, $\frac{A}{E}$ je finanční páka, E je vlastní kapitál, T jsou tržby, A jsou aktiva.

Takže propočet rozptylu je

$$z_i = a_i^2 \cdot \mathrm{var}(F_i) + \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \mathrm{cov}(F_i, F_j),$$

$$z_1 = a_1^2 \cdot \mathrm{var}(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_1, F_4),$$

$$z_2 = a_2^2 \cdot \mathrm{var}(F_2) + a_2 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_2, F_1) + a_2 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_2, F_3) + a_2 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_2, F_4),$$

$$z_3 = a_3^2 \cdot \mathrm{var}(F_3) + a_3 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_1) + a_3 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_2) + a_3 \cdot a_4 \cdot \mathrm{cov}(F_3, F_4),$$

$$z_4 = a_4^2 \cdot \mathrm{var}(F_1) + a_4 \cdot a_1 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_1) + a_4 \cdot a_2 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_2) + a_4 \cdot a_3 \cdot \mathrm{cov}(F_4, F_3)$$

kde $a_1 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 + F_4)}{\partial F_1}\right] = E(F_2) \cdot E(F_3),$

$$a_2 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 + F_4)}{\partial F_2}\right] = E(F_1) \cdot E(F_3),\ a_3 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 + F_4)}{\partial F_3}\right] = E(F_1) \cdot E(F_2),$$

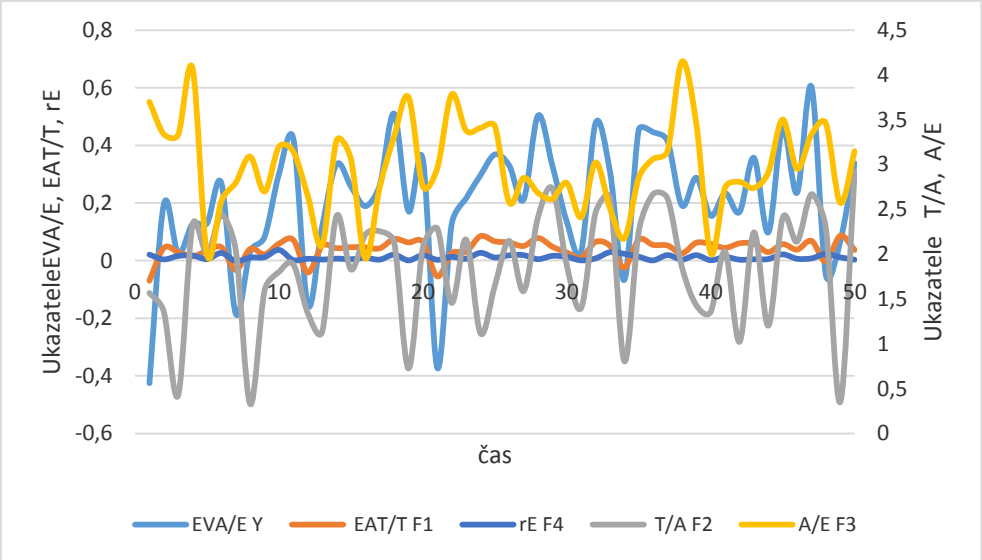
$$a_4 = E\left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 + F_4)}{\partial F_4}\right] = -1.$$

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}$$

4 Příklad propočtu relativní EVA

U podniku jsou známy údaje o relativní EVA, EAT/T, r_E, T/A, A/E. vstupní čtvrtletní data jsou uvedena v Graf 1. Úkolem je zjistit vliv jednotlivých ukazatelů na relativní EVA. Postup dle kapitoly 3.3.

Graf 1: Vývoj ukazatelů



V Tab. 1, Tab. 2 jsou uvedeny propočtené parametry. V Tab. 3 je uvedena dekompozice rozptylu. Je zřejmé, že rentabilita tržeb EAT/T vysvětluje 82,07%, obrat aktiv T/A 15,44% finanční páka A/E 2,5% a náklad vlastního kapitálu -0,28%.

Tab. 1: Parametry dle faktorů

	EAT/T	T/A	A/E	r_E
$E(F_i)$	0,0395198	1,8426974	2,9806734	0,0115945
a_i	5,4924792	0,1177955	0,072823	-1

Tab. 2: Kovarianční matice

C	EAT/T	T/A	A/E	r_E
F1	0,001153836	0,001395	-0,00071	2,26E-05
F2	0,001395198	0,410472	0,008709	0,000269
F3	-0,00070729	0,008709	0,249475	0,000565
F4	2,26024E-05	0,000269	0,000565	7,68E-05

Tab. 3: Dekompozice rozptylu

	EAT/T	T/A	A/E	r_E	EVA/E
z_i	0,035304	0,006641	0,001074	-0,00012	0,043019
s_i	82,07%	15,44%	2,50%	-0,28%	100,00%

5 Závěr

Cílem příspěvku bylo odvodit a obecně a pro vybrané dekompozice odvodit postup analýzy rozptylu pomocí lineární delta dekompozice. Byla odvozena dekompozice pro ukazatel ROE, multiplikace tří činitelů, dále dekompozice při multiplikaci pěti činitelů a dekompozice relativní EVA. Na závěr byl proveden ověřovací propočet pro dekompozici relativní EVA. Byla ukázána možnost praktické aplikace uvedených postupů.

Acknowledgement

This paper has been 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. The research was supported by the European Social Fund within the project CZ.1.07/2.3.00/20.0296 as well.

Literatura

[1] COPELAND, T. E, WESTON, J. F., SHASTRI, K. (2005). *Financial Theory and Corporate Policy*. 4th ed. Harlow: Pearson.

[2] ČULÍK, M. (2006). Real option application for modular project valuation. In: *24th International Conference on Mathematical Methods in Economics*. pp. 123-130.

[3] DAMODARAN, A. (1994). *Damodaran on valuation, security analysis for investment and corporate finance*. Chichester: Wiley.

[4] DIXIT, A. K., PINDYCK, R.S. (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton University Press.

[5] DLUHOŠOVÁ, D. (2003). Evolution and Approaches to Firm's and Industry's Performance Analysis in Transition and Reconstruction Phase of Economy Development. *ECON*, vol. 10: 69–85.

[6] DLUHOŠOVÁ, D. a kol. (2004). *Nové přístupy a finanční nástroje ve finančním rozhodování*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta.

[7] DLUHOŠOVÁ, D., RICHTAROVÁ, D., VALECKÝ, J., ZMEŠKAL, Z. (2010). *Finanční řízení a rozhodování podniku.* 3. vyd. Praha: Ekopress.

[8] DLUHOŠOVÁ, D. (2004). Přístupy k analýze finanční výkonnosti firem a odvětví na bázi metody EVA – Economic Value Added. *Finance a úvěr- Czech Journal of Economics and Finance* 11-12.

[9] DLUHOŠOVÁ, D., ZMEŠKAL, Z. (2014). Generalised approach to deviation analysis of non-company discounted value measure. *Metal 2014*. pp 1660-1668.

[10] DLUHOŠOVÁ, D. (2012). The choice of method of investment project financing. *Metal 2012*. pp 1920-1928.

[11] ZMEŠKAL, Z. a kol. (2013). *Finanční modely*. 3. upravené vydání. Praha: Ekopress.

[12] ZMEŠKAL, Z. (2008). Application of the American Real Flexible Switch Options Methodology A Generalized Approach. *Finance a Úvěr - Czech Journal of Economics and Finance* 58, pp. 261-275.

[13] ZMEŠKAL, Z. (2001). Application of the fuzzy - stochastic Methodology to Appraising the Firm Value as a European Call Option. *European Journal of Operational Research,* 135(2), pp. 303-310.

[14] ZMEŠKAL, Z., DLUHOŠOVÁ, D. (2013). Deviation analysis method of the present value measure - generalised approach. *Financial Management of Firms and Financial Institutions*. Ostrava, pp. 1105-1114.

The issue of the commercial insurance,commercial insurance market and insurance of non-life risks

Barbora Drugdová[1]

Abstract

The paper is focused on the issue of the commercial insurance, commercial insurance market and insurance non-life risks. Insuring non - life risks in the commercial Slovak insurance market dealing with commercial insurance companies that are members of the Slovak Association of Insurance companies and 21 of then were associated in the Slovak Association of Insurance Companies. Commercial insurance companies operating in the Slovak insurance market offers a variety of insurance products. These include insurance products, which are focused on insuring non-life risks.

Key words

non-life risks, commercial insurance market, indicators the insurance commerce market, indicators non-life insurance, insurance products

JEL Classification : G 22, G32

1. Úvod

Ekonomický aj spoločenský vývoj v Európskej únie a na celom svete je v súčasnosti poznačený globalizáciou a integráciou. To sa v plnej miere dotýka aj poisťovníctva, neživotného poistenia, ako aj komerčného poistného trhu v oblasti neživotného poistenia.

Poistenie a poisťovníctvo zasahujú priamo alebo nepriamo do všetkých oblastí ľudskej činnosti, preto sa dotýkajú každej firmy, podniku, občana, spoločnosti aj zahraničia. Všetky zmeny v spoločnosti sa určitým spôsobom odrážajú aj v poisťovacej činnosti. Rozvoj vedy, techniky a kultúry prináša na trh nové moderné výrobky, nové činnosti a s tým aj nové riziká. S týmito rizikami musia počítať a kalkulovať podniky a podnikatelia, občania, štát, ale aj poisťovacie spoločnosti. Komerčné poisťovne musia preto stále pripravovať na komerčný poistný trh nové poistné produkty z oblasti životných aj neživotnźch rizík a zároveň sledovať vývoj v celej ekonomike (napr. vývoj HDP, rast nezamestnanosti, infláciu, rast cien, pohyb peňažných príjmov, demografické údaje a iné makroekonomické a mikroekonomické ukazovatele).

Slovenský poistný trh od 1. 5. 2004 je neoddeliteľnou súčasťou jednotného poistného trhu Európskej únie, ktorého súčasťou je viac ako 5000 poisťovacích spoločností. V súvislosti so vstupom do Európskej únie boli prijaté viaceré legislatívne zmeny v oblasti komerčného poisťovníctva, ktoré sa dotýkali aj neživotného poistenia, ako aj poistenia medzinárodných rizík, ako súčasti neživotných rizík. Posledným zákonom v oblasti komerčného poisťovníctva

[1]Barbora Drugdová, Ing., PhD., Katedra poisťovníctva, Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemská cesta č. 1, 852 35 Bratislava, Slovenská republika, email: barbora.drugdova@euba.sk
This paper was created on the basis of the financial support of the grant project VEGA Ministry of Education of the Slovak Republic, no. of project 1/0431/14 "Insurance relationship as a key element of the insurance sector operation in the context of socio-economic changes."

je zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 39/2015 Z. z. o poisťovníctve v ktorom sú legislativně zmeny v oblasti životného aj neživotného poistenia.

2. Charakteristika neživotných rizík

Neživotné poistenie je poistenie, ktoré zahŕňa celú škálu rizík neživotného charakteru. V odbornej literatúre sa stretneme s rôznym vymedzením podstaty neživotného poistenia. Napr. autori publikácie Poisťovníctvo: Teória a prax vymedzujú podstatu neživotného poistenia v krytí celej škály existujúcich rizík neživotného charakteru, ktoré ohrozujú ľudskú činnosť.[2] V publikácii Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou T. Cipra medzi neživotné poistenia zaraďuje okrem úrazového, zodpovednostného a majetkového poistenia aj súkromné zdravotné a nemocenské poistenie.3

Neživotné riziká môžeme rozdeliť do štyroch skupín: Prvú skupinu tvoria riziká ohrozujúce zdravie a životy osôb – napr. úraz, choroba, invalidita a pod. Druhú skupinu predstavujú riziká, ktoré vyvolávajú finančné straty - úverové riziká, právne riziká, riziká finančných strát, zodpovednostné riziká a pod. Do tretej skupiny zahŕňame riziká vyvolávajúce priame vecné škody – živelné riziká, krádež, vandalizmus a pod. Do štvrtej skupiny zahŕňame medzinárodné riziká. Neživotné postenie je krátkodobé, to znamená, že poistná zmluva sa uzatvára na neurčito s ročným poistným obdobím, resp. kratším ako rok, na rozdiel od životných zmlúv, ktoré sú dlhodobé a uzatvárajú sa na dobu určitú. Poistná zmluva predstavuje dvojstranný právny dokument, ktorý je základom zmluvného vzťahu medzi poisťovateľom a poistníkom. Poisťovateľ sa ňou zaväzuje poskytnúť v dojednanom rozsahu poistné plnenie, ak nastane náhodná poistná udalosť stanovená v poistnej zmluve, a poistník sa zaväzuje platiť poistné.

2.1 Podstata a charakteristika medzinárodných rizík, ako súčasti neživotných rizík

Ekonomické vzťahy, ktoré vznikajú medzi dvoma alebo viacerými štátmi prinášajú veľa nových rizík, ale tiež možnosti ich predvídať, eliminovať a odstraňovať. Mnohé sa prenášajú z jedného štátu do druhého, ako napr. cenové výkyvy, inflačný vývoj a podobne. Na druhej strane niektoré zabraňujú a eliminujú mnohé ťažkosti iného druhu, napr. Dovoz nedostatkových surovín a materiálov, napomáhajú rozvoju výroby pri možnostiach rozšírenia exportu a podobne.

V dostupnej zahraničnej a domácej odbornej literatúre sa stretneme s členením medzinárodných rizík ako súčasti neživotných rizík v oblasti neživotného poistenia, ktoré súvisia s medzinárodnými obchodnými vzťahmi. Pod pojmom medzinárodné riziká rozumieme riziká, ktoré vznikajú mimo územia príslušného štátu.

Problematika medzinárodných rizík je veľmi rozsiahla a komplexná z hľadiska: diverzifikácie prípadov podľa, toho či ide o export, reexport alebo import, a taktiež množstva aspektov: komerčných, právnych, technických, bankovo-finančných, ako aj širších politických a ekonomických súvislostí.

Najčastejšie sa rozlišujú tri skupiny medzinárodných rizík, ktorým budeme v príspevku venovať väčšiu pozornosť. Ide o komerčné riziká, politicko-hospodárske riziká a ostatné druhy rizík.

[2] Majtánová, A., Daňhel, J., Ducháčková, E., Kafková, E. (2005). *Poisťovníctvo. Teória a prax*. Praha: Ekopress, 2006, s. 148.

[3] Cipra, T. (2005). *Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou.* Praha: Ekopress, 2005, s. 180

3. Členenie medzinárodných rizík, ako súčasti neživotných rizík

Medzinárodné riziká zahŕňame medzi neživotné riziká. Medzinárodné riziká členíme na riziká komerčné alebo obchodné (finančné) riziká, politicko – hospodárske riziká a osobitné druhy rizík.

3.1 Charakteristika a členenie komerčných rizík

Komerčné riziká tvoria systém väčších i menších rizík, týkajúcich sa hlavne medzinárodných obchodno-finančných transferov.

Komerčné riziká pôsobia vo vonkajších vzťahoch intenzívnejšie ako vo vnútornej ekonomike krajín, najmä z nasledujúcich dôvodov:

A./ Rozdielnosť mentalít, ktorá je spojená s ťažšou komunikatívnosťou, ale aj s ťažkosťami pri hľadaní nových trhov.

B./ Jazykové bariéry, ktoré prinášajú nebezpečenstvo nedorozumení, prípadne chybných interpretácií pri uzavieraní zmlúv, čo môže mať negatívne následky.

C./ Rozdielnosť právnych systémov, kde zmluvy môžu byť interpretované podľa práva a obchodných zvyklostí exportéra, ako i importéra. Rozhodnutia daných súdov sa dajú ťažko presadiť v zahraničí a môžu byť drahšie ako samotný predmet sporu.

D./ Väčšia vzdialenosť medzi zmluvnými stranami, čo má za následok menšie vzájomné poznanie, horší prehľad na cudzom trhu a tiež zvýšené riziko transportu.

E./ Komerčné riziká v zmluvných vzťahoch vyplývajú z nebezpečia, že zahraničný partner nedodrží uzavretú zmluvu buď preto, že k tomu nie je ochotný, alebo preto, že nie je schopný kontrakt dodržať. Neschopnosť partnera splniť záväzky vyplývajúce zo zmluvy má spravidla príčinu v jeho zmenenom ekonomickom postavení alebo v nereálnom odhade jeho ekonomických možností.

Intenzita dopadu komerčných rizík je všeobecne na jednotlivé zahraničné operácie daná dvoma faktormi:

A./ Prvým faktorom je spoľahlivosť partnera – z tohto hľadiska treba posudzovať právne postavenie partnera, jeho majetkovú situáciu, komerčnú zdatnosť, technicko-ekonomické predpoklady splnenia záväzku a pod.

B./ Druhým faktorom je stupeň právneho zaistenia daného záväzkového vzťahu – ide spravidla o právnu dokonalosť kontraktu, jeho podmienky, právo, podľa ktorého je právny vzťah posudzovaný, charakter sankcií za nesplnenie kontraktu.

Komerčné riziká sú druhmi rizík, ktoré môžu dosahované výsledky ovplyvniť hlavne v negatívnom smere. Sú jedným z málo druhov rizík, u ktorých možno aplikovať ochranu cestou ich minimalizácie. Tieto riziká sú ovplyvnené kvalitou práce subjektov vo sfére zahranično – ekonomických vzťahov, ich schopnosťou odhadovať riziká a voliť vhodné cesty ich obmedzenia. Komerčné riziká môžeme rozdeliť na: trhové riziko, riziko neprevzatia tovaru, riziko z nezaplatenia, tovarové riziko, transportné riziko – dopravné riziko. Komerčné poisťovne na krytie komerčních rizik ponúkajú jednotlivým subjektom národného hospodárstva širokú škálu poistných produktov.

3.2 Charakteristika a členenie politicko – hospodárskych rizík

Politické riziká vyplývajú z celkovej politickej, ekonomickej a finančnej situácie krajiny, do ktorej smerujú exporty.

S pojmom politické riziko sa vo všeobecnosti spája bezprostredné ohrozenie zisku, v extrémnych prípadoch aj ohrozenie hospodárskej existencie zahraničných spoločností, alebo dokonca i medzinárodných podnikov. Dôvody vzniku politických rizík vyplývajú zo zmien v politickom okolí podniku. Konkretizujú sa opatreniami prijatými štátom a tieto znamenajú pre

exportéra riziko neratifikácie alebo zrušenia kontraktu, embargo vývozu, neprevedenie devízového transferu, konfiškáciu materiálov a výrobkov a pod.

Z najširšieho hľadiska toto riziko vyplýva z nepriateľských akcií, ako sú vojna, revolúcie, štrajky, nepokoje, občianske vojny a pod. Politicko-hospodárske riziká v medzinárodnom obchode už dávno nemožno považovať za vedľajšie. Nemožno ich celkovo podceniť. Je nevyhnutné začleniť ich do kalkulácie obchodu. Obrovská zadlženosť rozvojového sveta, rozsiahla platobná neschopnosť, medzinárodná dlžnícka kríza, nebezpečná a výbušná situácia v mnohých regiónoch sveta, všetky tieto faktory len umocňujú a zvýrazňujú nevyhnutnosť znižovania politicko – hospodárskych rizík.

Politicko – hospodárske riziká členíme na tieto druhy, ide o:

a/ výmenné riziko – peniaze, ktoré už importér vyplatil svojej banke, nemožno (dočasne) v dôsledku štátnych opatrení importujúcej krajiny a v dôsledku nedostatku devíz vymeniť za žiadnu cudziu menu.

b/ moratórium – zaplatenie a transfer dlhovej čiastky exportérovi štát nepovolí v čase splatnosti pohľadávky, ale povolí len čiastočné zaplatenie dlhu, prípadne nariadi odklad platby.

c/ transferové riziko – peniaze vyplatené importérom v banke nemožno (čiastočne alebo úplne) previesť do zahraničia, pretože importujúca krajina z hospodársko – politických príčin nechce taký transfer povoliť.

Riziko transferu obsahuje nebezpečenstvo úplného alebo čiastočného obmedzenia transferu zisku, vecných statkov, know-how, licenčných poplatkov, platieb za služby, ako aj kapitálu.

Riziko transferu sa v súčasnosti stalo jedným z najväčších rizík pre medzinárodné finančné inštitúty a banky. Medzi transferové riziká sa spravidla zaraďuje: riziko platobnej neschopnosti krajiny a riziko obchodných prekážok.

3.3 Osobitné druhy rizík

Osobitné druhy rizík tvoria zvláštnu skupinu. Do tejto skupiny patria tieto druhy rizík: kurzové riziko, riziko pohybu úrokových sadzieb, inflačné riziko, právne riziko, riziká pri zahraničných investíciách, riziká prírodných a technických katastrôf, riziká teroristického útoku a špecifické riziká. Do skupiny špecifických rizík možno zahrnúť špecifické riziká istoty, bezpečnosti, pod ktoré patria: udalosti ohrozujúce zdravie, slobodu a život pracovníkov medzinárodných spoločností a inštitúcií, ako aj rodinných príslušníkov a obavy z budúcnosti. Denná realita nás presvedčuje o narastajúcej sa „schopnosti“ človeka alebo skupiny nacionalisticky, ideologicky, nábožensky, sektársky, teroristicky či inak zameraných ľudí, ktorý ohrozujú nielen majetok, ale najmä zdravie a život nevinných ľudí. Rastúci počet teroristických útokov na prelome tisícročia nemôže nechať „s kľudom spať“ všetkých mierumilovných ľudí na tejto zemi. Uvedieme väčšie teroristické útoky napr. teroristický útok v USA v roku 2001, alebo Španielsku v roku 2004 a ďalšie teroristické útoky najmä v USA a vo Veľkej Británii, jako aj v tretích krajinách sveta.

4. Poistenie medzinárodných rizík, ako súčasti neživotných rizík na slovenskom komerčnom trhu

Poisťovaním medzinárodných rizík, ako súčasti neživotných rizík sa na slovenskom komerčnom poistnom trhu zaoberajú komerčné poisťovne, ktoré sú združené v Slovenskej asociácii poisťovní.

Komerčný poistný trh vo vyspelých ekonomikách využíva mnoho komerčných poisťovní. Každá sa zúčastňuje na komerčnom poistnom trhu rôznou ponukou poistných produktov a má

záujem pokryť čo najväčší priestor (poistné pole).4 K 31.12 2014 ako bolo vyššie uvedené, pôsobilo na slovenskom poistnom trhu 21 komerčných poisťovní, z ktorých 21 bolo združených v Slovenskej asociácií poisťovní/, ktoré sa podieľali uvedenými ukazovateľmi na technickom poistnom /viď. Tabuľka č. 1. Technické poistné celkom a technické poistné v neživotnom poistení k 31.12. 2014 v tis. euro. Komerčné poisťovne, ktoré ponúkajú poistné produkty z oblasti medzinárodných rizik sa podieľali na neživotnom poistení nasledujúcimi údajmi.

Tabuľka 1. Technické poistné celkom a v neživotnom poistení v komerčných poisťovniach k 31.12. 2014 v tis. euro [5]

	Technické poistné k 31.12.2014 v tis. euro		
Por. č.	**Komerčná poisťovňa**	**Technické poistné celkom za všetky poistné produkty**	**Technické poistné v neživotnom poistení za poistné produkty**
1	AEGON Životná poisťovňa, a.s.	42 092	0
2	Allianz - Slovenská poisťovňa, a. s.	586 308	333 118
3	AXA životní poisťovňa, pobočka poisťovne z iného členského štátu	52 524	5 519
4	AXA poisťovňa pobočka poisťovne z iného členského štátu	10 226	10 226
5	BASLER Lebensversicherung – AG pobočka poisťovne z iného členského štátu	5 838	0
6	BASLER Sachversicherung – AG pobočka poisťovne z iného členského štátu	4 067	4 067
7	ČSOB Poisťovňa, a. s.	80 870	28 170
8	D.A.S. Rechtsschutz AG, pobočka poisťovne z iného členského štátu	2 643	2 643
9	ERGO Poisťovňa, a.s.	34 082	1 563
10	Generali Slovensko poisťovňa, a. s.	174 000	95 669
11	Groupama Garancia poisťovňa.a.s. pobočka poisťovne z iného členského štátu	4 514	3 992
12	ING Životná poisťovňa, a. s.	75 951	0
13	KOMUNÁLNA poisťovňa, a. s. VIG	176 840	66 401
14	KOOPERATIVA poisťovňa, a. s., VIG	477 673	255 111
15	MetLife Amslico poisťovňa, a.s.	124 738	8 964
16	Poisťovňa Cardif Slovakia, a.s.	23 049	16 834
17	Poisťovňa Poštovej banky, a. s.	10 805	1 148
18	Poisťovňa Slovenskej sporiteľne, a. s., VIG	80 632	0
19	UNION poisťovňa, a. s.	40 946	31 185
20	UNIQA poisťovňa, a. s.	112 723	80 641
21	Wüstenrot poisťovňa, a. s..	60 371	22 093
22	Slovenská kancelária poisťovateľov	8	8
	Celkom	**2 180 899**	**965 351**

Technické poistné celkom za všetky poistné produkty v roku 2014 bolo 2 180 899 tis. euro. Poradie komerčných poisťovní na slovenskom poistnom trhu za rok 2014 je nasledovné,

[4] Poznámka: Na komerčnom poistnom trhu ponúkajú komerčné poisťovne poistné produkty z oblasti životného a neživotného poistenia. Poistné produkty z oblasti neživotného poistenia sú početnejšie, vyplýva to z toho, že existuje v hospodárskej praxi väčší počet rizík neživotného charakteru. Medzi tieto riziká zahŕňame aj medzinárodné riziká.

[5] Zdroj: www.slaspo.sk

ako vyplýva z tabuľky č. 1. Technické poistné celkom a technické poistné v neživotnom poistení v komerčných poisťovniach k 31.12. 2014 /v tis. euro/. Prvenstvo na slovenskom poistnom trhu v oblasti neživotného poistenia mala Poisťovňa Allianz - Slovenská poisťovňa, a. s., s 34,51 % čo predstavovalo 333 118 tis. euro. Na druhom mieste sa umiestila poisťovňa KOOPERATÍVA poisťovňa, a.s., VIG v oblasti neživotného poistenia s 26,43 % čo predstavovalo 255 111 tis. euro, tretie miesto obsadila v neživotnom poistení poisťovňa Generali Slovensko, poisťovňa, a.s. s 9,91% čo predstavovalo 95 669 tis. euro.

Poistné produkty zamerané na poisťovanie medzinárodných rizík sú zahrnuté v neživotnom poistení. Poisťovňa Allianz - Slovenská poisťovňa, a. s. ponúka najširšiu ponuku poistných produktov zameraných na poisťovanie medzinárodných rizík. Komerčná poisťovňa Allianz – Slovenská poisťovňa, a.s. dosiahla v roku 2014 prvenstvo v celkovom technickom poistnom za všetky poistné produkty čo predstavovalo 586 308 tis. euro a dosiahla 26,88 % podiel na celkovom komerčnom poistnom trhu.

Najdôležitejšie poistné produkty z oblasti medzinárodných rizík, ktoré ponúkajú komerčné poisťovne na komerčnom poistnom trhu sú: dopravné poistenie (poistenie zahraničnej prepravy zásielok), poistenie investičných celkov (stavebno-montážne poistenie), poistenie výstav a veľtrhov, poistenie zodpovednosti za výrobok, poistenie medzinárodného cestného dopravcu, havarijné poistenie motorových vozidiel do zahraničia, poistenie z prevádzky lietadla a poistenie špeciálnych rizík. Medzi špeciálne riziká zahŕňame najmä: poistenie zariadení atómového priemyslu a pridružených rizík, poistenie exportných úverov, poistenie kaucie, poistenie včasného dodania tovaru zahraničnému príjemcovi, poistenie ďalšieho dopravného.

Ďalšiu skupinu, ktoré zahŕňame do oblasti medzinárodných rizík a dotýkajú sa poistenia osôb tvoria: poistenie turistických rizík, kde zahŕňame poistenie cestovného ruchu, poistenie liečebných nákladov v cudzine a pod.

V súvislosti s poistením medzinárodných rizík, ako súčasti neživotných rizík treba povedať, že komerčné poisťovne na slovenskom poistnom trhu neponúkajú niektoré poistné produkty, ktoré sú zaužívané v krajinách Európskej únie najma Veľkej Británie, Nemecka a Francúzska a v celom vyspelom svete najmä v Japonsku a Spojených štátoch amerických. Ide predovšetkým o poistné produkty z oblasti komerčných rizík, (napr. bankovo – finančných rizík) a taktiež z oblasti osobitných druhov rizík (napr. rizík prírodných a technických katastrôf, ako aj rizík teroristických útokov a pod./

References

[1] Cipra, T. (2005). *Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou*. Praha: Ekopress, s. 180

[2] Daňhel, J. a kol. (2005). *Pojistná teórie*. Praha: Vydavateľstvo:PROFESIONAL PUBLISHING, s. 205

[3] Drugdová, B. (1995). *POISTENIE A POISŤOVNÍCTVO, nemecko – slovenský a slovensko – nemecký slovník***.** Bratislava: Vydavateľstvo: ELITA, s. 183.

[4] Drugdová, B. (2013). *Podnikové poistenie. Teória a prax.* Bratislava. Vydavateľstvo: ŠEVT, 2013. s. 184

[5] Majtánová, A., Daňhel,J., Ducháčková,E., Kafková, E. (2005). *Poisťovníctvo. Teória a prax.* Praha: Ekopress s. 148.

[6] Sivák, R. a kol. (2007). *Verejné financie*. Bratislava: IURA Edition, s.303.

[7] www.slaspo.sk

[8] www.cap.cz.

[9] www.nbs.sk

Segment Reporting in the Position of Efficient Instrument of an Enterprise Management

Gabriela Dubcová, Katarína Grančičová, Peter Štetka[1]

Abstract

Substance and definition of the segment reporting. Responsibility accounting and organizational centralization and decentralization of an enterprise: cost centers, profit centers and investment centers. Performance measurement principles in relation to the segment reporting. Work of Management in permanent process of decision-making. Segmentation of the report on the basis of marketing/ market structures. Differing levels of segmentation in the Income statement: Sales revenue, variable costs, contribution margin, relevant/traceable fix cost, division margin, irrelevant /common fix cost, net operating income. Responsibility of centres and controllability of items in the segment reporting. Measuring segment performance. Segmental profitability analysis and evaluation.

Key words

Segment reporting, Income statement, Responsibility accounting, Segmental profitability analysis. Performance measurement

JEL Classification: M2, M3, M4

Introduction

Marketing managers need detailed information not only aggregated summary form in profit and loss report or balance sheet. These managers do not need just one but several income statements and they must be designed to focus on the segments of the company according to the requested market structure. **Main aims** of presented contribution are focused on the following topics:

- To declare the importance of the segment reporting system for marketing decision-making and enterprise management as a whole
- To explain segmentation methodology of the report on the basis of marketing/ market structures
- To analyse the most critical part of a structure of the segmented income statement for decision-making for purposes of marketing and enterprise management as a whole
- To present the most applicable tools of the managerial accounting in segmental decision-making.

1. Substance of the Segment Reporting System

Costs assignment is necessary to provide useful and relevant data to adopt for three purposes**:**

- For product costing and for pricing

[1]doc. Ing. Mgr. Gabriela Dubcová, PhD., Ing. Katarína Grančičová, PhD. and Ing. Bc. Peter Štetka, PhD., Katedra podnikovohospodárska, Fakulta podnikového manažmentu, Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemská cesta 1/B, 852 35, Bratislava, gabriela.dubcova@euba.sk, katarina.grancicova@euba.sk, peter.stetka@euba.sk
Article is processed as one of outputs of the research projects VEGA č. 1/0784/15 50% and VEGA č. 1/0546/15 50%.

- For appraisal of managerial performance
- For making special decision

Segmented reporting represents a preparation of structured income statement according to few parameters and on this basis **a segment** is defined as any part or activity of an organization about which a marketing manager seeks cost or revenues. **Examples of segment types:** sales territories, individual stores or other retail outlets, service centers, manufacturing divisions or plants, sales departments, individual product lines…..

For purposes of segmented reporting for the quality marketing management and global enterprise management it is important to implement **segmentation according to the principles of the responsibility accounting**: (based on this idea):

- An organization is a group of individuals working toward common goals;
- It recognizes each person in organization who has any control over costs or revenues to be separate responsibility center whose stewardship must be defined, measured and reported upward in organization.

Segmentation according to the principles of the responsibility accounting brings benefits of decentralization**:**

- According to the manager opinion, responsibility accounting system functions most effectively in a decentralized organization;
- In a decentralized organization, managers make decisions on the lowest level and on each level;
- Top management is relieved of much day-to-day problem solving and is left free to concentrate on long-range planning and on coordination of efforts;
- Allowing managers greater decision-making control over their segments provides excellent training as these mangers rise in organization;
- Added responsibility and decision-making authority often result in increased job satisfaction and provide greater incentive for the manager to put fort his best effort;
- Decisions are best made at the level in an organization where a problem arises;
- Decentralization provides a more effective basis for measuring and manager's performance, since it typically leads to the creation of profit and investment centers

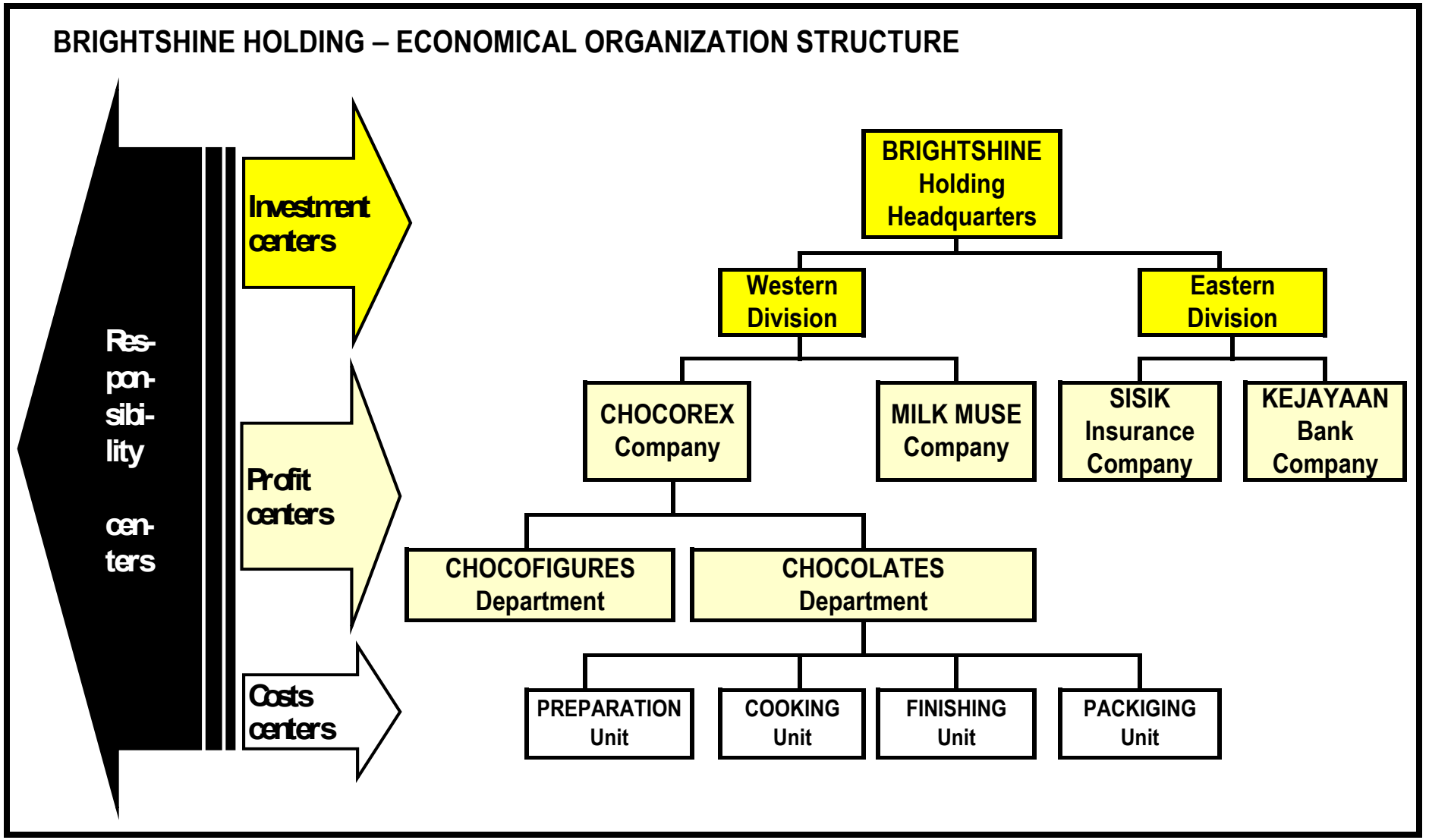
For decentralisation it is typical to classify centres in accordance with **the economical organizational structure** – that means the adapted official organizational structure for managerial accounting purposes with a system of the cost centers, profit centers and investment centers (Example in the Figure 1: Segmentation According to the Responsibility Accounting). **Responsibility center** – is any point within an organization where exists control over the incurrence of cost, the generating of revenue or the use of investment found:

Table 1: Economical Organization Structure

ECONOMICAL ORGANIZATION STRUCTURE		
Type of the Center	**Core Characteristic**	**Measuring Management Performance**
Cost center	◦ any responsibility center that has control over the incurrence of cost	◦ by means of performance reports, in terms of meeting cost standards that have been set
Profit center	◦ control over the both: cost and revenue	◦ by means of contribution income statement in terms of meeting sales and cost objectives
Investment center	◦ any responsibility center within an organization that has control over cost, revenues and investment fund	◦ by means of contribution income statement, but normally in terms of the rate of return that they are able to generate on invested funds

Centres in the economic organization structure are categorized and integrated into adequate segments of the enterprise with **dominant marketing purposes**. On this basis an elaborated

Figure 1: Segmentation According to the Responsibility Accounting



segmented statement can be prepared for enterprise activities: at many different levels in an organization, for internal purposes, in differing formats, in IT system as files (in SAP, Oracle, Access, Excel…..), in interactive form (with an option to click step by step down to the lowest level). Our example for segmented statement has the following levels:

- Total company (e.g. CHOCOREX) => Departments (e.g. CHOCOLATES) => Product lines sold (e.g. CHOCOBONBONS) => Territories (Home Sales, Foreign Sales)
- Step by step, we are looking at smaller and smaller parts of pieces of company:

Table 2: Structure of the Segmented Income Statement

SEGMENTED INCOME STATEMENT (in EUR)

Segments defined as departments

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOREX	**CHOCOFIGURES**	**CHOCOLATES**
Sales	500,000	300,000	200,000
Less variable expenses:			
Variable costs of goods sold	180,000	120,000	60,000
Other variable expenses	50,000	30,000	20,000
Total variable expenses	230,000	150,000	80,000
Contribution margin	**270,000**	**150,000**	**120,000**
Less traceable fixed expenses	170,000	90,000	80,000
Departmental segment margin	*100,000*	*60,000*	*40,000*
Less common fixed expenses	25,000		
Net income	**75,000**		

Segments defined as product lines of Department 2

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOLATES	**CHOCOSLABS**	**CHOCOBONBONS**
Sales	200,000	75,000	125,000
Less variable expenses:			
Variable costs of goods sold	60,000	20,000	40,000
Other variable expenses	20,000	5,000	15,000
Total variable expenses	*80,000*	*25,000*	*55,000*
Contribution margin	**120,000**	**50,000**	**70,000**
Less traceable fixed expenses	70,000	30,000	40,000
Product line segment margin	*50,000*	*20,000*	*30,000*
Less common fixed expenses	10,000		
Net income	**40,000**		

Segments defined as sales territories for one product line of Department 2

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOBONBONS	**Home Sales**	**Foreign Sales**
Sales	125,000	100,000	25,000
Less variable expenses:			
Variable costs of goods sold	40,000	32,000	8,000
Other variable expenses	15,000	5,000	10,000
Total variable expenses	*55,000*	*37,000*	*18,000*
Contribution margin	**70,000**	**63,000**	**7,000**
Less traceable fixed expenses	25,000	15,000	10,000
Territorial segment margin	*45,000*	48,000	- 3,000
Less common fixed expenses	15,000		
Net income	**30,000**		

2. Attributes of Indicators in the Segment Reporting

Segmented statements for internal use are typically prepared in **the contribution format.** Two guidelines are followed in assigning costs to the various segments:

- According to the cost behaviour patterns (that is variable and fixed).
- According to whether the costs are directly traceable to the segments involved.

The contribution margin is an extremely useful part of data for each manager – particularly for determining the effect on net income of increases and decreases in sales volume. Segmented statement gives the manager the ability to make such computations on a department-by-department, product-by-product or territory-by-territory – thereby providing the information needed to shore up areas of weakness or to capitalize on areas of strength. The contribution margin is basically a short-run planning tool. As such it is especially valuable in decisions relating to temporary uses of capacity to special orders and to short-run product line promotion by adequate variable costs and revenues.

Next very important part of the quality segmentation in reporting are **classification and categorisation of fixed costs** as traceable and common fixed costs. The contribution approach does imply that different costs are needed for different purposes. The costs are controlled differently and that these differences must be kept clearly for short-run and log-run planning. **Traceable fixed costs** can be defined as those fixed costs that can be identified with a particular segment and that arise because of the existence of segment (e.g. the salary of segment managers, depreciation of building and equipment for usage in particular segment). **Common fixed costs** (indirect costs) – can be defined as those fixed costs that cannot be identified with any particular segment but rather arise because of the overall operating activities (e.g. corporate image advertising, salaries of top administrative officers ….). **Traceable fixed costs are charged to the segments but common fixed costs are not.** One widely used rule of thumb is to treat them as traceable costs because any arbitrary allocation of common costs would simply destroy the value of the segment margin as a guide to long-run segment profitability: only those costs that would disappear over time if the segment itself disappeared and only those costs that are added as a result of the creation of a segment.

Fixed costs that are traceable on one segmented statement may become common if the company is divided into smaller segments. There are limits to how finely costs can be separated without resorting to arbitrary allocation:

Table 3: The Part of the Segmented Income Statement Focused on Traceable Fixed Costs

Segments defined as departments

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOREX	CHOCOFIGURES	CHOCOLATES
Contribution margin	**270,000**	**150,000**	**120,000**
Less traceable fixed expenses	170,000	90,000	80,000

Segments defined as product lines of Department 2

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOLATES	CHOCOSLABS	CHOCOBONBONS
Contribution margin	**120,000**	**50,000**	**70,000**
Less traceable fixed expenses	70,000	30,000	40,000
Product line segment margin	*50,000*	*20,000*	*30,000*
Less common fixed expenses	10,000		
Net income	**40,000**		

- Less traceable fixed cost (70,000 EUR) – directly for product line (e.g. costs for product line promotion).
- Less common fixed cost (10,000 EUR) – departmental character of costs (e.g. costs for building depreciation).

A segment margin is obtained by deducting the traceable fixed cost of segment from segment's contribution margin. Segment margin is viewed as being the best gauge of **the long-run criterion profitability of a segment** (e.g. the product B with 30% and **short-run criterion of profitability of a segment** – the highest C/M ratio (e.g. the product A with 70%).

Table 4: Income Statement Segmented by Products

INCOME STATEMENT SEGMENTED BY PRODUCTS								
	∑Company		**Products**					
	in EUR	**%**	**A in EUR**	**%**	**B in EUR**	**%**	**C in EUR**	**%**
Sales	100,000	100	30,000	100	50,000	100	20,000	100
Less variable expenses	46,000	46	9,000	30	25,000	50	12,000	60
Contribution margin	**54,000**	**54**	**21,000**	**70**	**25,000**	**50**	**8,000**	**40**
Less traceable fixed expenses	30,000	30	15,000	50	10,000	20	5,000	25
Product line segment margin	**24,000**	**24**	**6,000**	**20**	**15,000**	**30**	**3,000**	**15**
Less common fixed expenses	15,000	15						
Departmental segment margin	**9,000**	**9**						

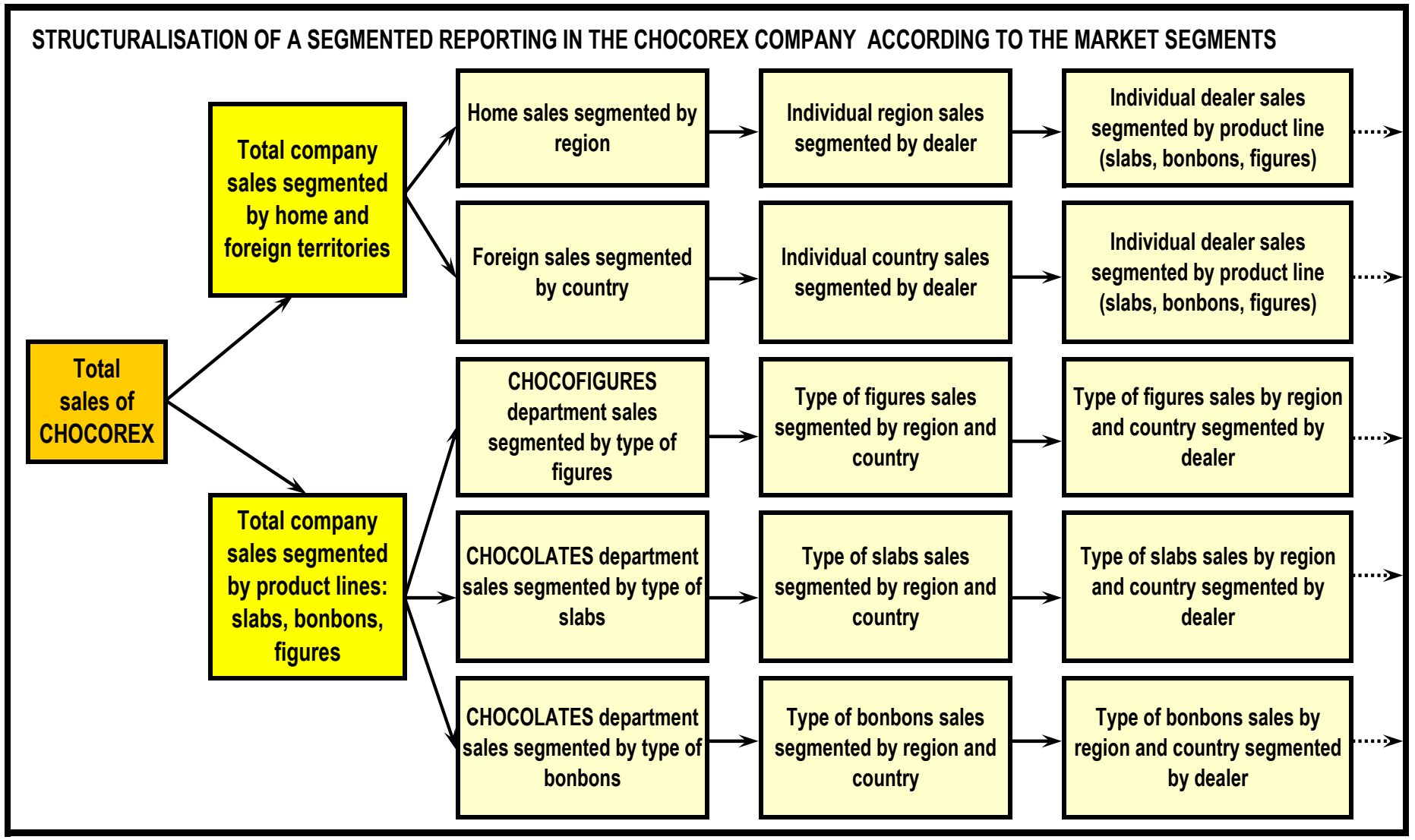
Breakdown of traceable fixed costs into these two categories allows a company to make a distinction between the performance of segment manager and the performance of the segment as a long-term investment. Common fixed costs in segmented statement report present **last step of cost reduction** (e.g. less common fixed expenses of the department in the table above).

In order to obtain more detailed information, a company may show a classification, categorization and integration of total sales into several different segment arrangements. There are many different directions – **profitability data can be generated according to the segments in the economic organizational structure**: by company, by department, by store or other retail outlet, by product or product line, by salesperson, by sales territory, by region of the country, by domestic and foreign operation (e.g. Figure 2: Segmented Reporting System in the CHOCOREX Company).

3. Applying the Managerial Accounting Tools in Segmental Decision-making

The management of a segment requires careful attention to many kinds of decisions and an array of different kinds of expenses. **Periodic evaluation of each segment is required.** The management accountant with his or her knowledge of various decision-making and performance evaluation tools should be involved continually (according to the model of the planning and control cycle, e. g. Figure 3: The Model of the Planning and Control Cycle) in the evaluation process and should be a valuable resource to management, mainly for purposes of **control of items in the segment reporting, measuring segment performance and segmental profitability analysis and evaluation** and with a fundamental aim – segment reporting must be efficient instrument of an enterprise management. The following tools, if

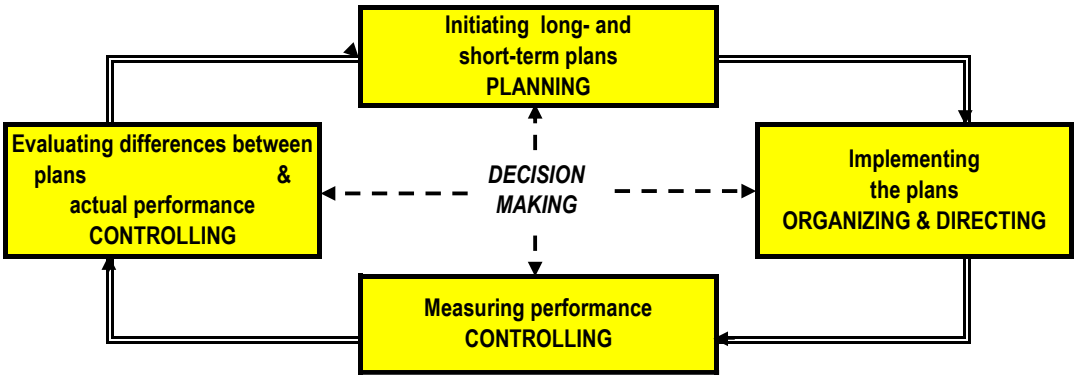
Figure 2: Segmented Reporting System in the CHOCOREX Company



used properly, should be valuable in finding ways to **improve segmental contribution**:

1. Business budgeting
2. Incremental analysis
3. Segmental contribution reporting
4. Cost-volume-profit analysis
5. Cost behavior analysis
6. ROI analysis
7. Flexible budgeting and variance analysis
8. Economic order quantity models

Figure 3: The Model of the Planning and Control Cycle



4. Conclusion

Analysis and evaluation of the segment reporting system in the presented contribution bring the following results:

- Segmentation methodology of the report dynamically reacts on permanently changed market structures
- The most critical part of a structure of the segmented income statement for decision-making for purposes of marketing and enterprise management as a whole are: internal structure of margin and categorisation fixed cost according to the segment system
- The most applicable tools of the managerial accounting in segmental decision-making are created by a combination of tools and methods of operative and strategic management accounting, applied in the model of the planning and control cycle
- The segment reporting system is very flexible, efficient and on this basis irrecoverable instrument for marketing decision-making and enterprise management as whole.

References

[1] Atrill, P. and McLaney (2015). *Management Accounting for Decision Makers*. New York: Pearson Education.

[2] Garrison, R. H. (2014). *Managerial Accounting.* 14th. ed. New York: McGraw-Hill Education.

[3] Weygandt, J. J., Kimmel, P. D. and Kieso, D. E. (2015). *Managerial Accounting: Tools for Business Decision Making.* 7th ed. Hoboken: Wiley.

[4] Wild, J. J. and Shaw, K. (2013). *Managerial Accounting.* 4th ed. New York: McGraw-Hill Education.

Segment Reporting in the Position of Efficient Instrument of an Enterprise Management

Gabriela Dubcová, Katarína Grančičová, Peter Štetka[1]

Abstract

Substance and definition of the segment reporting. Responsibility accounting and organizational centralization and decentralization of an enterprise: cost centers, profit centers and investment centers. Performance measurement principles in relation to the segment reporting. Work of Management in permanent process of decision-making. Segmentation of the report on the basis of marketing/ market structures. Differing levels of segmentation in the Income statement: Sales revenue, variable costs, contribution margin, relevant/traceable fix cost, division margin, irrelevant /common fix cost, net operating income. Responsibility of centres and controllability of items in the segment reporting. Measuring segment performance. Segmental profitability analysis and evaluation.

Key words

Segment reporting, Income statement, Responsibility accounting, Segmental profitability analysis. Performance measurement

JEL Classification: M2, M3, M4

Introduction

Marketing managers need detailed information not only aggregated summary form in profit and loss report or balance sheet. These managers do not need just one but several income statements and they must be designed to focus on the segments of the company according to the requested market structure. **Main aims** of presented contribution are focused on the following topics:

- To declare the importance of the segment reporting system for marketing decision-making and enterprise management as a whole
- To explain segmentation methodology of the report on the basis of marketing/ market structures
- To analyse the most critical part of a structure of the segmented income statement for decision-making for purposes of marketing and enterprise management as a whole
- To present the most applicable tools of the managerial accounting in segmental decision-making.

1. Substance of the Segment Reporting System

Costs assignment is necessary to provide useful and relevant data to adopt for three purposes**:**

- For product costing and for pricing

[1]doc. Ing. Mgr. Gabriela Dubcová, PhD., Ing. Katarína Grančičová, PhD. and Ing. Bc. Peter Štetka, PhD., Katedra podnikovohospodárska, Fakulta podnikového manažmentu, Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemská cesta 1/B, 852 35, Bratislava, gabriela.dubcova@euba.sk, katarina.grancicova@euba.sk, peter.stetka@euba.sk
Article is processed as one of outputs of the research projects VEGA č. 1/0784/15 50% and VEGA č. 1/0546/15 50%.

- For appraisal of managerial performance
- For making special decision

Segmented reporting represents a preparation of structured income statement according to few parameters and on this basis **a segment** is defined as any part or activity of an organization about which a marketing manager seeks cost or revenues. **Examples of segment types:** sales territories, individual stores or other retail outlets, service centers, manufacturing divisions or plants, sales departments, individual product lines…..

For purposes of segmented reporting for the quality marketing management and global enterprise management it is important to implement **segmentation according to the principles of the responsibility accounting**: (based on this idea):

- An organization is a group of individuals working toward common goals;
- It recognizes each person in organization who has any control over costs or revenues to be separate responsibility center whose stewardship must be defined, measured and reported upward in organization.

Segmentation according to the principles of the responsibility accounting brings benefits of decentralization**:**

- According to the manager opinion, responsibility accounting system functions most effectively in a decentralized organization;
- In a decentralized organization, managers make decisions on the lowest level and on each level;
- Top management is relieved of much day-to-day problem solving and is left free to concentrate on long-range planning and on coordination of efforts;
- Allowing managers greater decision-making control over their segments provides excellent training as these mangers rise in organization;
- Added responsibility and decision-making authority often result in increased job satisfaction and provide greater incentive for the manager to put fort his best effort;
- Decisions are best made at the level in an organization where a problem arises;
- Decentralization provides a more effective basis for measuring and manager's performance, since it typically leads to the creation of profit and investment centers

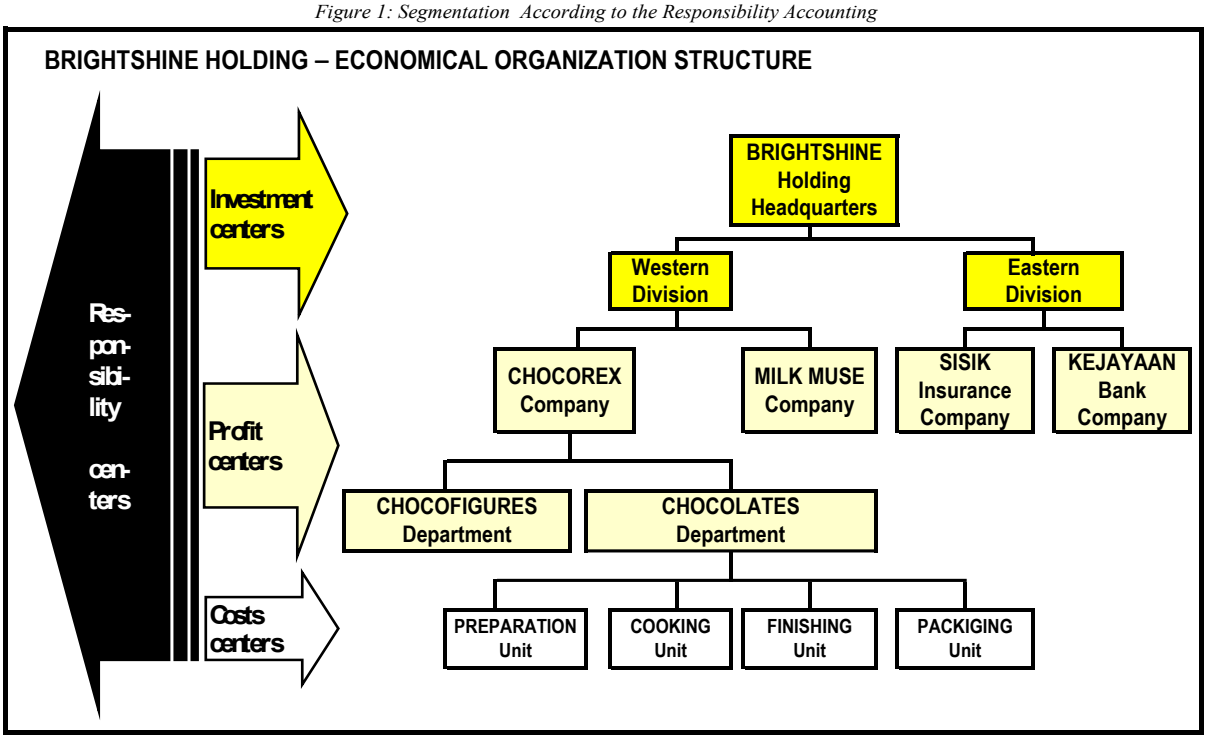
For decentralisation it is typical to classify centres in accordance with **the economical organizational structure** – that means the adapted official organizational structure for managerial accounting purposes with a system of the cost centers, profit centers and investment centers (Example in the Figure 1: Segmentation According to the Responsibility Accounting). **Responsibility center** – is any point within an organization where exists control over the incurrence of cost, the generating of revenue or the use of investment found:

Table 1: Economical Organization Structure

ECONOMICAL ORGANIZATION STRUCTURE		
Type of the Center	**Core Characteristic**	**Measuring Management Performance**
Cost center	◦ any responsibility center that has control over the incurrence of cost	◦ by means of performance reports, in terms of meeting cost standards that have been set
Profit center	◦ control over the both: cost and revenue	◦ by means of contribution income statement in terms of meeting sales and cost objectives
Investment center	◦ any responsibility center within an organization that has control over cost, revenues and investment fund	◦ by means of contribution income statement, but normally in terms of the rate of return that they are able to generate on invested funds

Centres in the economic organization structure are categorized and integrated into adequate segments of the enterprise with **dominant marketing purposes**.

Figure 1: Segmentation According to the Responsibility Accounting



On this basis an elaboratedsegmented statement can be prepared for enterprise activities: at many different levels in an organization, for internal purposes, in differing formats, in IT system as files (in SAP, Oracle, Access, Excel…..), in interactive form (with an option to click step by step down to the lowest level). Our example for segmented statement has the following levels:

- Total company (e.g. CHOCOREX) => Departments (e.g. CHOCOLATES) => Product lines sold (e.g. CHOCOBONBONS) => Territories (Home Sales, Foreign Sales)
- Step by step, we are looking at smaller and smaller parts of pieces of company:

Table 2: Structure of the Segmented Income Statement

SEGMENTED INCOME STATEMENT (in EUR)

Segments defined as departments

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOREX	**CHOCOFIGURES**	**CHOCOLATES**
Sales	500,000	300,000	200,000
Less variable expenses:			
Variable costs of goods sold	180,000	120,000	60,000
Other variable expenses	50,000	30,000	20,000
Total variable expenses	230,000	150,000	80,000
Contribution margin	**270,000**	**150,000**	**120,000**
Less traceable fixed expenses	170,000	90,000	80,000
Departmental segment margin	*100,000*	*60,000*	*40,000*
Less common fixed expenses	25,000		
Net income	**75,000**		

Segments defined as product lines of Department 2

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOLATES	**CHOCOSLABS**	**CHOCOBONBONS**
Sales	200,000	75,000	125,000
Less variable expenses:			
Variable costs of goods sold	60,000	20,000	40,000
Other variable expenses	20,000	5,000	15,000
Total variable expenses	*80,000*	*25,000*	*55,000*
Contribution margin	**120,000**	**50,000**	**70,000**
Less traceable fixed expenses	70,000	30,000	40,000
Product line segment margin	*50,000*	*20,000*	*30,000*
Less common fixed expenses	10,000		
Net income	**40,000**		

Segments defined as sales territories for one product line of Department 2

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOBONBONS	**Home Sales**	**Foreign Sales**
Sales	125,000	100,000	25,000
Less variable expenses:			
Variable costs of goods sold	40,000	32,000	8,000
Other variable expenses	15,000	5,000	10,000
Total variable expenses	*55,000*	*37,000*	*18,000*
Contribution margin	**70,000**	**63,000**	**7,000**
Less traceable fixed expenses	25,000	15,000	10,000
Territorial segment margin	*45,000*	48,000	- 3,000
Less common fixed expenses	15,000		
Net income	**30,000**		

2. Attributes of Indicators in the Segment Reporting

Segmented statements for internal use are typically prepared in **the contribution format.** Two guidelines are followed in assigning costs to the various segments:

- According to the cost behaviour patterns (that is variable and fixed).
- According to whether the costs are directly traceable to the segments involved.

The contribution margin is an extremely useful part of data for each manager – particularly for determining the effect on net income of increases and decreases in sales volume. Segmented statement gives the manager the ability to make such computations on a department-by-department, product-by-product or territory-by-territory – thereby providing the information needed to shore up areas of weakness or to capitalize on areas of strength. The contribution margin is basically a short-run planning tool. As such it is especially valuable in decisions relating to temporary uses of capacity to special orders and to short-run product line promotion by adequate variable costs and revenues.

Next very important part of the quality segmentation in reporting are **classification and categorisation of fixed costs** as traceable and common fixed costs. The contribution approach does imply that different costs are needed for different purposes. The costs are controlled differently and that these differences must be kept clearly for short-run and log-run planning. **Traceable fixed costs** can be defined as those fixed costs that can be identified with a particular segment and that arise because of the existence of segment (e.g. the salary of segment managers, depreciation of building and equipment for usage in particular segment). **Common fixed costs** (indirect costs) – can be defined as those fixed costs that cannot be identified with any particular segment but rather arise because of the overall operating activities (e.g. corporate image advertising, salaries of top administrative officers ….). **Traceable fixed costs are charged to the segments but common fixed costs are not.** One widely used rule of thumb is to treat them as traceable costs because any arbitrary allocation of common costs would simply destroy the value of the segment margin as a guide to long-run segment profitability: only those costs that would disappear over time if the segment itself disappeared and only those costs that are added as a result of the creation of a segment.

Fixed costs that are traceable on one segmented statement may become common if the company is divided into smaller segments. There are limits to how finely costs can be separated without resorting to arbitrary allocation:

Table 3: The Part of the Segmented Income Statement Focused on Traceable Fixed Costs

Segments defined as departments

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOREX	**CHOCOFIGURES**	**CHOCOLATES**
Contribution margin	**270,000**	**150,000**	**120,000**
Less traceable fixed expenses	170,000	90,000	80,000

Segments defined as product lines of Department 2

		SEGMENTS	
	∑ CHOCOLATES	**CHOCOSLABS**	**CHOCOBONBONS**
Contribution margin	**120,000**	**50,000**	**70,000**
Less traceable fixed expenses	70,000	30,000	40,000
Product line segment margin	*50,000*	*20,000*	*30,000*
Less common fixed expenses	10,000		
Net income	**40,000**		

- Less traceable fixed cost (70,000 EUR) – directly for product line (e.g. costs for product line promotion).
- Less common fixed cost (10,000 EUR) – departmental character of costs (e.g. costs for building depreciation).

A segment margin is obtained by deducting the traceable fixed cost of segment from segment's contribution margin. Segment margin is viewed as being the best gauge of **the long-run criterion profitability of a segment** (e.g. the product B with 30% and **short-run**

criterion of profitability of a segment – the highest C/M ratio (e.g. the product A with 70%).

Table 4: Income Statement Segmented by Products

INCOME STATEMENT SEGMENTED BY PRODUCTS								
	∑Company		**Products**					
	in EUR	**%**	**A in EUR**	**%**	**B in EUR**	**%**	**C in EUR**	**%**
Sales	100,000	100	30,000	100	50,000	100	20,000	100
Less variable expenses	46,000	46	9,000	30	25,000	50	12,000	60
Contribution margin	**54,000**	**54**	**21,000**	**70**	**25,000**	**50**	**8,000**	**40**
Less traceable fixed expenses	30,000	30	15,000	50	10,000	20	5,000	25
Product line segment margin	**24,000**	**24**	**6,000**	**20**	**15,000**	**30**	**3,000**	**15**
Less common fixed expenses	15,000	15						
Departmental segment margin	**9,000**	**9**						

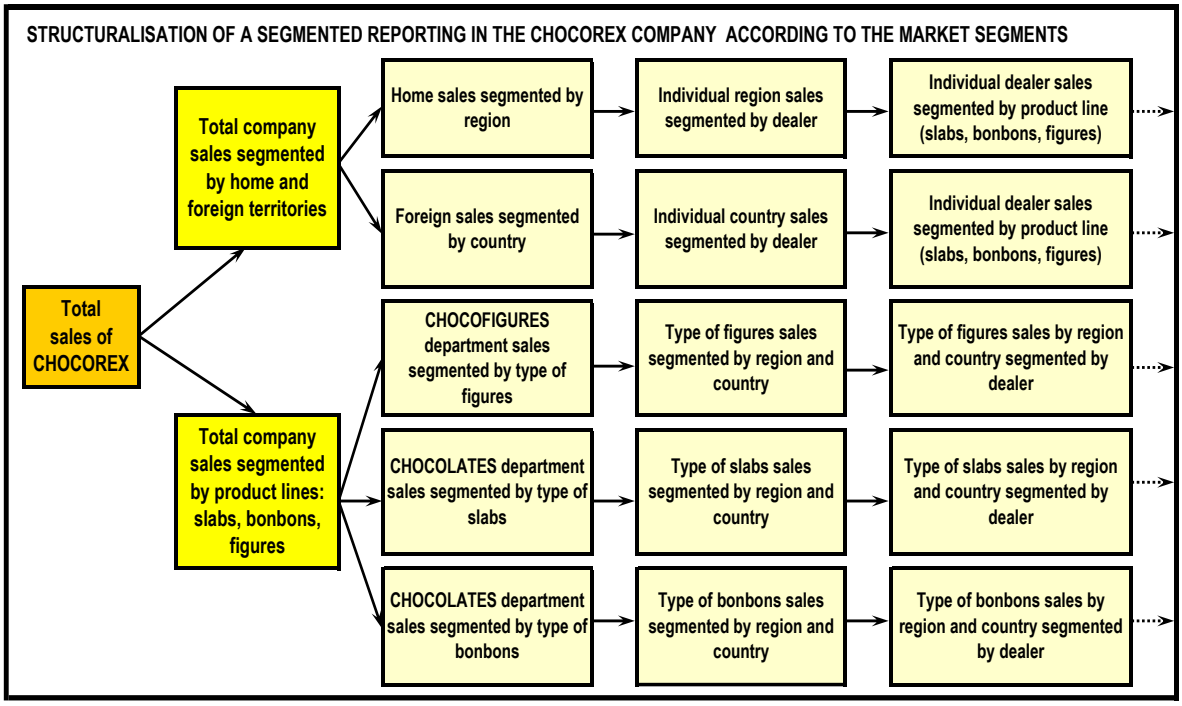
Breakdown of traceable fixed costs into these two categories allows a company to make a distinction between the performance of segment manager and the performance of the segment as a long-term investment. Common fixed costs in segmented statement report present **last step of cost reduction** (e.g. less common fixed expenses of the department in the table above).

In order to obtain more detailed information, a company may show a classification, categorization and integration of total sales into several different segment arrangements. There are many different directions – **profitability data can be generated according to the segments in the economic organizational structure**: by company, by department, by store or other retail outlet, by product or product line, by salesperson, by sales territory, by region of the country, by domestic and foreign operation (e.g. Figure 2: Segmented Reporting System in the CHOCOREX Company).

3. Applying the Managerial Accounting Tools in Segmental Decision-making

The management of a segment requires careful attention to many kinds of decisions and an array of different kinds of expenses. **Periodic evaluation of each segment is required.** The management accountant with his or her knowledge of various decision-making and performance evaluation tools should be involved continually (according to the model of the planning and control cycle, e. g. Figure 3: The Model of the Planning and Control Cycle) in the evaluation process and should be a valuable resource to management, mainly for purposes of **control of items in the segment reporting, measuring segment performance and segmental profitability analysis and evaluation** and with a fundamental aim – segment reporting must be efficient instrument of an enterprise management.

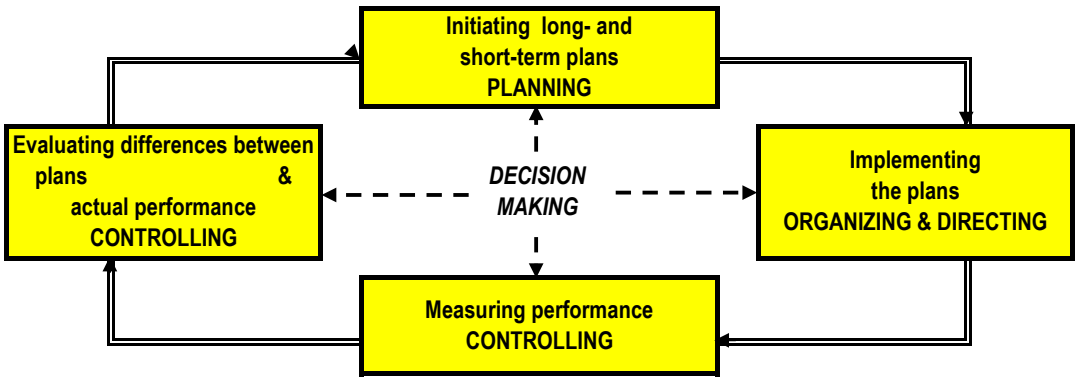
Figure 2: Segmented Reporting System in the CHOCOREX Company



The following tools, if used properly, should be valuable in finding ways to **improve segmental contribution**:

1. Business budgeting
2. Incremental analysis
3. Segmental contribution reporting
4. Cost-volume-profit analysis
5. Cost behavior analysis
6. ROI analysis
7. Flexible budgeting and variance analysis
8. Economic order quantity models

Figure 3: The Model of the Planning and Control Cycle



4. Conclusion

Analysis and evaluation of the segment reporting system in the presented contribution bring the following results:

- Segmentation methodology of the report dynamically reacts on permanently changed market structures
- The most critical part of a structure of the segmented income statement for decision-making for purposes of marketing and enterprise management as a whole are: internal structure of margin and categorisation fixed cost according to the segment system
- The most applicable tools of the managerial accounting in segmental decision-making are created by a combination of tools and methods of operative and strategic management accounting, applied in the model of the planning and control cycle
- The segment reporting system is very flexible, efficient and on this basis irrecoverable instrument for marketing decision-making and enterprise management as whole.

References

[1] Atrill, P. and McLaney (2015). *Management Accounting for Decision Makers*. New York: Pearson Education.

[2] Garrison, R. H. (2014). *Managerial Accounting.* 14th. ed. New York: McGraw-Hill Education.

[3] Weygandt, J. J., Kimmel, P. D. and Kieso, D. E. (2015). *Managerial Accounting: Tools for Business Decision Making.* 7th ed. Hoboken: Wiley.

[4] Wild, J. J. and Shaw, K. (2013). *Managerial Accounting.* 4th ed. New York: McGraw-Hill Education.

Financial Instruments of a Managerial Accountingfor Purposes of the Corporate Social Responsibility

Gabriela Dubcová, Jana Kissová[1]

Abstract

Improvement of the integrated financial management and managerial accounting for purpose of the corporate responsibility. Financial management of the corporate responsibility - important part of managerial accounting of the corporate responsibility Basic principles of the financial management of enterprise sustainable development. Global system of managerial accounting for the corporate responsibility. Methodology of the managerial accounting for corporate responsibility. Tools of the managerial accounting for corporate responsibility. Basic substance, principles, attributes, applying, formalisation and standardisation of the Integrated Reporting. Financial management of the corporate responsibility - the fundamental pillar of integrated reporting in each enterprise.

Key words

Financial management, Corporate responsibility, Sustainable development, Global Reporting Initiative, Integrated reporting

JEL Classification: G3, M2,

Úvod

Controlling zodpovedného podnikania (ZP) v podniku tým, že sa zameriava na jednu funkčnú oblasť podniku, zodpovedné podnikanie, je zaradený do skupiny parciálnych controllingov funkčných oblastí. Controlling ZP je už v súčasnosti **imanentnou súčasťou globálneho systému controllingu**, ktorý svojimi finančnými nástrojmi zastáva nenahraditeľnú pozíciu nielen vo finančnom manažmente, ale celkovo v manažmente podniku, a tým **predstavuje efektívny nástroj finančného riadenia podniku**.

Ciele príspevku:

- prezentovať najnovšie chápanie a definovanie controllingu ZP,
- realizovať prieskum a demonštrovať súčasné trendy controllingu ZP,
- preskúmať, sumarizovať a poskytnúť prehľad systému moderných finančných nástrojov controllingu ZP,
- preskúmať, sumarizovať a poskytnúť prehľad systému moderných alternatív metód controllingu ZP,
- prezentovať podstatu, atribúty a účely využitia najaktuálnejšej metódy controllingu ZP – integrovaný reporting (IR),
- potenciál získaných poznatkov z realizovaného výskumu prezentovať a demonštrovať v prehľadnej názornej a výstižnej (hutnej) forme,
- redukovať deficit informovanosti o súčasných a predpokladaných trendoch controllingu ZP, ktoré doteraz vôbec nie sú publikované v slovenčine.

[1] doc. Ing. Mgr. Gabriela Dubcová, PhD.a Ing. Jana Kissová, PhD.; Katedra podnikovohospodárska, Fakulta podnikového manažmentu, Ekonomická univerzita v Bratislave Dolnozemská cesta 1/B, 852 35, Bratislava; gabriela.dubcova@euba.sk, jana.kissova@euba.sk,

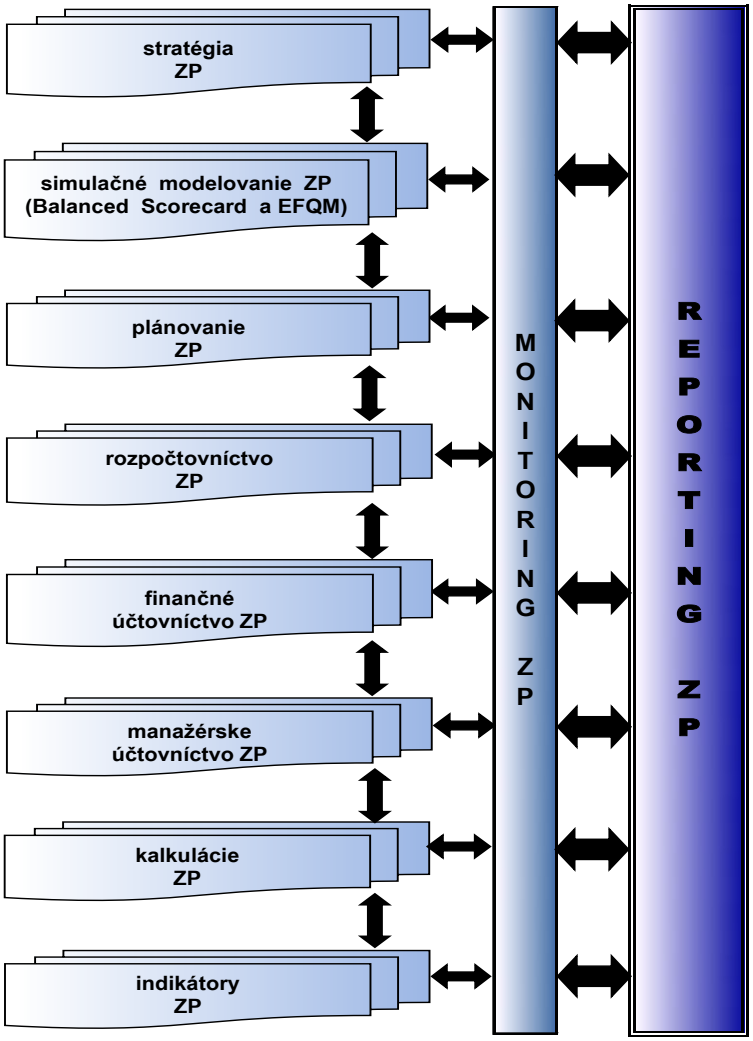
Príspevok publikuje výsledky VEGA č. 1/0784/15 50% a VEGA č. 1/0294/13 50%.

1. Finančné nástroje controllingu zodpovedného podnikania

Vychádzajúc z podstaty ZP, všeobecné finančné nástroje controllingu sú využívané v oblasti zodpovedné podnikanie. **Skupinu všeobecných finančných nástrojov controllingu**, **ktoré sa využívajú vo všetkých ďalších parciálnych controllingoch**, tvorí stratégia, simulačné modelovanie, plánovanie, rozpočtovníctvo, finančné účtovníctvo, manažérske účtovníctvo, kalkulácie, indikátory, monitoring a reporting.

Podľa našich zistení z fungovania controllingu a inštitucionalizácie ZP priamo v podnikovej praxi, **systém aplikácie finančných nástrojov controllingu na účely ZP** funguje nasledovne:

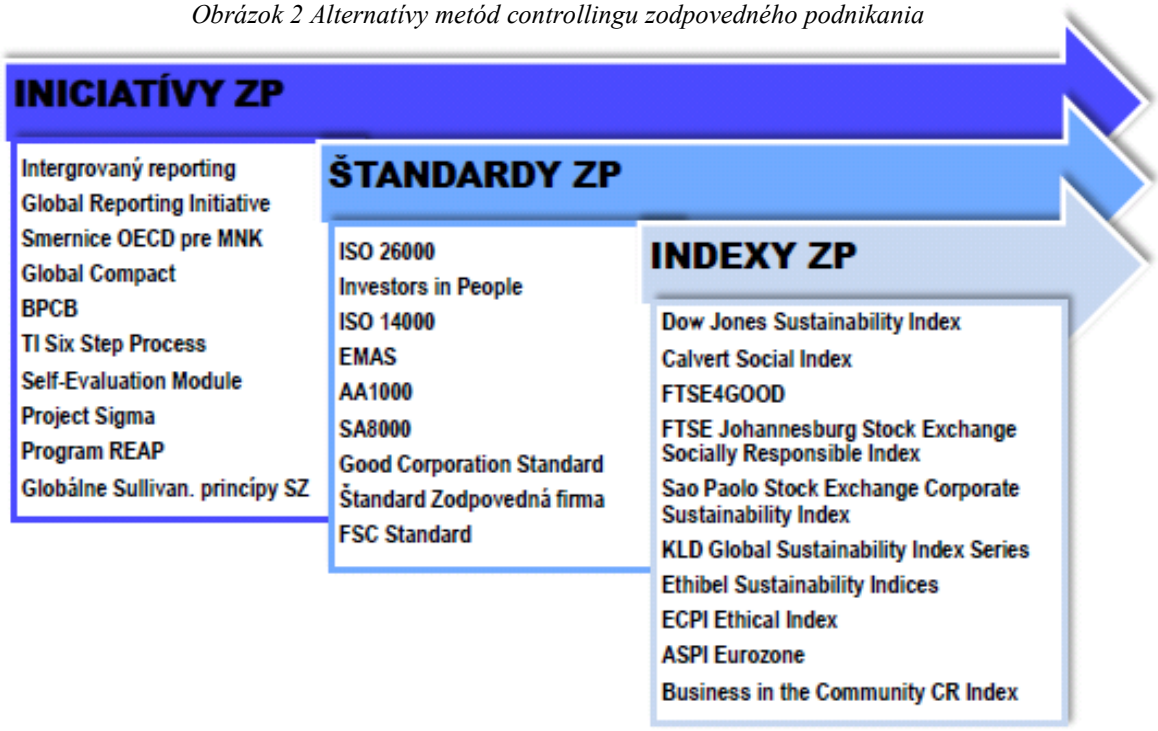
Obrázok 1 Systém controllingu zodpovedného podnikania



2. Alternatívy metód controllingu zodpovedného podnikania

Ako vyplýva z druhej časti definície controllingu ZP, **metódy, ktoré controlling ZP determinujú, sú určené akceptovanou formou inštitucionalizácie ZP.** Akceptovaná forma ZP predstavuje jednu alebo niekoľko dobrovoľne selektovaných foriem ZP zo skupiny

Obrázok 2 Alternatívy metód controllingu zodpovedného podnikania



Tieto skupiny foriem ZP sú hierarchizované podľa stupňa záväznosti a podľa toho spĺňajú aj podmienky merateľnosti, certifikovateľnosti a auditovateľnosti.

3. Integrovaný reporting

3.1 Podstata integrovaného reportingu orientovaná na finančný manažment

Medzinárodná rada pre integrovaný reporting (International Integrated Reporting Council – IIRC) inicializačné aktivity začala rozvíjať v septembri 2011 a systém integrovaného reportingu bol zverejnený v decembri 2013. IIRC definuje integrovaný reporting ako základ pre zásadnú zmenu v spôsobe, akým sú podniky riadené a informácie o nich reportované stakeholderom. **Cieľom IR je podporovať integrované myslenie a rozhodovanie. Integrované myslenie je obsiahnuté v podstate IR ako aktívne úvahy o vzťahov medzi podnikom, jeho rôznymi prevádzkovými a funkčnými jednotkami a kapitálom, ktorý podnik používa alebo ho ovplyvňuje.**

Dlhodobá vízia IIRC je realita, v ktorej je **integrované myslenie implementované do bežnej ekonomickej praxe** vo verejných a privátnych podnikoch, podporené integrovaným reportingom – ako **podnikové normy pre výkazníctvo a celkovo ekonomiku**. Cyklus integrovaného myslenia, ekonomiky a výkazníctva, s pozitívnym vplyvom na efektívnu a produktívnu alokáciu kapitálu, generuje finančnú stabilitu a udržateľnosť (Deloitte, 2013).

3.2 Ciele IR

Ciele IR primárne vychádzajú zo **základnej podstaty finančného manažmentu**:

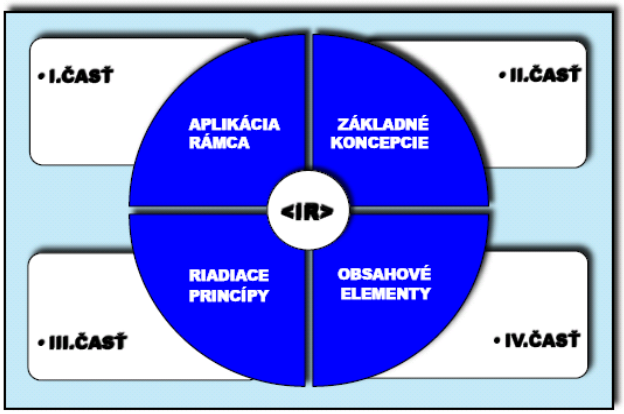
- zlepšiť kvalitu informácií dostupným poskytovateľom finančného kapitálu so zámerom umožniť efektívnejšiu a produktívnejšiu alokáciu kapitálu,
- zaistiť súdržnejší a účinnejší prístup k podnikovému výkazníctvu, ktoré čerpá z rôznych prameňov výkazníctva a komunikuje celý rad faktorov, ktoré významne ovplyvňujú schopnosť podniku vytvárať hodnoty v priebehu času,

- zvýšiť zodpovednosť a efektívnosť rozsiahleho potenciálu kapitálu (finančného, produkčného, ľudského, sociálneho, intelektuálneho, vzťahového a prírodného) a podporovať chápanie ich vzájomných vzťahov,
- podporovať integrované myslenie, rozhodovanie a činnosti, ktoré sa zameriavajú na vytváranie hodnôt v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte (International Integrated Reporting Council 2013).

3.3 Rámec IR

Rámec integrovaného reportingu s originálnym názvom **THE INTERNATIONAL <IR> FRAMEWORK** má charakter pokynov implementácie a fungovania **integrovaného finančného reportingu a reportingu ZP** a je rozdelený na 4 časti:

Obrázok 3 Model Rámca THE INTERNATIONAL <IR> FRAMEWORK



I. Aplikácia rámca

IIRC definuje:

- **integrovaný reporting** ako proces, ktorého výsledkom je komunikácia podniku o vytvorenej hodnote za určité obdobie, najčastejšie vo forme regulárnej integrovanej správy a
- **integrovanú správu** ako výstižnú komunikáciu o tom, ako na základe stratégie, spôsobu riadenia, výkonnosti a plánovania v kontexte externého prostredia, dospel podnik k vytvoreniu hodnoty z krátkodobého, strednodobého a dlhodobého aspektu.

Rámec navrhuje, aby primárnymi používateľmi integrovaných správ boli investori, ktorí podniku poskytli kapitál. Zdôrazňuje však, že integrované správy budú užitočné a zaujímavé pre všetkých stakeholderov. Táto téma bola predmetom významných diskusií a **mnohé podniky považujú integrovaný reporting za príležitosť ako realizovať prezentovanie konzistentného obrazu o podniku rôznym stakeholderom**.

II. Základné koncepcie

Podstata usmerňujúceho rámca IIRC ja založená na troch základných koncepciách:

- **vytváranie hodnoty pre podnik a pre ostatné oblasti činnosti podniku**, ich interakcie a vzťahy, ich výstupy a výsledky pre rôzne druhy kapitálu, ktoré používa a ovplyvňuje jeho schopnosť naďalej čerpať z tohto kapitálu v kontinuálnom cykle,
- **kapitál** – predstavuje zdroje a vzťahy používané a ovplyvňované príslušnými podnikmi, ktoré sú identifikované v rámci IR ako finančný, produkčný, ľudský, sociálny, intelektuálny vzťahový a prírodný kapitál. Pretože tieto kategórie kapitálu nie sú požadované vykazovať v integrovanom reporte účtovnej jednotky, integrovaný report nemusí zahŕňať každý druh kapitálu – dôraz je kladený na tie druhy kapitálu, ktoré sú relevantné pre účtovné jednotky,

- **proces vytvárania hodnoty** – jadrom procesu vytvárania hodnoty je podnikateľský model účtovnej jednotky, ktorá čerpá z rôznych druhov kapitálu a vstupov, a pomocou podnikateľskej činnosti účtovnej jednotky generuje materiálne výstupy (produkty, služby, vedľajšie produkty, odpady) a imateriálne výstupy (interné a externé dôsledky viažuce sa na určité druhy kapitálu) (International Integrated Reporting Council 2013).

III. Riadiace princípy

- Rámec obsahuje 7 zásad, ktoré majú zostavovateľom správ pomôcť pri definovaní obsahu, štruktúry a spôsobe prezentácie integrovaného reportu (International Integrated Reporting Council 2013):

Obrázok 4 Riadiace princípy integrovaného reportingu

RIADIACE PRINCÍPY INTEGROVANÉHO REPORTINGU	
Princíp	**Charakteristika**
Strategické zameranie a budúca orientácia	IR by mal poskytnúť pochopenie: • stratégie podniku • to, ako vplýva na schopnosť podniku vytvárať hodnoty v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte • jej využitie na ovplyvňovanie kapitálu
Nadväznosť informácií	IR by mal ukázať holistický obraz o kombinácii, vzájomnej previazanosti a závislosti medzi faktormi, ktoré ovplyvňujú schopnosť podniku vytvárať hodnoty v priebehu času
Vzťahy so stakeholdermi	IR by mal poskytnúť pochopenie povahy a kvality vzťahov podniku s jeho hlavnými stakeholdermi, vrátane toho, ako a do akej miery podnik chápe, berie na vedomie a reaguje na oprávnené potreby a záujmy jeho stakeholderov
Závažnosť	Informácie v IR by mali byť zverejnené s vedomím, že ovplyvňujú schopnosť podniku vytvárať hodnoty v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte
Stručnosť	IR by mal byť stručný
Spoľahlivosť a úplnosť	IR by mal obsahovať všetky relevantné náležitosti – pozitívne aj negatívne informácie vyváženým spôsob a bez významnej chyby
Konzistentnosť a porovnateľnosť	Informácie v IR by mali byť uvedené: • na báze konzistencie v čase • spôsobom, ktorý umožňuje porovnanie s inými podnikmi do tej miery závažnosti, že podnik má vlastnú schopnosť vytvárať hodnoty v priebehu času

IV. Obsahové elementy

- Rámec obsahuje 8 obsahových zložiek, ktoré sú v zásade navzájom prepojené a vzájomne sa nevylučujú (International Integrated Reporting Council 2013).

Obrázok 5 Obsahové elementy integrovaného reportingu

OBSAHOVÉ ELEMENTY INTEGROVANÉHO REPORTINGU	
Element	**Charakteristika**
Celkový prehľad o podniku a jeho externom prostredí	situačná analýza – čo podnik robí a aké sú okolnosti, v ktorých pôsobí
Riadenie podniku	vysvetlenie, ako štruktúry riadenia podniku podporujú jeho schopnosť vytvárať hodnoty v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte
Podnikateľský model	prezentácia celkového podnikateľského modelu
Riziká a príležitosti	objasnenie, aké sú konkrétne riziká a príležitosti, ktoré ovplyvňujú schopnosť podniku vytvárať hodnoty v krátkodobom, strednodobom a dlhodobom horizonte a ako sa im podnik venuje
Stratégia a alokovanie zdrojov	vyjadrenie, kam chce podnik postupovať a kam sa chce dostať
Výkonnosť	definovanie, do akej miery podnik dosiahol svoje strategické ciele za sledované obdobie a aké sú jeho výsledky, čo sa týka účinkov na kapitál
Výhľad do budúcnosti	ako podnik určuje, ktoré záležitosti budú zahrnuté do IR a ako sú tieto záležitosti kvantifikované alebo hodnotené

3.4 Implementácia controllingového nástroja IR

Implementácia systému IR do bežnej podnikovej praxe rešpektuje predovšetkým nasledovné atribúty IR:

- využite **synergického efektu centrálnych pilierov parciálnych reportinov:** finančný reporting a reporting zodpovedného podnikania,
- **vysoký stupeň náročnosti z aspektu etického a ekonomického spracovania** údajov tvoriacich podstatu finálneho IR,
- **výsledkom procesu implementácie IR je substitúcia** oboch parciálnych reportinov.

3.5 Synergický efekt finančného reportingu a reportingu ZP

Finálny IR má byť **účelnou a efektívnou kombináciou parametrov finančného reportingu a reporting zodpovedného podnikania.** Výstižne tieto charakteristiky možno vidieť v tomto prehľade:

Obrázok 6 Komparácia charakteristík integrovaného reportingu a parciálnych reportingov

KOMPARÁCIA CHARAKTERISTÍK INTEGROVANÉHO REPORTINGU A PARCIÁLNYCH REPORTINGOV			
Charakteristika	**Integrovaný reporting**	**Parciálne reportingy**	
		Finančný reporting	**Reporting zodpovedného podnikania**
Cieľ	informovať ako stratégia, riadenie, výkony a perspektívy podniku prispievajú k vytváraniu jeho hodnoty v kontexte vonkajšieho prostredia	pravdivá a reálna informácia o aktívach spoločnosti, finančnej situácii a jeho výsledku hospodárenia	informácia o výkonnosti podniku v ekonomickej, environmentálnej a spoločenskej oblasti
Perspektíva reportovania	holistická	ekonomická	ekonomická, spoločenská a environmentálna
Fáza vývoja	od 2011	cca od XVI. storočia	cca 50 rokov
Stupeň formalizácie	stredný	vysoký	stredný
Forma regulácie	pokyny	smernice	pokyny
Adresát	investori a ostatní stakeholderi	predovšetkým investori	stakeholderi, vrátane investorov
Prameň informácií	integrovaný report	finančné výkazy	reporty o činnosti v oblasti ekonomickej, spoločenskej a environmentálnej
Povaha zverejnených dát	retrospektívne a výhľadové údaje	retrospektívne údaje	retrospektívne a výhľadové údaje
Orientácia	krátkodobý, strednodobý a dlhodobý horizont	krátkodobý horizont	dlhodobý horizont
Verifikácia informácií	nepovinná	povinná podľa špecifických subjektov	nepovinná
Počet reportujúcich	v roku 2011 cca 350 (Corporate Register) spoločností v celom svete	všetky účtujúce subjekty (v rôznom rozsahu štátnej legislatívy a medzinárodných štandardov)	v roku 2011 cca 6 000 spoločností v celom svete (Corporate Register), vrátane cca 2 300 podnikov podľa GRI štandardov

3.6 Primárny holistický reporting

Výsledok postupného zložitého procesu implementácie IR predstavuje systém IR vo forme a štruktúre primárneho holistického reportingu:

- **obsahuje bázu (podstatu) parciálnych reportinov:** finančný reporting a reporting zodpovedného podnikania,

- **spĺňa vysoký stupeň náročnosti spracovania** údajov**, z aspektu etického a ekonomického,** tvoriaci podstatu oboch **parciálnych reportinov**,
- **je komplexný a parametricky generovateľný** (Busco, C. – Frigo, M. L. – Riccaboni, A. – Quatttrone, P. 2013).

Proces implementácie systém IR je komplikovaný transformačný proces z fázy dvoch nezávislých parciálnych reportingov – **finančného reportingu a reportingu ZP, do fázy fungujúceho systému IR** vo forme a štruktúre primárneho holistického reportingu:

Obrázok 7 Proces implementácie systém integrovaného reportingu



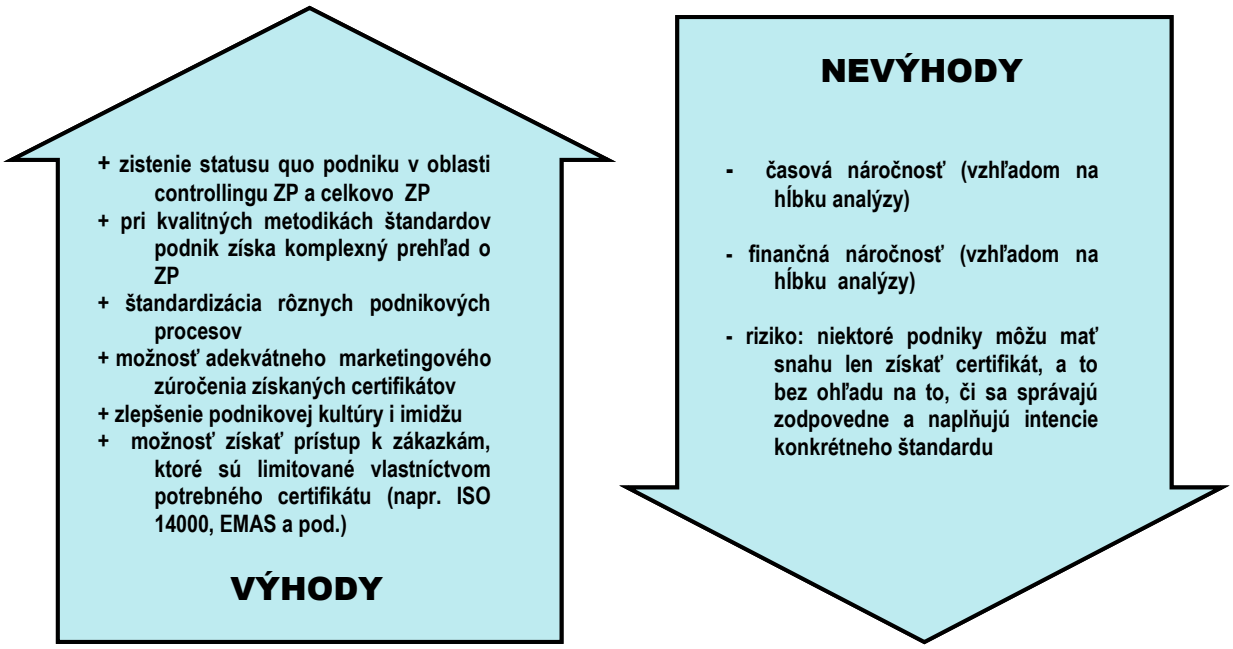
Závery výskumu

Na základe potenciálu získaných a prezentovaných poznatkov z realizovaného výskumu **môžeme formulovať tieto závery**:

- podnik si svoju koncepciu controllingu zodpovedného podnikania selektuje na základe **globálnej stratégie podniku, vplyvom podnikateľského prostredia generovaného konkurenciou a prevažujúcou etickou kultúrou** v centrále materskej spoločnosti podniku,
- rozhodnutie o inštitucionalizácii controllingu zodpovedného podnikania, z aspektu štruktúry: nástrojov a metodológie, je **prioritne založené na dobrovoľnosti,** v porovnaní s inými parciálnymi controllingmi, ktoré sú viac limitované legislatívou, avšak na druhej strane si vyžaduje potenciál kreativity a kvalitných odborníkov – controllérov,
- väčšina koncepcií controllingu zodpovedného podnikania, vychádzajúc z akceptovanej formy ZP, je **cieľovo orientovaná na určitú skupinu stakeholderov**, resp. **vybrané skupiny stakeholderov,** kde sa využívajú adekvátne finančné nástroje controllingu, systém verifikácie implementovaných štandardov a ich audit,
- špecifickú pozíciu prezentuje štandard **ISO 26000**, ktorý však nevyužíva vlastný systém controllingu ZP (monitoringu, reportingu, indikátorv ZP), ale nevyhnutne **generuje požiadavku využívať tieto nástroje z inej formy ZP** (GRI, IR a pod.),
- najfrekventovanejší a najprepracovanejší systém **controllingu ZP nachádzame v praxi na báze globálnej koncepcie GRI,**
- najaktuálnejší a najkomplexnejší **systém controllingu ZP dominantne zameraný na finančný manažment,** ktorý sa veľmi dynamicky a účinne presadzuje v podnikovej praxi **– integrovaný reporting,**

- **bariéry flexibilnej implementácie** controllingu ZP vznikajú z dôvodu deficitnej informovanosti a nedostatočného tlaku verejnosti na podniky zodpovedne sa správať a podnikať, a túto činnosť aj ekonomicky vyhodnocovať,
- **v podnikoch v SR**, predovšetkým v podnikoch slovenských vlastníkov a MSP, je vývoj controllingu úmerný inštitucionalizácii ZP, teda **stagnujúci**,
- **informačný systém špecializovaný na controlling zodpovedného podnikania** si podniky navrhujú samy podľa vlastných podmienok (s využitím EXCEL-u, ACCESS-u a pod.), čo je pre podniky (hlavne MSP) veľmi náročné.
- opodstatnenosť a dôležitosť **systému controllingu ZP na báze účelne využívaných finančných nástrojov controllingu ZP** môžeme zhrnúť nasledovne:

Obrázok 8 Výhody a nevýhody controllingu zodpovedného podnikania



Literatúra

[1] Busco, C. – Frigo, M. L. – Riccaboni, A. – Quatttrone, P. (2013). *Integrated Reporting: Concepts and Cases that Redefine Corporate Accountability*. Heidelberg: Springer Science+Business Media, 2013. p. 41-58. ISBN 978-3-319-02168-3.

[2] Deloitte (2013). *International Integrated Reporting Council.* [online]. New York: Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2013. [cit. 2015-08-04]. Dostupné na internete: http://www.iasplus.com/en/resources/sustainability/iirc.

[3] International Integrated Reporting Council (2013). *International <IR> Framework.* [online]. London: International Integrated Reporting Council, 2013. [cit. 2015-08-04]. Dostupné na internete: <http://www.theiirc.org/international-ir-frame work/>.

[4] International Integrated Reporting Council (2013). *The International <IR> Framework*. [online]. London: International Integrated Reporting Council, 2013. [cit. 2015-08-04]. Dostupné na internete: <http://www.theiirc.org/wp-content/uplo ads/2013/12/13-12-08-THE-INTERNATIONAL-IR-FRAMEWORK-2-1.pdf>.

[5] PWC (2013). *Leitfaden: Integrated Reporting – die Zukunft der Berichterstattung.* [online]. Frankfurt am Main: PwC, 2013. 43 S. [cit. 2015-08-04]. Dostupné na internete: <http://www.pwc.de/de/rechnungslegung/integrated-reporting-die-zukunft-der-berichters tattung.jhtml>.

Comparability of efficiency of financial management and its impact on the value of return on equity in the Czech Republic and the Germany

Roman Dubový, Marcela Basovníková [1]

Abstract

The issue of efficiency of financial management in business management is still a hot topic, because good financial management enables business entity in the current turbulent times, not only survive, but also grow or expand. The aim of the article is to demonstrate that the efficiency s of the financial management of the analyzed businesses has an impact on the final rate of return on equity in the manufacture of other transport equipment, focusing on bicycles. The analysis will be carried out within companies operating in the Czech Republic and Germany.

Key words

Efficiency, financial management, returns on equity.

JEL Classification: M21

1. Úvod

Dle Slavíka (2013) se přístupy k intepretaci finančního řízení mírně liší, nicméně výsledek, resp. cíl všech dostupných je téměř identický. Všechny činnosti související s finančním řízením by měly směřovat ke stejnému cíli, a to k maximalizaci hodnoty pro vlastníky společnosti. Finanční řízení je tedy spojeno s vhodným způsobem získávání finančních prostředků a jejich alokací, a dále také s kontrolou, zda rozhodnutí, která byla realizována v rámci finančního řízení, přinesly požadovaný výsledek. Pro pochopení správnosti finančního řízení slouží především základní účetní výkazy. Z těchto výkazů se také čerpají data, která jsou dále analyzována nejen pomocí tradičních metod finanční analýzy. Z tradičních metod jsou nejčastěji používány poměrové ukazatele, přesněji ukazatele rentability, likvidity, zadluženosti a aktivity. Pavelková, Knápková, Šteker (2013) pak upozorňují na nutnost hodnotit výsledky v jednotlivých skupinách ne samostatně, ale jako celek, neboť výsledky jednotlivých skupin poměrových ukazatelů se vzájemně ovlivňují.

V současné době se však dostávají do popředí také nefinanční ukazatele, jejichž místo v rámci finančního řízení se stává nezastupitelným. Z hlediska odborné literatury je problematika nefinančních ukazatelů stále více aktuální a existuje na ni mnoho úhlů pohledu v rámci řízení výkonnosti podniku. Wágner (2009) zdůrazňuje především poznatky o nedostatečnosti syntetických ukazatelů výkonnosti, neboť představují pouhou informační špičku ledovce. Naopak analytické ukazatele výkonnosti podniku, mezi něž patří nefinanční indikátory, by měli zahrnovat mnohem širší škálu s předpokladem hledání odpovědí na otázky PROČ? (rozbor příčin) a KDE? (rozbor dílčích složek objektu). Obdobný názor sdílí Vysušil (2004) o nedostatečnosti finančních ukazatelů a soustředí se spíše na ukazatele nefinanční, jež

[1]Ing. Roman Dubový, Ph.D. student, xdubovy@node.mendelu.cz,
Ing. Bc. Marcela Basovniková Ph.D., xbasovn1@node.mendelu.cz.

by měly tvořit hodnotící systém současně s ukazateli finančními. Takovou možnost nabízí právě koncepce Balanced Scorecard, jejímiž autory jsou Američané Kaplan a Norton (1996).

Významný okamžik zavádění nefinančních ukazatelů je datován k počátku 80. let 20. století, který vedl k určování kritických faktorů úspěšnosti. Mezi významné autory patří například Peters a Watermann (1980) se svými osmi faktory úspěšnosti pro analýzu organizací. Následujícím krokem byla jako souhrnná koncepce hodnocení výkonnosti podniku považována koncepce Balanced Scorecard od amerických autorů Kaplana a Nortona (1996). Tato koncepce je založena na provázanosti čtyř podnikových oblastí, tzv. perspektiv. Dalším významným krokem v souboru hodnotících ukazatelů bylo vytvoření EFQM Excellence Model na počátku 90. let 20. století v Evropě. Ten vychází z BSC a je zaměřen na odhalování slabých a silných stránek s cílem zlepšení postavení v globální konkurenci. Mezi obdobné hodnotící systémy se řadí další nejpoužívanější dle Garengo a kol. (2005), a to Measurement Matrix (Keegan, D. P. Eiler, R. G. And Jones, C. R., 1989), Performance Pyramid System (Neely, 1995), Results and Determinants Framework (Fitzgerald, 1991), Integrated Performance Measurement for Small Firms (Laitinen, 2002) a mnohé další. Jejich společným jmenovatelem je snaha o podchycení nejširší škály faktorů, determinující hodnotu firmy.

Mikoláš (2005) uvádí, že dnešní svět vnímá výkonnost v rámci obrazu vnímání zákazníků, zaměstnanců, dodavatelů, apod. – tedy stakeholderů. Navenek se výkonnost projevuje lepšími hodnotami finančních ukazatelů, které posléze ovlivňují hodnotu podnikatelského subjektu, jejíž růst je primární úlohou podniků v tržní ekonomice. Obdobný názor sdílí Neumaier a Neumaierová (2002), kdy je samotná existence firmy svázána s celou řadou různých zájmů, kdy za nositele těchto zájmů jsou považování stakeholders, neboli zájmové skupiny. V rámci pohledu různých zájmových skupin dochází k rozporu mezi jejich zájmy a jednotlivými legislativními, případně ekonomickými procesy, což vyústí odlišnými kritérii výkonu podniku.

V rámci interního růstu výkonnosti Edvinsson a Malon (1997) dokázali, že hlavními faktory ovlivňující finanční výkonnost firem jsou zaměstnanci, zákazníci a inovační a procesní kapitál. Jednotlivé výzkumy Lynna, Changa a Buzzella (1983) prokázaly vztah mezi kvalitou a finanční a tržní výkonností a k obdobným výsledkům dospěli další výzkumné práce autorů Maiga a Jacobs (2005) a Hendricks a Singhal (1997).

Synek (2008) a Vysušil (2004) se shodují v názoru, že při stanovování nefinančních ukazatelů je důležité, aby výběr vycházel ze strategických cílů a podnikatelské strategie. Současně je důležité, aby byly vymezeny na základě kvantifikace změn buď k lepšímu, nebo k horšímu. Problémem je tedy samotná měřitelnost nefinančních ukazatelů. Synek je rozděluje dle měřitelnosti na tzv. tvrdé a měkké. Obdobné rozdělení využívá Maryška (2007) v rámci efektivnosti informačního systému. Měřitelnost tvrdých ukazatelů by neměla být problémem, neboť je lze rozdělit na kvalitativně a kvantitativně měřitelné. Naopak obtížnou měřitelností se vyznačují ukazatele měkké, mezi něž patří například inovace, podniková kultura, dobré jméno, a jiné. Aby bylo možné zachytit změnu měkkých ukazatelů, je nutné najít takový tvrdý ukazatel, jehož změna je přenesena také do ukazatele měkkého. Lze jej proto nazvat zástupným ukazatelem. Mezi nevýhody nefinančních ukazatelů patří především vyjádření v různých měrných jednotkách, které nelze vyjádřit společným jmenovatelem. Je ovšem důležitá jejich příčinná vazba na ukazatele finanční, např. růst hodnoty podniku pro vlastníky, růst ceny akcií, aj.

Cílem předloženého článku je kvantifikace vlivu efektivního finančního řízení na výkonnost středně velkých podnikatelských subjektů sídlících v České republice a Spolkové republice Německo. Efektivita finančního řízení je zastoupena prvky čistého pracovního kapitálu a prvky nefinančních ukazatelů. Výkonnost je zastoupena výslednou hodnotou rentability vlastního kapitálu (ROE). Předpokladem výzkumu je skutečnost, že na efektivitu

finančního řízení nemají vliv pouze prvky pracovního kapitálu, ale také nefinanční složky, které mají významný vliv na výkonnost korporace a současně i na efektivitu finančního řízení.

2. Metodika

V rámci výzkumu budou využívána sekundární data v rámci jednoho odvětví u srovnatelně velkých podnikatelských subjektů. Volba této metody je nezbytná, protože různorodost z hlediska velikosti podnikatelských subjektů způsobuje odlišnou úroveň v držení pracovního kapitálu mezi odvětvími a současně vede k různému měření výkonnosti z hlediska výběru nefinančních ukazatelů. Sekundární data byla analyzována a jejich výsledky byla dále podrobena výzkumu.

Výzkum sekundárních dat je vztahován ke konkrétnímu vzorku středních podnikatelských subjektů výrobního charakteru, sídlících v České republice a Spolkové republice Německo. Na základě klasifikace průmyslového třídění CZ NACE se jedná o podnikatelské subjekty zabývající se výrobou ostatních dopravních prostředků a zařízení s kódem označení CZ NACE 30. V rámci sběru sekundárních dat je využito databáze Amadeus.

Kritéria pro výběr podnikatelských subjektů z ČR a NDR jsou následující:

- status aktivního podniku,
- střední velikost podniku,
- společnost s ručením omezeným,
- NACE 3092 – Výroba jízdních kol a invalidních vozíků,
- obrat tržeb minimálně 1 mil. Kč,
- region Česká republika/Spolková republika Německo.

V souvislosti s identifikací vhodného vzorku podnikatelských subjektů byla následujícím krokem selekce, pomocí které došlo k vyřazování podniků z databáze z důvodu nedostatečně zveřejněných dat pro dané účely výzkumu, případně vyloučení podniků vykazující extrémní hodnoty v hledaných veličinách. Ponechané zůstaly subjekty, mající zveřejněná data o velikosti oběžných aktiv, celkových aktiv, krátkodobých cizích zdrojů a o velikosti celkového dluhu. Tyto veličiny jsou stanoveny na základě zachycení struktury aktiv a struktury pasiv jako vysvětlujících veličin v rámci úplnosti regresního modelování a potenciálního vyloučení statistické chyby. Výzkum byl proveden na výše zmíněných podnikových datech za rok 2012 s velikostí celkového vzorku 28 podnikatelských subjektů.

Pro analýzu dat byla použita regresní analýza, jejímž cílem byla kvantifikace vlivu vybraných vysvětlujících proměnných na ekonomickou výkonnost podnikatelských subjektů, zastoupenou rentabilitou vlastního kapitálu. Předpokladem pro modelování byly dva vícerozměrné regresní modely, jejichž vysvětlujícími veličinami byly struktura aktiv, struktura pasiv v podobě prvků čistého pracovního kapitálu a vybrané nefinanční vlivy. Vysvětlovanými ukazateli jsou rentability vlastního kapitálu (ROE). Rentabilita vlastního kapitálu (ROE) má vypovídací schopnost pro vlastníky a tzv. stakeholders a na rozdíl od rentability aktiv (ROA) zohledňuje strukturu pasiv. (Neumaier a Neumaierová, 2002)

Na základě výsledků byly modely v rámci ekonomické verifikace potvrzeny, případně selektovány o statisticky nevýznamné proměnné. Takto verifikované modely poté spadaly mezi žádoucí BUE, případně BLUE odhady.

V rámci zkoumání dat byly předpokládány dva obecné vícerozměrné modely:

$$\mathbf{ROE_{CZ} = const. + OA/A + KZ/Debt + Debt/A + obrat\ aktiv + obrat\ závazků + obrat\ pohledávek + \varepsilon}$$

$$\mathbf{ROE_{SRN} = const. + OA/A + KZ/Debt + Debt/A + obrat\ aktiv + obrat\ závazků + obrat\ pohledávek + \varepsilon}$$

Kde:

- ROE je rentabilita vlastního kapitálu,
- const. je konstantní člen regresního modelu,
- OA/A je struktura aktiv, zahrnující podíl oběžných aktiv a celkových aktiv,
- KZ/Debt je struktura pasiv, představující podíl krátkodobých závazků a celkového dluhu,
- Debt/A je podíl dluhu k celkovým aktivům,
- nefinanční vlivy budou představovat vybrané nefinanční ukazatele v podobě obratu aktiv, závazků a pohledávek,
- ε je aditivně připojený chybový člen.

S ohledem na dostupnost dat v rámci SRN byla využita data za rok 2012 pomocí databáze Amadeus a německého obchodního rejstříku. Vícerozměrný regresní model a jeho verifikace byla provedena za využití statistického softwaru Gretl. Konečná podoba verifikovaného modelu v rámci selekce je uvedena ve výsledcích výzkumu.

3. Výsledky

Na základě získaných dat a vyobrazených XY diagramů byl předpokládán lineární průběh proměnných regresního modelu v rámci České republiky i Spolkové republiky Německo. Dále bylo předpokládáno, že politika řízení aktiv a pasiv v podobě prvků pracovního kapitálu bude vykazovat určitou závislost na rentabilitě vlastního kapitálu (ať již kladnou nebo zápornou) a současně složky nefinančních indikátorů v podobě obratů tržeb a krátkodobých pohledávek budou vykazovat závislost kladnou. U obratu krátkodobých závazků je předpokládána záporná korelace. Výsledné modely v rámci ČR a SRN jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

3.1 Výsledky Česká republika

Následující tabulka 1 zobrazuje výsledky základního modelu v souvislosti s navrhovanou metodikou.

Table 1: Model A CZ

	Coefficient	*Std. Error*	*t-ratio*	*p-value*	
Const	10,1183	39,5031	0,2561	0,8064	
OA/A	0,189495	32,6687	0,005800	0,9956	
Debt/A	−49,1026	53,7642	−0,9133	0,3963	
KZ/Debt	−18,8378	29,1831	−0,6455	0,5425	
Turnover A	31,7702	8,13843	3,904	0,0079	***
Turnover CD	−0,000941164	0,00121432	−0,7751	0,4677	
Turnover CL	−1,79112	2,19618	−0,8156	0,4459	

Mean dependent var	17,17354	Standard deviation of dependent variable	22,70934
Sum squared resid	1464,864	Standard. error of regression	15,62511
R-squared	0,763295	Adjusted R-squared	0,526590
F(1, 14)	3,224669	P-value(F)	0,049993
Log-likelihood	−49,15590	Akaike criterion	112,3118
Schwarz criterion	116,2664	Hannan-Quinn	111,4989

Source: Authors' calculations

Model A je statisticky významný. Jednotlivé proměnné ovšem vykazují nevýznamnost na 5% hladině významnosti s výjimkou ukazatele obratu aktiv. Na základě těchto prvotních výsledků je možné se domnívat, že na velikost rentability vlastního kapitálu nepůsobí žádné z vybraných prvků pracovního kapitálu a současně prvků nefinančního charakteru v podobě

obratu krátkodobých pohledávek a krátkodobých závazků. Je tedy možné dojít k prvotnímu závěru, že politika řízení aktiv a pasiv neovlivňuje výši rentability vlastního kapitálu na 5% hladině významnosti. Naopak obrat tržeb je prokázán jako významný ukazatel, který v modelu A udává, že s růstem obratu aktiv o jednotku poroste rentabilita vlastního kapitálu o 31,7702 jednotek.

V rámci realizované verifikace a postupné selekci byla zjištěna heteroskedasticita dat. V důsledku porušení tohoto klasického předpokladu lineárního modelu nastalo porušení také dalších klasických předpokladů. Tento detekovaný problém nehomogenity chybového členu byl odstraněn pomocí modelu s opravenou heteroskedasticitou a s použitím selekce nevýznamných vysvětlujících proměnných bylo dosaženo výsledků, jež uvádí tabulka 2 modelu B.

Table 2: Model B CZ

	Coefficient	***Std. Error***	***t-ratio***	***p-value***	
Const	−33,5057	9,77758	−3,427	0,0065	***
Turnover A	29,1884	3,58422	8,144	1,01e-05	***
Turnover CD	−0,000930798	0,000206345	−4,511	0,0011	***

Mean dependent var	47,91961	Standard deviation of dependent variable	2,189055
R-squared	0,955786	Adjusted R-squared	0,946944
F(2, 10)	108,0876	P-value(F)	1,69e-07
Log-likelihood	−26,92594	Akaike criterion	59,85188
Schwarz criterion	61,54673	Hannan-Quinn	59,50352

Source: Authors' calculations

Výsledný model B je statisticky významný a všechny jeho proměnné také. V důsledku využití modelu s opravenou heteroskedasticitou bylo možné testovat pouze kolinearitu vysvětlujících proměnných a normalitu reziduí. Z testů vyplývá, že mezi proměnnými neexistuje kolinearita a rezidua vykazují normální rozdělení. Výsledný model B vysvětluje 94,69 % variability celkového souboru. Z modelu B tedy vyplývá, že pokud dojde ke zvýšení obratu aktiv o jednotku, důsledkem bude zvýšení rentability vlastního kapitálu o 29,19 %. Naopak růst obratu krátkodobých pohledávek o jednotku vyvolá pokles rentability vlastního kapitálu v podobě -0,00093 %.

3.2 Výsledky Spolková republika Německo

Následující tabulka 3 zobrazuje výsledky základního modelu v souvislosti s navrhovanou metodikou.

Table 3: Model C SRN

	Coefficient	*Std. Error*	*t-ratio*	*p-value*	
Const	0,189225	0,166718	1,135	0,2937	
OA/A	−0,0963289	0,185584	−0,5191	0,6197	
Debt/A	−0,192023	0,166499	−1,153	0,2866	
KZ/Debt	0,0364368	0,170434	0,2138	0,8368	
Turnover A	0,144513	0,0315219	4,585	0,0025	***
Turnover CD	−0,0333902	0,00659705	−5,061	0,0015	***
Turnover CL	−0,0264912	0,0112923	−2,346	0,0514	*

Mean dependent var	0,093626	Standard deviation of dependent variable	0,311443
Sum squared resid	0,127530	Standard. error of regression	0,134976
R-squared	0,898862	Adjusted R-squared	0,812173
F(6, 7)	10,36875	P-value(F)	0,003457
Log-likelihood	13,02406	Akaike criterion	−12,04812
Schwarz criterion	−7,574721	Hannan-Quinn	−12,46222

Source: Authors' calculations

Model C, zkoumající SRN je statisticky významný. Některé vysvětlující proměnné vykazují nevýznamnost na 5% hladině významnosti s výjimkou ukazatele obratu aktiv a obratu krátkodobých pohledávek. Obdobně jako u prvotních výsledků v rámci ČR, je proto možné se domnívat, že na velikost rentability vlastního kapitálu nepůsobí žádné z vybraných prvků pracovního kapitálu a současně prvků nefinančního charakteru v podobě obratu krátkodobých závazků (hodnota ukazatele je významná při vyšších hladinách významnosti, konkrétně 10 %). Na základě těchto výsledků je možné dojít k prvotnímu závěru, že politika řízení aktiv a pasiv neovlivňuje výši rentability vlastního kapitálu na 5% hladině významnosti. Naopak obrat tržeb je prokázán jako významný ukazatel, který v modelu A udává, že s růstem obratu aktiv o jednotku poroste rentabilita vlastního kapitálu o 31,7702 jednotek. Dále za významný ukazatel považován obrat krátkodobých závazků, jež informuje, že s růstem obratu krátkodobých závazků o jednotku dojde k poklesu rentability vlastního kapitálu v hodnotě −0,0264912.

V souvislosti s verifikací a postupnou selekcí nevýznamných vysvětlujících proměnných byla obdobně jako u modelování v rámci ČR, zjištěna heteroskedasticita dat. V důsledku porušení tohoto klasického předpokladu lineárního modelu nastalo porušení také i jiných klasických předpokladů regresního modelu. Tento detekovaný problém nehomogenity chybového členu byl odstraněn pomocí modelu s opravenou heteroskedasticitou. Následnou selekcí nevýznamných vysvětlujících proměnných bylo dosaženo výsledků, jež uvádí tabulka 4 v rámci modelu D.

Table 4: Model D SRN

	Coefficient	***Std. Error***	***t-ratio***	***p-value***	
Const	0,0989850	0,0223639	4,426	0,0017	***
Turnover A	0,0953541	0,0202768	4,703	0,0011	***
Turnover CD	−0,0342982	0,000386364	−88,77	1,48e-014	***
Turnover CL	−0,0154384	0,00149981	−10,29	2,81e-06	***
OA/A	−0,0812687	0,0344582	−2,358	0,0427	**

Mean dependent var	19,97377	Standard deviation of dependent variable	1,489734
R-squared	0,999031	Adjusted R-squared	0,998601
F(4, 9)	2320,015	P-value(F)	1,51e-13
Log-likelihood	54,70535	Akaike criterion	54,70535
Schwarz criterion	57,90064	Hannan-Quinn	54,40957

Source: Authors' calculations

Výsledný model D pro SRN je statisticky významný a všechny jeho proměnné také. Důsledkem v rámci využití modelu s opravenou heteroskedasticitou bylo možné testovat pouze kolinearitu vysvětlujících proměnných a normalitu reziduí. Z testů vyplývá, že mezi proměnnými neexistuje kolinearita a rezidua vykazují normální rozdělení. Výsledný model D pro SRN vysvětluje 99,86 % variability zkoumaného souboru dat. Modelu D tedy říká, že pokud dojde ke zvýšení obratu aktiv o jednotku, důsledkem bude zvýšení rentability vlastního kapitálu o 0,0953541 jednotek. Zajímavostí je také statistická významnost konstanty (oproti modelu B v rámci ČR), jež vypovídá o skutečnosti, že bez vlivu zkoumaných vysvětlujících proměnných (v nulové hodnotě), dojde k růstu ROE v hodnotě 0,0989850 jednotek. Naopak růst obratu krátkodobých pohledávek o jednotku vyvolá pokles rentability vlastního kapitálu v hodnotě −0,0342982 jednotek. Oproti modelu B v rámci ČR je významnou proměnnou podíl krátkodobých aktiv na celkových aktivech (i když atakuje hladinu 5% významnosti), který představuje prvek řízení pracovního kapitálu. Tato vysvětlující proměnná tedy říká, že růst podílu krátkodobých aktiv na celkových aktivech o jednotku vyvolá pokles rentability vlastního kapitálu v hodnotě −0,0812687 jednotek.

4. Diskuse a závěr

Výsledky modelu B v rámci ČR a modelu D v rámci SRN potvrdily předpoklady autorů v oblasti vlivu nefinančních složek na výslednou efektivitu finančního řízení. Zvolené složky nefinančních ukazatelů byly vybrány s ohledem na zkoumané odvětví a budou dále předmětem pokračujícího hlubšího výzkumu. Autoři zastávají názor, že v rámci zkoumaného odvětví je vhodné se spíše zaměřit na nefinanční stránku výkonnosti podniku, neboť ta pružněji reaguje na změny v rámci požadavků stakeholderů.

V obou případech jednotlivých modelů v rámci ČR a SRN byl potvrzen silný vliv obratu aktiv na rentabilitu vlastního kapitálu na 5 % hladině významnosti. Obdobných výsledků silného vlivu dosahoval obrat krátkodobých pohledávek. Výsledky modelů B a D se ovšem lišily v souvislosti s ukazatelem obratu závazků. V rámci České republiky je tento ukazatel nevýznamný na 5% hladině významnosti a nevykazuje tak vliv na efektivitu finančního řízení v podobě rentability vlastního kapitálu. Naopak ve Spolkové republice Německo tento ukazatel dosahuje velmi silného vlivu na rentabilitu vlastního kapitálu dokonce i na 1% hladině významnosti, a proto je na základě těchto výsledků doporučeno jeho hodnotu řídit.

Prvky pracovního kapitálu v rámci politiky řízení pracovního kapitálu naopak nevykazovaly u obou výsledných modelů B a D žádný vliv na 5% hladině významnosti v souvislosti s hodnotou rentability vlastního kapitálu. Výjimku pouze tvořil podíl operačních aktiv na celkových aktivech v rámci výsledného modelování u SRN, ovšem jeho p-hodnota významně atakovala 5% hladinu významnosti, a proto je vliv tohoto ukazatele považován za slabý. Těmito výsledky autoři ověřili myšlenku, že prvky pracovního kapitálu neovlivňují hodnotu pro stakeholdery a není proto vhodné je využívat v rámci řízení výkonnosti pro vlastníky. Tato skutečnost ovšem neznamená, že složky pracovního kapitálu neovlivňují výkonnost jako celek, ale pouze vybraný ukazatel, zastupující výkonnost.

V rámci realizovaného výzkumu byl naplněn předpoklad o významu nefinančních složek v souvislosti s efektivním finančním řízením. Identifikace a kvantifikace vlivu na výkonnost korporace je důležitým předpokladem pro správné řízení těchto nefinančních indikátorů, jež mají vliv na efektivní hospodaření korporace.

References

[1] EDVINSSON, Leif; MALONE, Michael S. Intellectual Capital: Realizing Your Company\'s True Value by Finding Its Hidden Brainpower. 1997

[2] FITZGERALD, L., R. JOHNSON, S. BRIGNALL, R. SILVESTRO and C. VOSS, 1991: Performance measurement in Service Business. London: CIMA. ISBN: 9781874784524

[3] GARENGO, P., S. BIAZZO and U. S. BITITCI, 2005: Performance Measurement Systems in SMEs: A Review for a Research Agenda. International Journal of Management Reviews. Volume 7, Issue 1: 25−47. ISSN: 1460-8545

[4] HENDRICKS, Kevin B.; SINGHAL, Vinod R. Does implementing an effective TQM program actually improve operating performance? Empirical evidence from firms that have won quality awards. *Management science*, 1997, 43.9: 1258-1274.

[5] KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard business review*, 1996, 74.1: 75-85.

[6] KEEGAN, D. P., R. G. EILER and C. R. JONES, 1989: Are your performance measure obsolete? Management Accounting. Vol. 70: 45−50. ISSN: 0025- 1690

[7] KNÁPKOVÁ, Adriana, Drahomíra PAVELKOVÁ a Karel ŠTEKER. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 236 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-4456-8.

[8] LAITINEN, E. K., 2002: A dynamic performance measurement system: Evidence from small Finnish technology companies. Scandinavian Journal of Management, Vol. 18: 65−99. ISSN: 0956-5221.

[9] MAIGA, Adam S.; JACOBS, Fred A. Antecedents and consequences of quality performance. *Behavioral Research in Accounting*, 2005, 17.1: 111-131.

[10] MARYŠKA, Miloš. Měření ekonomické efektivnosti informačního systému. *ČSSI, Praha*, 2007.

[11] MIKOLÁŠ, Zdeněk. *Jak zvýšit konkurenceschopnost podniku: konkurenční potenciál a dynamika podnikání*. Grada Publishing as, 2005

[12] NEELY, A., 2002: Business performance measurement. University Press. Cambridge. ISBN: 9780521855112.

[13] NEUMAIEROVÁ, Inka; NEUMAIER, Ivan. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. 215 s. ISBN 80-247-0125-1.

[14] PHILLIPS, Lynn W.; CHANG, Dae R.; BUZZELL, Robert D. Product quality, cost position and business performance: a test of some key hypotheses. *The Journal of Marketing*, 1983, 26-43

[15] SLAVÍK, Jakub. *Finanční průvodce nefinančního manažera: jak se rychle zorientovat v podnikových a projektových financích*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 175 s. ISBN 978-80-247-4593-0.

[16] SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 471 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.

[17] SYNEK, Miloslav. Nová ekonomika–nové ukazatele. *Ekonomika a management*, 2008, 2: 2008.

[18] VYSUŠIL, Jiří. *Metoda Balanced Scorecard v souvislostech: implementace a úspěšná realizace v řízení podniku. 1. vyd. Praha: Profess Consulting, 2004. 120 s*. ISBN 80-7259-005-7.

[19] WAGNER, Jaroslav. Měření výkonnosti: jak měřit, vyhodnocovat a využívat informace o podnikové výkonnosti. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 248 s. *Internetové zdroje*.

[20] WATERMAN JR, Robert H.; PETERS, Thomas J.; PHILLIPS, Julien R. Structure is not organization. *Business Horizons*, 1980, 23.3: 14-26.

[21] Veröffentlichung. BUNDESANZEIGER VERLAG GMBH. *Unternehmens-register* [online]. [cit. 2015-08-31]. Dostupné z: https://www.unternehmensregister.de/ureg/result.html;jsessionid=B84E5A06F9504AFE84D00EC7AA65555D.web03-1?submitaction=showDocument&id=12139324

Greeks for Chooser Options

Marek Ďurica [1]

Abstract

Correctly used financial derivatives can help investors increase their expected returns and minimize their exposure to risk. To ensure the specific needs of investors, a large number of different types of non-standard exotic options is used. Chooser option is one of them. Although the chooser options are more expensive than standard European-style options, because this option gives its holder the right to choose at some predetermined future time whether the option will be a standard call or put with predetermined strike price and maturity time, in many cases they are a more suitable instrument for investors in hedging their portfolio value. For an effective use of the chooser option as a hedging instrument, it is necessary to check the values of the Greek parameters. In the article, a value of these parameters is calculated and analyzed with various input parameters and time to choose time.

Key words

Delta parameter, Gamma parameter, Rho parameter, Vega parameter, Chooser Option

JEL Classification: C00, G13, G23

1. Základné pojmy

Finančným derivátom je finančný nástroj, ktorého hodnota závisí na hodnote iného, tzv. podkladového aktíva, napr. akcie. Štandardná (európska) opcia je finančný derivát, ktorý dáva vlastníkovi tejto opcie právo, nie však povinnosť, kúpiť (call opcia) resp. predať (put opcia) dané podkladové aktívum v pevne stanovenom čase T (doba splatnosti, resp. doba exspirácie opcie) za vopred dohodnutú realizačnú cenu X. Vyrovnanie opcie teda nie je povinné, opcia môže vypršať bez uplatnenia. Vnútorná hodnota opcie v čase t je $c = \max\left(S_t - X, 0\right)$ v prípade call opcie a $p = \max\left(X - S_t, 0\right)$ v prípade put opcie. Vnútorná hodnota opcie v dobe splatnosti, t.j. v čase T sa nazýva výplatná funkcia (angl. payoff). (Hull, 2012)

Podľa toho, či by okamžité uplatnenie opcie viedlo k zisku alebo strate, môžeme hovoriť o nasledovnom rozdelení opcií. Opcia sa nachádza v oblasti ATM (at-the-money), ak jej vnútorná hodnota je v podstate nulová, v oblasti ITM (in-the-money), ak má vnútornú hodnotu a v oblasti OTM (out-of-the-money), ak je bez vnútornej hodnoty.

Exotické opcie je súhrnné pomenovanie pre derivátové nástroje s omnoho komplexnejšími podmienkami ako štandardné call a put opcie. Hlavnou motiváciou pre obchodovanie exotických opcií je to, že umožňujú oveľa komplexnejší pohľad na budúci vývoj trhu ako klasické opcie. Tieto opcie sú zvyčajne obchodované na mimoburzovom trhu. Majú takmer neobmedzené možnosti vo variabilite ich podmienok a môžu byť prispôsobené špecifickým potrebám každého investora. Tieto opcie zohrávajú významnú úlohu zaisťovacích nástrojov, pretože spĺňajú potreby zaisťovateľov nielen čo sa týka zaistenia portfólia, ale aj pomerne nízkych nákladov. Exotické opcie sú totiž zvyčajne lacnejšie a efektívnejšie ako štandardné opcie a môžu byť použité ako atraktívne investičné a obchodné nástroje. (Whaley, 2006)

[1] RNDr. Marek Ďurica, PhD., Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita v Žiline, email: marek.durica@fpedas.uniza.sk

Jedným typom exotických opcií sú aj chooser opcie (niekedy aj „as-you-like“ opcie), ktoré patria do skupiny tzv. path-dependent opcií, t.j. opcií, ktorých cena závisí od celého vývoja ceny podkladového aktíva počas doby životnosti tejto opcie. Chooser opcia dáva jej vlastníkovi právo sa v nejakom vopred určenom čase (tzv. čas voľby) rozhodnúť, či opcia bude nakoniec štandardnou call alebo put opciou (ide teda o akési podkladové opcie). Realizačné ceny spomínanej call a put opcie môžu byť rovnaké, ale nie je to nutné. Ak tomu tak je, hovoríme o tzv. jednoduchej chooser opcii. Ak sú však tieto realizačné ceny rôzne, resp. sú rôzne doby exspirácie týchto opcií, tak ide o tzv. komplexnú chooser opciu. (Rubinstein and Reiner, 1992; De Weert, 2008)

Chooser opcia je vhodným zaisťovacím nástrojom pre investorov, ktorí očakávajú veľkú variabilitu v cene podkladového aktíva, ale nie sú si istí ohľadom smeru tejto zmeny. Princíp fungovania chooser opcie je v podstate totožný s fungovaním straddle stratégie pozostávajúcej zo zakúpenia call a put opcie s rovnakou realizačnou cenou. Majiteľ chooser opcie zaplatí len jedinú sumu za túto opciu a nemusí platiť aj za call aj za put opciu tak, ako je to v prípade straddle stratégie. Napriek tomu sa až do vopred stanoveného času voľby môže rozhodnúť, či jeho opcia bude typu call alebo put. Z tohto dôvodu za chooser opciu zaplatí menej ako je tomu v prípade straddle stratégie. (Rubinstein and Reiner 1992; Faseruk, Deacon and Strong, 2004)

2. Oceňovanie opcií

2.1 Základné metódy oceňovania

Najpoužívanejším modelom oceňovania opcií je Blackov-Scholesov-Mertonov model. Tento model je založený na podmienke vylúčenia arbitrážnych príležitostí na trhu a predpokladá, že vývoj ceny podkladového aktíva modeluje Geometrický Brownov pohyb. Analytické riešenie tohto modelu pre stanovenie ceny klasickej európskej call a put opcie je v ešte aj v súčasnosti najpoužívanejší spôsob ich ocenenia. (Black and Scholes, 1973; Merton, 1973)

Metóda Monte Carlo simulácií je ďalšou možnosťou stanovenia ceny opcií. V tomto prípade ide o metódu numerickú. Pre ocenenie opcie je potrebné nájsť očakávanú cenu podkladového aktíva v čase exspirácie. Keďže táto cena je náhodnou premennou, tak jednou z možností odhadnutia predpokladanej ceny podkladového aktíva je simulácia jej vývoja. Tento metóda môže byť použitá na stanovenie ceny takmer všetkých typov opcií. (Boyle, 1977; Boyle, Broadie and Glasserman, 1997)

Ďalšou numerickou technikou na ocenenie opcií je binomický stromový model. Ide o zjednodušenie Blackovho-Scholesovho-Mertonovho prístupu v tom zmysle, že sa uvažuje vývoj ceny podkladového aktíva len v diskrétnych časových krokoch. Tento model sa zvyčajne využíva na oceňovanie európskych a amerických opcií, ale je možné ho používať aj na oceňovanie niektorých typov exotických opcií. (Cox, Ross and Rubinstein, 1979)

Metóda konečných diferencií je tiež jednou z numerických metód používaných na oceňovanie opcií. Základom pre túto metódu je opäť Blackov-Scholesov-Mertonov model. Táto metóda spočíva v tom, že celá množina riešení je zúžená na konečný počet bodov a tiež v nahradení parciálnych derivácií v Blackovom-Scholesovom-Mertonovom modeli danými diferenciami. Pomocou toho dostaneme rovnicu, resp. systém rovníc, ktorých riešenie je numerickým odhadom ceny opcie. Túto metódu je možné použiť aj pre zložitejšie typy exotických opcií a to aj v prípade, že nie je možné oceniť tieto opcie analyticky. (Hull and White, 1990; Švábová, 2014; 2015)

2.2 Blackov-Scholesov-Mertonov model

Blackov-Scholesov-Mertonov model, ako najpoužívanejší model pre oceňovanie opcií, uvažuje päť kľúčových faktorov, ktoré ovplyvňujú výslednú cenu opcie. Týmito faktormi sú: cena podkladového aktíva, volatilita tejto ceny, bezriziková úroková miera a realizačná cena a doba exspirácie tejto opcie. Pre odvodenie Blackovho-Scholesovho-Mertonovho modelu boli pridané nasledujúce predpoklady: neuvažujú sa transakčné náklady a dane, arbitrážne príležitosti sú vylúčené, obchodovanie s cennými papiermi je spojité, cenné papiere sú ľubovoľne deliteľné, je možný predaj nakrátko, bezriziková úroková miera je konštantná a rovnaká pre všetky časy do splatnosti, cena opcie je modelovaná Geometrickým Brownovým pohybom s konštantnou strednou hodnotou a smerodajnou odchýlkou.

Riešenia tohto modelu pre ocenenie klasickej európskej call a put opcie sú nasledovné: (Whaley, 2006; Hull, 2012)

$$c_{BSM}(S, X, T) = Se^{-qT}N(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2); \tag{1}$$

$$p_{BSM}(S, X, T) = Xe^{-rT}N(-d_2) - Se^{-qT}N(-d_1); \tag{2}$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r - q + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}; \tag{3}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}; \tag{4}$$

pričom: c – cena európskej call opcie;
p – cena európskej put opcie;
S – aktuálna cena podkladovej akcie;
X – realizačná cena;
T – čas do exspirácie;
r – bezriziková úroková miera;
q – dividendový výnos z akcie;
σ – volatilita ceny akcie;
N – distribučná funkcia normovaného normálneho rozdelenia.

3. Oceňovanie chooser opcií

Ako už bolo spomenuté, chooser opcia dáva investorovi právo voľby vo vopred stanovenom čase voľby, či opcia bude typu call alebo typu put. Akonáhle bude táto voľba vykonaná, opcia zostane až do doby splatnosti call alebo put opcia. V čase voľby má chooser opcia rovnakú výplatnú funkciu ako straddle stratégia, avšak bude lacnejšia. Dôvodom pre nižšiu cenu je to, že straddle má vždy pozitívnu výplatnú funkciu a chooser opcia môže skončiť out-of-the-money, t.j. stratou. (Whaley, 2006)

Analytické riešenie pre oceňovanie chooser opcií je možné v prípade, že obe „podkladové“ opcie sú klasické európske opcie s rovnakou realizačnou cenou. Pre odvodenie oceňovacieho vzorca chooser opcie možno použiť tzv. put-call paritu možno použiť na poskytnutie ocenenie vzorec, tak ako to odvodil Mark Rubinstein v roku 1991. (Rubinstein, 1991a; 1991b)

Hodnota jednoduchej chooser opcie v čase voľby t je

$$\max\left[c_{BSM}(S_t, X, T-t), p_{BSM}(S_t, X, T-t)\right], \tag{5}$$

pričom c_{BSM} je hodnotou podkladovej call opcie (viď. (1)) a c_{BSM} je hodnota podkladovej put opcie (viď. (2)). Označme S_t cenu podkladového aktíva v čase voľby t. Put-call parita implikuje, že (Whaley, 2006)

$$\begin{aligned} &\max\left[c_{BSM}(S_t,X,T-t),p_{BSM}(S_t,X,T-t)\right]= \\ &=\max\left[c_{BSM}(S_t,X,T-t),c_{BSM}(S_t,X,T-t)+Xe^{-r(T-t)}-S_te^{-q(T-t)}\right]= \\ &=c_{BSM}(S_t,X,T-t)+\max\left[0,Xe^{-r(T-t)}-S_te^{-q(T-t)}\right] \end{aligned} \tag{6}$$

Pre potrebu stanovenia ceny chooser opcie budeme chooser opciu uvažovať ako portfólio pozostávajúce z: (Whaley, 2006)

1) európskej call opcie s realizačnou cenou X a dobou exspirácie T.
2) európskej put opcie s realizačnou cenou $Xe^{-r(T-t)}$ a dobou splatnosti t s cenou podkladového aktíva $S_te^{-q(T-t)}$.

Takto môžeme chooser opciu ľahko oceniť. V čase t má call opcia hodnotu $c_{BSM}(S_t,X,T-t)$, a put opcia hodnotu 0, v prípade, že $Xe^{-r(T-t)} \le S_te^{-q(T-t)}$, a $Xe^{-r(T-t)}-S_te^{-q(T-t)}$ v opačnom prípade. Hodnota chooser opcie je potom

$$\begin{aligned} &c_{chooser}(S,X,t,T)= \\ &=Se^{-qT}N(d_1)-Xe^{-rT}N(d_2)-Se^{-qT}N(-d_1^*)+Xe^{-rT}N(-d_2^*), \end{aligned} \tag{7}$$

pričom

$$d_1=\frac{\ln(S/X)+(r-q+\sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}},\ d_2=d_1-\sigma\sqrt{T}, \tag{8}$$

$$d_1^*=\frac{\ln(S/X)+(r-q)T+(\sigma^2/2)t}{\sigma\sqrt{t}},\ d_2^*=d_1^*-\sigma\sqrt{t}. \tag{9}$$

V čase $t=T$ je chooser opcia v podstate straddle stratégiou, t.j. jej hodnota je rovná súčtu hodnoty call a put opcie s realizačnou cenou X a dobou splatnosti T. (Whaley, 2006; Hull, 2012)

4. Parameter Delta a Gamma pre chooser opcie

Parameter Delta chooser opcie je mierou zmeny ceny tejto opcie vzhľadom na zmenu ceny podkladového aktíva. Túto zmenu môžeme určiť ako parciálnu deriváciu ceny chooser opcie podľa premennej S. Teda hodnota parametra Delta chooser opcie je

$$\Delta_{chooser}=\frac{\partial c_{chooser}}{\partial S}=e^{-qT}N(d_1)+e^{-qT}\left[N(d_1^*)-1\right], \tag{10}$$

pričom d_1 je definované vo vzťahu (3) a d_1^* vo vzťahu (9). (Ďurica and Švábová, 2014)

Parameter Gamma pre chooser opciu potom popisuje zmenu parametra Delta tejto opcie vzhľadom na zmenu ceny podkladového aktíva. Preto môžeme Gamma určiť ako deriváciu parametra delta podľa premennej S, t.j. podľa ceny podkladového aktíva. Teda

$$\Gamma_{chooser}=\frac{\partial^2 c_{chooser}}{\partial S^2}=\frac{\partial \Delta_{chooser}}{\partial S}=\frac{e^{-qT}N'(d_1)}{S\sigma\sqrt{T}}+\frac{e^{-qT}N'(d_1^*)}{S\sigma\sqrt{t}}, \tag{11}$$

pričom d_1 a d_1^* majú význam ako predtým. (Ďurica and Švábová, 2014)

Znalosť hodnoty týchto parametrov je potrebná z dôvodu ich pomerne častého využitia chooser opcie ako zaisťovacieho nástroja pre zaistenie hodnoty portfólia. Ide o často využívaný Delta-hedging, ktorého podstatu popisuje napr. Hull (2012). Analýza parametrov Delta a Gamma pre chooser opcie je náplňou článku Ďurica and Švábová (2014). v článku Ďurica (2015) je popísaná modifikácia týchto parametrov pre efektívnejšie použitie už spomenutého Delta-hedgingu. V praxi je však nutné sledovať aj vplyv ďalších parametrov, ktoré môžu ovplyvňovať cenu chooser opcie. Takými parametrami je výška bezrizikovej úrokovej miery a tiež volatilita ceny podkladového aktíva, atď. (Ďurica, 2014)

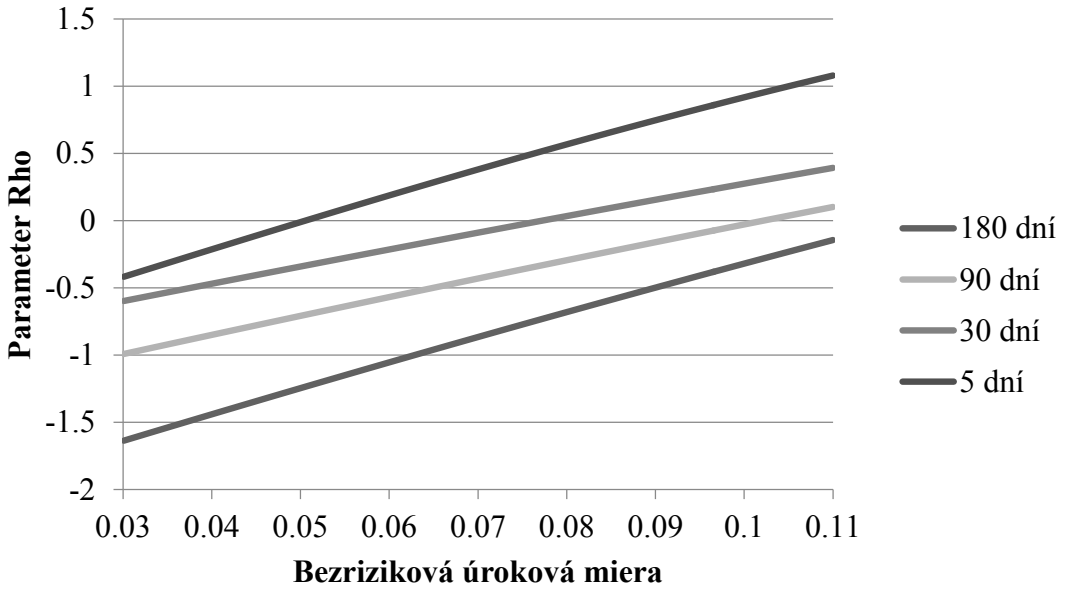
5. Parameter Rho pre chooser opcie

Parameter Rho portfólia derivátov je mierou zmeny hodnoty tohto portfólia v závislosti od zmeny bezrizikovej úrokovej miery. Hodnotu parametra Rho chooser opcie získame zderivovaním funkcie ceny tejto opcie podľa bezrizikovej úrokovej miery *r*. Platí teda

$$Rho_{chooser} = \frac{\partial c_{chooser}}{\partial r} = TXe^{-rT}N(d_2) - TXe^{-rT}N(d_2^*) = TX\left[N(d_2) - N(d_2^*)\right]. \qquad (12)$$

Nasledujúci obrázok znázorňuje závislosť parametra Rho od bezrizikovej úrokovej miery pre rôzne doby do času voľby chooser opcie (180 dní, 90 dní, 30 dní a 5 dní). Parametre tejto opcie sú: $S = X = 10; \sigma = 0{,}3; q = 0{,}03$. Od dátumu voľby do doby exspirácie je 180 dní.

Obrázok 1: Priebeh parametra Rho



6. Parameter Vega pre chooser opcie

Parameter Vega (v literatúre aj Kappa, Lambda alebo Sigma) portfólia derivátov je miera zmeny hodnoty tohto portfólia v závislosti od zmeny volatility ceny podkladového aktíva. Ak je Vega veľké, tak hodnota portfólia je veľmi citlivá na malé zmeny volatility. Naopak, ak je Vega malé, tak zmeny volatility majú relatívne malý vplyv na hodnotu portfólia.

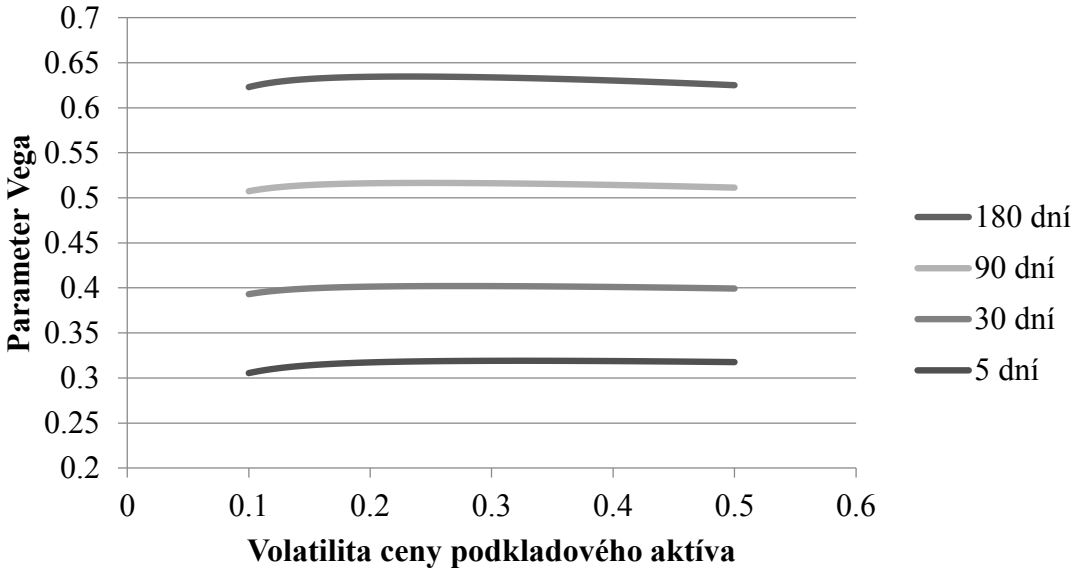
Ak V je hodnota parametra Vega nejakého portfólia a V_T je hodnota parametra Vega nejakej obchodovanej opcie, tak nákupom V/V_T opcií vytvoríme Vega-neutrálne portfólio. Avšak Vega-neutrálne portfólio nie je Gamma-neutrálne a naopak. Ak investor chce vytvoriť portfólio, ktoré bude Gamma aj Vega-neutrálne, tak musí použiť aspoň dva finančné deriváty.

Zmenu ceny chooser opcie pri zmene volatility, teda hodnotu parametra Vega pre chooser opciu, určíme ako prvú parciálnu deriváciu funkcie ceny opcie podľa parametra σ, t.j.

$$\begin{aligned} Vega_{chooser} = \frac{\partial c_{chooser}}{\partial \sigma} &= Se^{-qT}N'(d_1)\sqrt{T} + Se^{-qT}N(d_1^*)\sqrt{t} = \\ &= Se^{-qT}\left[N(d_1)\sqrt{T} + N(d_1^*)\sqrt{t}\right]. \end{aligned} \qquad (13)$$

Parameter Vega nadobúda kladné hodnoty a teda nárast volatility spôsobí nárast ceny chooser opcie. Nasledujúci obrázok znázorňuje závislosť parametra Vega od volatility pre rôzne doby do času voľby chooser opcie (180 dní, 90 dní, 30 dní a 5 dní). Parametre tejto opcie sú rovnaké ako predtým.

Obrázok 2: Priebeh parametra Vega



7. Záver

Z uvedených analýz vyplýva pomerne malá citlivosť ceny chooser opcie na zmeny bezrizikovej úrokovej miery a volatility ceny podkladového aktíva. Táto citlivosť je v podstate rovnaká pre rôzne časy do času voľby tejto opcie.

Ak teda investor zostaví svoje portfólio tak, aby bolo Rho-neutrálne, t.j. aby malé zmeny bezrizikovej úrokovej miery nemali vplyv na hodnotu jeho portfólia, tak nemusí často prehodnocovať svoje portfólio; iba v prípade veľkých zmeny úrokovej miery. Rovnako je tomu aj v prípade odolnosti hodnoty portfólia voči zmenám vo volatilite ceny podkladového aktíva.

Zároveň je nutné poznamenať, že význam týchto parametrov môže byť značne skreslený, nakoľko v predpokladoch Blackovho-Scholesovho-Mertonovho modelu, ktorý je základom našich analýz, sa predpokladá konštantná bezriziková úroková miera a tiež volatilita, čo však v praxi nie je splnené.

References

[1] Black, F. and Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), p. 637-654.

[2] Boyle, P.P., (1977). Options: A Monte Carlo Approach. *Journal of Financial Economics*, 4, p. 323–338.

[3] Boyle, P.P., Broadie, M. and Glasserman, P. (1997). Monte Carlo Methods for Security Pricing. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, p. 1267–1322.

[4] Cox, J.C, Ross, S.A. and Rubinstein, M. (1979). Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, 7, p. 229–264.

[5] De Weert, F. (2008). *Exotic Options Trading*. England: John Wiley & Sons.

[6] Ďurica, M. (2014). Parameter Rho and Vega for Forward-start Options. *International Scientific Conference BT 2014 Full Papers Proceedings*.

[7] Ďurica, M. (2015). Modification of Delta for Chooser Options. *CBU International Conference Proceedings 2015*, 3(2015).

[8] Ďurica, M. and Švábová, L. (2014). Delta and Gamma for Chooser Options. *International Scientific Conference AMSE 2014 Full Paper Proceedings*, p. 75-84.

[9] Faseruk, A., Deacon, C. and Strong, R. (2004). Suggested Refinements to Courses on Derivatives: Presentation of Valuation Equations, Pay Off Diagrams and Managerial Application for Second Generation Options. *Journal of Financial Management and Analysis, 17*(1), p. 62-76.

[10] Hull, J.C. and White, A. (1990). Valuing Derivative Securities Using the Explicit Finite Difference Method. *Journal of Financial and Quantitative Analysis,* 25, p. 87–100.

[11] Hull, J.C. (2012). *Options, Futures, And Other Derivatives*. 8th ed. England: Pearson Education.

[12] Jarrow, R.A. and Rudd, A. (1983). *Option pricing*. USA: Richard D. Irwin, INC.

[13] Merton, R.C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 4(1), p. 141-183.

[14] Rubinstein, M. (1991a). Pay now, choose later. *Risk, 4*(2), p. 44-47.

[15] Rubinstein, M. (1991b). Options for the undecided. *Risk, 4*(4), p. 70-73.

[16] Rubinstein, M. and Reiner, E. (1992). *Exotic Options*. Finance Working Paper, vol. 220.

[17] Švábová, L. (2014). Option pricing using Finite Difference Method. *International Scientific Conference BT 2014 Full Papers Proceedings*.

[18] Švábová, L. (2015). Modification of Delta for Chooser Options. *CBU International Conference Proceedings 2015*, 3(2015).

[19] Whaley, R.E. (2006). *Derivatives, Markets, Valuation and Risk Management*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Acknowledgements

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

The depreciation policy in the context of income tax in Slovakia in terms of businesses[1]

Ivona Ďurinová[2]

Abstract

The paper deals with the development of depreciation policy in the context of income taxation in the Slovak Republic, analyzes the legislative changes in this area, focusing on gradual changes in determining the entry price of depreciated tangible and intangible assets, the change in the depreciation period, in the manner of determining the amount of depreciation rates or the essential facts on this issue. This post presents the depreciation policy development in Slovakia from 2004 to the end of 2014 and independently approaches legislative changes governing the subject since 1. 1. 2015. In the second part, the author deals with the results of surveys done in 2005 (after the first tax year after the introduction of Flat tax) and in 2015, confronts the views of businesses on legislative changes in depreciation policy in that period and draws conclusions from them.

Key words

depreciation, depreciation policy, depreciation period, legislative changes, depreciated tangible and intangible assets, survey, tax expenditures

JEL Classification: H20, H25

1. Introduction

Depreciation for tax purposes is generally the most significant expenditure on acquiring, maintaining and securing income of taxpayers. For the purpose of tax depreciation it is required to adhere to the tax laws, through which the state specifies to entities the maximum annual amount of obtaining costs of fixed tangible and intangible assets transferred in the form of costs in the tax base and thus reduce the tax liability.

The aim of this paper is to point out the depreciation policy development within income tax in Slovakia, analyze legislative changes in this area focusing on gradual change in the determination of the entry price of depreciable tangible and intangible assets, the change in the depreciation period in the manner of determining the amount of depreciation rates, in other words the essential facts on this issue. This post presents depreciation policy development in Slovakia from 2004 to the end of 2014 and independently approaches legislative changes governing the subject since 1. 1. 2015. In the second part, the author deals with the results of surveys done in 2005 (after the first tax year after the introduction of Flat tax) and in 2015, confronts the views of businesses on legislative changes in depreciation policy in that period and draws conclusions from them.

[1] GRANT: VEGA No. 1/0064/13

[2] Ing. Ivona Ďurinová, PhD., University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Management, Corporate Finance Department, Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic, E-mail: ivi.durinova@gmail.com

2. The depreciation policy in the context of income taxation in Slovakia

2.1 Changes in depreciation policy in the Slovak Republic from 2004 to end of 2014

Within the tax reform effective since 1. 1. 2004, with Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax increased level of input prices for tangible assets from the amount of SKK 20,000 to 30,000 and in intangible assets from SKK 40,000 to 50,000. The limits on the maximum amount of the entry price of vehicles which could be depreciated under the previous Act were abolished. It narrowed the circle of pools from 5 to 4 because of the merging of fourth and fifth depreciation group. Depreciation period for fixed assets in the 1st depreciation group is four years, in the 2nd depreciation group it is six years, in the 3rd depreciation group 12 years and in the 4th depreciation group 20 years. It can be regarded as positive in particular that depreciation period for all buildings and structures was shortened from 30 to 20 years.[3]

For tax purposes, the entity can choose whether to calculate depreciation uniformly or use accelerated method of depreciation of tangible assets.

When using the even method of depreciation only one annual depreciation rate can be used, regardless of whether it is the first year of depreciation, other depreciation years or depreciation after completion of the technical upward revaluation, with the annual amortization rate the proportion of the associated depreciation period is defined by the law. When using linear depreciation, the annual depreciation is determined as the input price of tangible assets and the depreciation provisions for the depreciation group.

The method of applying an accelerated depreciation method compared with previous legislation remained unchanged. Annual depreciation is determined in the first year of depreciation as a share of the acquisition cost and the associated coeficient. In the following years, depreciation is calculated as a proportion twice its net book value and the difference between the assigned coeficient and the number of years during which it has already been depreciated.

Table 1: Coeficients for even and accelerated depreciation (2004 - 2014)

Depreciation group	Period of depreciation	Coeficient for even depreciation	Coeficient for accelerated depreciation	
			In the first year of depreciation	In the following years of depreciation
1	4 years	1/4	4	5
2	6 years	1/6	6	7
3	12 years	1/12	12	13
4	20 years	1/20	20	21

Source: § 26, § 27 and § 28 Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax

It can be considered an important change that since 2004 following the Law on Accounting and Accounting Procedures tangible assets may in some cases be written off not only by the "legal owner" but also by the actual user of these assets, the so called "Economic owner". Such case is the financial lease as a form of acquisition of fixed assets.

In times of economic crisis (in 2009) there were introduced various measures to foster business environment and tax policies:

1. The threshold for assessing the input price of the tangible and intangible assets was increased. In the case of tangible assets, the entry price rose from 996 to 1,700 Euros and for intangible assets from 1,660 to 2,400 Euros. Adjustment of input price enables businesses to improve cash flow of companies, given the fact that they could include higher write-downs of

[3] See Annex No. 1 to Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax – Classification of tangible assets into depreciation groups.

assets in tax expenses. This change was also supposed to lead to stimulating the purchase of assets.

2. In order to promote entrepreneurship, some types of fixed assets transferred to lower depreciation groups, which meat a reduction of the time of their depreciation. Into the first depreciation group downgraded for example machines for the food industry, textile, apparel and leather industries, tractors and other equipment for agriculture and forestry, printing machines and apparatus for weighing and measuring, which originally belonged to the 2nd depreciation group. Into the 2nd depreciation group from 3rd depreciation group were transferred for example excavators and wheel loaders, lifting and handling equipment, electrical distribution and control equipment.

3. The so called component depreciation was also introduced, which allows movable assets to be broken down into smaller separable components that are depreciated at the same depreciation group as a separate movable object to which the entry price must be higher than 1,700 Euros. In case of buildings and structures this act permits allocated separate depreciation of four types of individual separable parts: distribution of computer networks, passenger and freight elevators, escalators, moving walkways and air conditioning equipment whose depreciation period is shorter than the depreciation period of the building or structure. Component depreciation method is an adantage in a case when there are separable components by different wear or a different shelf life. In the case of depreciation of assets by components (units) an enterprise recognizes higher costs of depreciation as in the case of depreciation of assets as a whole.

Other important changes in the depreciation of tangible fixed assets for tax purposes, came into effect on 1. 1. 2012. Depreciation of tangible fixed assets may be applied only in the first year of depreciation as a pro rata basis of annual depreciation calculated according to the number of months of use. Tax depreciation of tangible fixed assets is thus on the first year calculated in aliquot part corresponding to the number of months of use of property, starting the month of its inclusion into use until the end of the tax period. It is not possible to apply it in full as before. Depreciation may be claimed only in an aliquot amount, i.e. when including a car in December, thus amounting to 1/48 (i.e., in the amount of monthly depreciation in a period of four years). The remaining part of the annual depreciation that the taxpayer did not apply to tax expenditures in the first year of depreciation is included in the tax base according to whether or not there was a technical evaluation done on tangible assets.

2.2 Changes in depreciation of tangible assets as effective since 1. 1. 2015

Since 1. 1. 2015 there have been changes in the depreciation of tangible assets in several areas: the number of pools was expanded, the possibility of accelerated depreciation was limited, the depreciation of assets leased under finance lease was changed, the obligation of interruption of depreciation of fixed assets was introduced, etc.

a) Extending the number of pools

Depreciation groups widened from four to six. In the two new depreciation groups the depreciation period of fixed assets is 8 years and 40 years. The inclusion of fixed assets in the individual depreciation groups is given in Annex No. 1 to Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax. However the law on income tax only regulates in detail the depreciation of tangible assets, intangible assets are depreciated in accordance with the accounting rules, up to a maximum entry price (§ 22 of Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax) excluding goodwill and negative goodwill to be included in the tax base acoording to § 17a to 17c of Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax.

To the newly created depreciation group 3 with depreciation period eight years they are manufacturing technology, for example electric motors, generators, transformers, turbines, furnaces, burners, gas generators, distilling and filtering apparatus, machines for metallurgy,

refrigeration and freezing equipment and the like. Other assets of the original depreciation group were moved to the depreciation group 4 with an unchanged depreciation period of 12 years.

To the second newly created depreciation group 6 with a depreciation period of 40 years are to be assigned non-production buildings and facilities, for example residential buildings, hotels, office buildings, buildings for public entertainment (cinemas, museums, theaters), education (schools, universities, libraries) and healthcare. If a building is being used for multiple purposes (eg. for production and administrative activities), for its inclusion in the relevant depreciation group the main use of the building is crucial determined from the total usable area of the building (determined by comparing the usable space in square meters used for the purposes of depreciation group 6 to the useful floor area in square meters for other purposes). Building with combined use according to this test must be included in depreciation group 5 or depreciation group 6. If during the depreciation of a building its use is changed so that most of the usable space will be used for purposes related to lower depreciation group, it is possible to change the depreciation group of assets even during the period of depreciation of these assets.

The depreciation period and the depreciation coeficients for even depreciation are mentioned in Table 2.

Table 2: Coeficients for even amortization (since 1. 1. 2015)

Depreciation group	Depreciation period	Coeficients for even depreciation
1	4 years	1/4
2	6 years	1/6
3	8 years	1/8
4	12 years	1/12
5	20 years	1/20
6	40 years	1/40

Source: § 26 and § 27 of Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax

b) Restriction of the possibilities for accelerated depreciation

Since 2015 accelerated method of depreciation may be used only for assets included in the 2nd and 3rd depreciation group. The coeficients for accelerated depreciation in depreciation groups mantioned above are listed in table 3.

Table 3: Coeficients for accelerated depreciation

Depreciation group	Coeficient for accelerated depreciation	
	first year of depreciation	following years of depreciation
2	6	7
3	8	9

Source: § 28 of Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax

Other assets can only be depreciated using even method of depreciation. Taxpayers are obliged to make changes in depreciation methods, change depreciation group, change the depreciation period, the annual amortization rate or coefficient for accelerated depreciation since 1. 1. 2015 even on tangible assets already being depreciated, previously applied tax depreciation can not be adjusted retrospectively.

c) Cancellation of lease depreciation method under financial lease and restrictions on inclusion of depreciations into tax expenses in assets assinged to wet lease

Since 1. 1. 2015, the method of depreciation of assets was unified, regardless of the form of its acquisition. Now the law does not allow fixed assets leased under financial lease (leasing) to be depreciated during the lease period, but only using the method of uniform or

accelerated depreciation. The accelerated depreciation method can be used only on assets included in depreciation group 2 or 3. Depreciation is carried out from the input value of the property (value added tax is not part of the initial cost of an asset of a VAT payer), which is the principal amount plus costs related to the acquisition of the leased assets. With wet lease depreciation of these assets will be a tax deductible expense for the leasor up to the amount of income from this lease.

d) The obligation to discontinue the depreciation of tangible assets

In the statute of § 22 of Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax there were added cases where the taxpayer has an obligation to suspend the application of the depreciation of tangible assets. This obligation does not apply to taxpayers who apply tax reductions (taxpayers who were issued a statement on the approval of investment aid consisting of tax relief or statement authorizing incentives, viz. § 30a and § 30b of Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax).

The taxpayers are obliged to discontinue the depreciation of tangible assets also if:
- If during the tax period the fixed assets were not used for business (except for the fixed assets of insurance and reserve necessary for the operation of fixed assets in use);
- Frequent changes in tax periods, for example if they have a period of two consecutive calendar years due to changes in tax period (from calendar year to marketing year, and vice versa) three tax periods. Depreciation of all fixed assets must be discontinued in the tax period that begins with the first day of the second change of tax period. Discontinuation of application of depreciation has to last until the tax period in which since the last change of the tax period 12 consecutive calendar months have passed.

In addition to the changes in depreciation **the inclusion of depreciation of luxury cars in tax expenses was also limited.** Depreciation of passenger cars with an entry price of 48,000 Euros and more are under certain conditions included in the tax base in a limited amount, and depending on the reported amounts of taxpayer's tax base. If the amount of the tax base as a result of these write-offs is too low, the taxpayer must perform a non-accounting adjustment of the tax base in the tax return.

Rents of luxury cars wet leases are not always in full a tax expense. In wet lease of cars with an entry price of 48,000 Euros and more the rent can be included in the tax base only in limited amounts be by the renter, or because of renting such cars the renter will have to raise his tax base. The limited amount of rent included in the tax base is 14,400 per year for a luxury car. A possible adjustment of the tax base depends on the relation between the taxpayer's tax base and the value of limited annual rent.

Since 2015, **the depreciation of assets meant for personal consumption**, cannot be included in the tax base in full under certain circumstances. Similar restrictions will also apply to other expenses related to assets with the nature of personal consumption. If the taxpayer does not prove a higher proportion of using of property with the nature of personal consumption for business purposes, the maximum amount of depreciation included in the tax base is 80%.

3. The depreciation policy in Slovakia in terms of businesses

3.1 Survey of opinions of business entities done in 2005

Tax reform of 1. 1. 2004 in Slovakia introduced several significant changes in the tax area, and as the most radical change can be considered the introduction of a new concept of income taxation. Within it were also introduced changes to the depreciation of tangible assets (see subchapter 2.1). How these changes were accepted by businesses investigated the author of the post with a survey after the first tax year following the introduction of the so-called flat tax in 2005, in which 203 respondents participated (Ďurinová, 2006).

Table 4: I find the new reform of depreciation

	Legal entities		Natural persons		Total
	Number	%	Number	%	Number
satisfactory	97	92	92	94	189
nonsatisfactory	6	6	4	4	10
abstained	2	2	2	2	4
total	105	100	98	100	203

Source: questionaires for legal entities and natural persons

The new regulation of depreciation was found satisfactory by 93% of respondents, 92% by legal entities and 94% by natural persons.

Both legal entities and natural persons appreciate the simpler method of calculating depreciation and shortening depreciation periods because as a result they can more quickly restore the necessary facilities or technology. The depreciation period in case of information technology could be further reduced according to some since the actual wear is not the same as the depreciation period.

Two legal entities mentioned a vague interpretation of the law at the time of its adoption, but at the same time they appreciated the shortening of the depreciation period especially in the case of buildings.

3.2 Survey of opinions of business entities done in 2015

A similar survey as in 2005 was also done by the author in 2015 using a quantitave method – a questionaire.

The studied sample consisted of 200 business respondents both legal entities and natural persons from Slovakia. The respondents were deliberately chosen from different parts of Slovakia but mostly from western Slovakia (54 companies), separately Bratislava (66 companies), then central Slovakia (50 companies), and lastly eastern Slovakia (19 companies), with location not indicated 11 business enterprises. Most enterprises were micro (148), then small (22), medium-sized (9), large (13) and with size not indicated 8 enterprises.[4] Most companies were service companies (90), then commerce (75), manufacturing (22) and line of business was not indicated in 13 companies. The aim of the survey was to capture the views, experiences and suggestions of business entities in relation to the tax system and evaluate them. In relation to the depreciation policy and a number of changes in this area effective since 1. 1. 2015 (see subchapter 2.2) the author is interested in how businesses perceive the current legislation on depreciation.

Table 5: I find the current legislation on depreciation effective since 1. 1. 2015

	Natural persons	Legal entities	Total	
			Number	%
nonsatisfactory	35	53	88	44
satisfactory	52	43	95	47.5
no answer	12	5	17	8.5
total	99	101	200	100

Source: questionaires for legal entities and natural persons

The current legislation on depreciation is considered satisfactory by 47.5% of the respondents (95 out of 200, being 52 natural persons and 43 legal entities) and nonsatisfactory by 44% of the respondents (88 out of 200, being 35 natural persons and 53 legal entities).

Natural persons who consider the legislation nonsatisfactory, indicated dissatisfaction mainly with a greater complexity of depreciation (especially given the fact that in the first year of depreciation write-offs may be invoked only in a proportional amount of annual

[4] The number of employees was the sole criterion for classification into the relevant category.

depreciation calculated according to the number of months of using), they also negatively perceived the change in the number of depreciation groups (extension of depreciation groups). They find the depreciation periods unbearable, particularly the depreciation of buildings, where will be an effort to move spending from the technical upgrade of buildings into the direct cost of repairs and maintenance. They also reject the new limits that negatively affect their balance. Taxpayers also criticize the fact that they were obliged to make a change in depreciation methods, depreciation group change, change the depreciation period, the annual depreciation rate or coefficient for accelerated depreciation from 1. 1. 2015 even on tangible assets that were already being depreciated. Many are of the opinion that if it is already being depreciated under the old system it should also be completed that way.

Some taxpayers had not yet noticed the changes which could explain why they reacted positively or did not comment on this issue.

Legal entities that consider the legislation unsatisfactory, pointed out (as well as individuals) the particular complexity of this regulation. They criticize the complicated accounting, long period of depreciation of administrative buildings (in the depreciation of buildings they point out the too large difference in years - recently these periods have decreased and now they increase again, depreciation period of 40 years is considered unacceptable), unclear rules for inclusion into depreciation groups. Mainly they do not appreciate changes in depreciation of assets that are already being depreciated (in case of changes they should certainly not apply to assets already being depreciated but for example only on the newly introduced property). The constant shifting of assets between depreciation groups with a change in the depreciation period is considered unbearable. The number of changes and an examination of inclusion of assets already being depreciated will be difficult especially in the first year of introduction of these changes, and so for a better orientation when revalidation of assignment to groups the public would welcome an electronically accessible version of the classification of property by code of production. Some stated that the change in the depreciation period affected the short-term cash flow of businesses as well as the growth of tax liability.

Some also view negatively the limitation of the depreciation of luxury cars and a limit for rent as tax a expense for such vehicles.

4. Conclusion

The results of the 2005 survey confirm that the legislative regulation of depreciation introduced by the tax reform in 2004 was accepted by the business sector with a positive response. As positive can be considered in particular: the gradual increase of input price of depreciated tangible and intangible assets, the gradual reduction of the depreciation period (particularly for buildings and structures), the reduction of the number of pools, the simplification of the method of calculating even depreciation, the abolition of limits on the maximum entry price, from which vehicles can be depreciated, introduction of the principle of depreciation of assets by the economic owner.

Some other measures introduced in 2009 to alleviate the economic crisis on businesses can be regarded as positive, in particular raising the threshold for assessing the input price of the tangible and intangible assets, reclassification of certain fixed assets to lower depreciation groups, which meant a reduction in the length of the period of their depreciation, the introduction of the so-called component depreciation which in certain cases allows the company to show higher depreciation costs as in the case of depreciation of assets as a whole.

The intention of changes in depreciation policy effective from 1. 1. 2012 however is to achieve higher revenue collection which has a negative impact on the business sector. Tax depreciation of tangible fixed assets can be since this year applied in the first year of

depreciation only as a pro rata basis of annual depreciation calculated according to the number of months of use.

The 2015 survey results indicate that the current legislative regulation of depreciation is not appreciated by businesses. As negative they view in particular: greater complexity of depreciation (especially given the fact that in the first year of depreciation write-offs may be invoked only in a proportional amount of annual depreciation), the expansion of depreciation pools, the depreciation period is considered intolerable, particularly the depreciation of buildings, unclear rules for inclusion in the depreciation groups, the change in depreciation already a depreciable asset, limitation of the depreciation of luxury cars and a limit on rent as a tax expense for such vehicles.

There are some views that consider depreciation as a barrier to investment and propose a more liberal approach to depreciation. For example, allow all businesses to write off any amount anytime they want provided it does not exceed 100% of the investment. Of course if the full amount of investment could be depreciated from the tax base it would immediately encourage investment especially in small and medium enterprises which are more difficult and more expensive to finance compared to large businesses.

Among experts a complete cancelation of depreciation is proposed by Sulik[5] who argues that, since the conditions would be the same for all, it would be much more fair than tax breaks and investment incentives, which are only for the chosen. On the other hand we should bear in mind that this step would bring a significant reduction in income tax revenues. This is what Sulik has to say about it: "The biggest risk would obviously be that all companies can immediately write off all their past purchased and not yet depreciated assets and corporate income tax would be almost zero the first year. This must be avoided so that the complete abolition of depreciation would only apply to new items immediately and to used items a few years later, let's say five. Another option is canceling depreciation to big companies later on. "

The interest of the business comunity is mostly different than those of the state. The objective of the Government is to consolidate public finances and maintain the tax system while the business enterprises want to minimize their tax liability. Because of this a compromise in depreciation policy must be sought.

References

[1] Ďurinová, I. (2006). *Daňová reforma v Slovenskej republike z hľadiska podnikateľskej sféry i občanov.* In: E+M Ekonomie a Management, 2006, year: IX., No. 3., pages 70-85, ISSN 1212-3609.

[2] questionaires for legal entities and natural persons

[3] Act No. 595/2003 Collection of Laws on Income Tax in the form of latter regulations

[4] Sulik, R. Zrušme odpisy. [online]. [cit. 2015-07-15]. Available at: http://komentare.hnonline.sk/komentare-hn-152/zrusme-odpisy-423476

[5] Sulik, R. Zrušme odpisy. [online]. [cit. 2015-07-15]. Available at: <http://komentare.hnonline.sk/komentare-hn-152/zrusme-odpisy-423476>

Sensitivity analysis of IPO valuation for start-up companies

Ewa Dziwok [1]

Abstract

The valuation of start-up companies is slightly different from long-living companies. The different approach should be made for revenues and costs in case of J-curve. The aim of the article is to show the fragile variables that are crucial in enterprise valuation and for chosen variables establish the range of expected volatility and create sensitivity matrix of the expected price.

Key words

Start-up, DCF method

JEL Classification: G17, G32,

1. Introduction

A characteristic feature of small, young businesses is limited history of activity which causes significant problems with their valuation. It could distinguish several components which changes significantly affect the level of valuation. These are: growth rate of revenues, discount rates, EBIDTA (ratios of enterprise value to earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization), operating margin and beta. The purpose of this article is to show the sensitivity of each of these indicators and examine their impact on the valuation of the company.

The valuation of a start-up start to be a crucial problem starting from the beginning of XXI century. The problem that arises during valuations coming either from limited or lack of history of data: revenues, betas, expected risk. It is assumed that the younger company is the more difficult is the valuation process. This is the consequence of the idea which stands behind the start-up business. The start-up business is an proposal, or initiative which is expected to be exchange into commercial product. The better is an idea the higher the probability is to find customers and take over the market. The question is how long will the process take, how big potential the product represents, how high risk the product involves. These questions need to be answered and the range of answers can build the range of potential valuation of the firm.

This article shows a sensitive valuation of the start-up company presented in the article of Aswath Damodaran: "Valuing Young Growth Companies" [Damodaran, 2011]. Following the description made in the article and valuation proposed this article delivers not one final value, but a range of values as a consequence of taken assumptions. The main idea is kept, the DCF valuation as a crucial methodology is used.

[1] Ewa Dziwok, PhD, Department of Applied Mathematics, University of Economics in Katowice, Poland, ewa.dziwok@ue.katowice.pl..

2. Valuation of the companies

A company's valuation is often very complicated due to a complex structure of the balance sheet – the value is not a simple sum of total assets. The company forms a collection of assets that have different attributes being a result of connections and synergies within the firm. Companies may run operations in several segments or sectors, which complicates the process of valuation, arising the need of dividing the activity into several branches. The dependence of many conditions could cause wide range of estimated values for one specific company.

The evaluation can be understood as an opinions, judgment, or an assessment of the asset' value, and in some cases – an opinion of brokerage houses as a recommendation. According to Miles [Miles 1984], a valuation is an opinion concerning the value, usually in a written form and is the process of estimating the value or cost of the asset or group of assets all the assets belonging to the business or the investment.

Valuation is also often defined not as a science, but rather as an art, or some kind of craft [McCarthy, Healy 1971]. This is due to the fact that the valuation of the certain elements of the company requires special knowledge about the market in which the company exists. Specialists who try to assess the company – even while they have the same set of information – can reach results that differ from each other in a significant way. The reason why the achieved results are so different comes from the multitude of factors that determines the process of valuation and affects the final outcome. The weights assigned to each factor are the result of respective judgment, which is based not only on the knowledge and experience of the expert carrying out the valuation but also on the motivations and goals of both the seller and the buyer.

Copeland, Koller and Murrin state that valuation was left to experts and is used in special situations; too often it is seen as a specialized discipline instead of being a key instrument to conduct business better [Copeland, Koller and Murrin, 1990]. It should be emphasized that authors highlight the practical side of valuations, point out a wide range of potential of recipients using them.

According to suggestions mentioned above, the valuation is not a separate discipline, but it is only part of finance. It is reasonable to distinguish between the valuation as part of the financial sciences and valuation as a set of recommendations, advice and suggestions for ways in which they are carried out valuation. Valuations are not complicated mathematically but are complex in terms of understanding the value. The specialist carrying out the valuation must take into account a number of factors and parameters affecting the value of measured assets or company. Valuation is the process somehow between science and art, combines different methodologies and the ability to interpret facts and evaluate their meaning.

In the literature we can find three main approaches to the process of valuation: proprietary, income and comparative. Following Miller and Modigliani [Miller and Modigliani 1961], the value of a firm to its owners at time 0 is equal to the discounted value of net cash inflow from the firm to its owners at time 1, plus the discounted value of the remaining value of the firm. Coming from this idea a discounted cash flow method of valuation (DCF) is an useful tool if it is properly used. The DCF model is very sensitive to assumptions [Festel, Wuermseher, Cattaneo, 2013] in particular to those which are related to the level of sales growth, EBIT margin size, level of interest rate steady increase in the residual period or the amount of the discount rate. It should be noted that even a small change in the assumptions may have a significant impact on the valuation. Accordingly, the valuation should be preceded by a detailed analysis of the company, the industry and all possible to identify the factors that may affect the value of a measured entity. The value resulting from the valuation should represent the fair value of the equity, and thus the price they would pay for the company. Sensitivity of

valuation to assumptions raises questions and at the same time the question - if each valuation actually represent fair value.

3. Sensitivity analysis

The process for valuation using DCF method consists of five main stages: strategic analysis, and financial forecasts of free cash flow, the forecast cost of capital, residual value forecasts, as well as the calculation and interpretation of the results of valuation.

Starting with the future cash flows from the business plan of a start-up, a DCF valuation gives the company value. The new aspect is the lack of historical data and many uncertain factors about the future [Damodaran 2009]. To create the range of values several measures are taken into account (which seem to be the most unknown or assumed with the highest bias.

The first measure is the revenue growth during first five years which was assumed in Damoradan at the level of 50%. In figures below it is assumed that this level cxould range between 35% and 60%. Than based on this firs measures three others are taken:

- EBIDTA margin
- The level of beta
- The return on capital

EBIDTA margin is necessary to ganerate the profit; the more free cash flows the company generates the more attractive it is. Changing the level of EBIDTA which is originally at 15% level we have changed it from 12%-17% and together with the revenue growth during first five years one can achieve the price sensitivity matrix which shows the range of company's values. It is not $23,27 share's IPO price, but the range of values ($7,10 - $45,11).

Figure 1: Price sensitivity of the company's value depending on the EBIDTA margin and revenue growth for the first five years

EBIDTA margin	PRICE SENSITIVITY						
12%	7,10	9,50	12,50	16,22	20,82	26,46	
13%	8,22	10,94	14,34	18,57	23,79	30,19	
14%	9,33	12,38	16,19	20,92	26,76	33,92	
15%	10,45	13,82	18,04	23,27	29,73	37,65	revenue
16%	11,56	15,26	19,88	25,62	32,70	41,38	frowth
17%	12,68	16,70	21,73	27,97	35,67	45,11	for first
	35%	40%	45%	50%	55%	60%	5 years

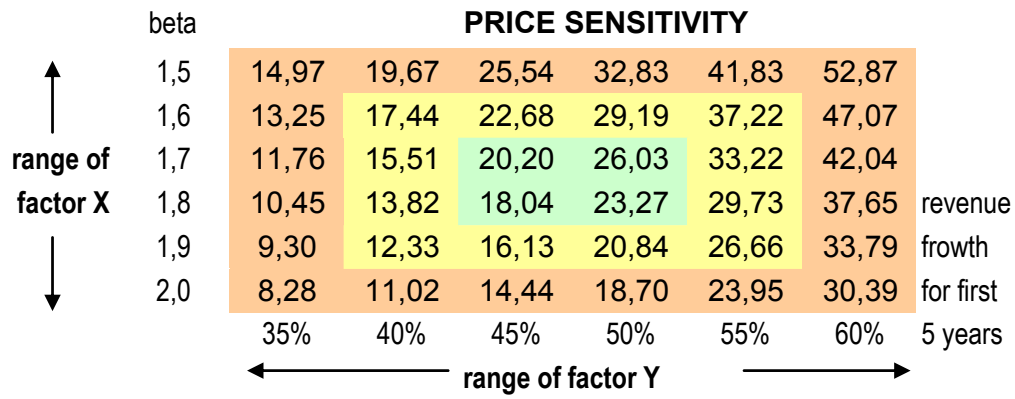
range of factor X

range of factor Y

Source: own computations based on LinkedIn data

Beta is used as a risk parameter and compares risk of the company to the market. At the beginningg of the company's life it is difficult to estimated the level of beta properly. Changing the level of beta originally assumed at the level of 1,8 we have been changing this measure through the range of 1,5-2,0. As a result the matrix of values is obtained which shows wide range of possible prices ($8,28 - $52,87).

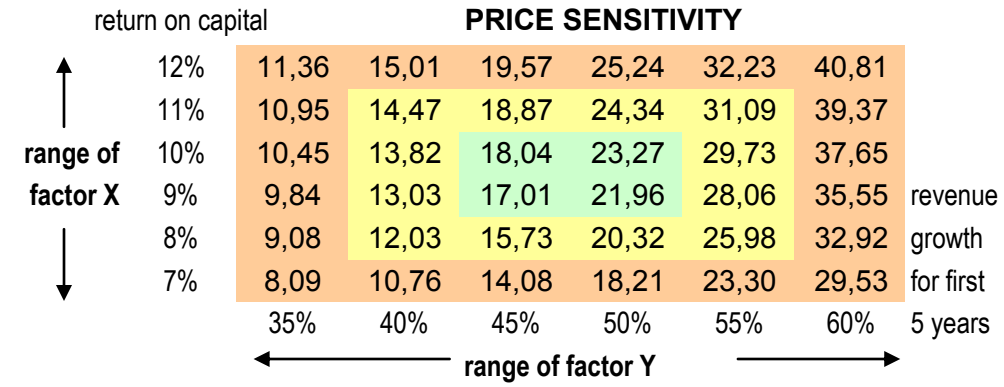
Figure 2: Price sensitivity of the company's value depending on beta level and revenue growth for the first five years



Source: own computations based on LinkedIn data

The return on capital measures the profitability of the company; the higher is the the return on capital the higer the stock value. Changing the level of he return on capital originally assumed at 10% we have been changing it in the range of 7%-12% (together with the revenue growth during first five years). As a result one can achieve the price sensitivity matrix which shows the range of company's values ($8,09 - $40,81).

Figure 3: Price sensitivity of the company's value depending on return of capital and revenue growth for the first five years



Source: own computations based on LinkedIn data

The final presentation of obtained values should be presented in a form of scenarios: extremely optimistic, extremely pessimistic and expected with highest probability (normal). These scenarios were designed to show the range of values that can be obtained if special assumptions are taken regarding the revenue growth during first five years, EBIDTA margin, the level of beta and the return on capital. Based on these scenarios range of values obtained shares from $7,10 to $52,90.

4. Conclusions

The DCF valuation model prepared by a consulting firm is the effect of work carried out by a team of experienced experts in cooperation with the company. The reliability of valuations

is supported by a good access to information, data and a cooperation with the company. All these things let improve the model and build proper assumptions.

When a young company is measured with limited access to the data, the risk to spoil the results of the valuation increases. In order to omit a significant overestimation or underestimation of the company's value the alternative valuation scenarios are shown. As a result a whole range of prices are attained, instead of one value.

The aim of this study was to show an application of a sensitivity analysis into the model of discounted cash flows as a useful tool for estimating the value's range of the young company. In this paper the value of IPO prices has been estimated in the range between $7,10 and $52,90.

The use of alternative possible scenarios let show the risks associated with the valuation using DCF model. The assumptions about key parameters should be supported by a detailed analysis of data, forecasts and market behavior. The presented sensitivity analysis shows that the DCF model is a reliable tool for valuing start-up companies which let improve the precision of proper valuation.

References

[1] Copeland T., Koller T., Murrin J. (1990), *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, John Wiley & Sons, New York 1990.

[2] Damodaran A. (2011). Valuing Young Growth Companies. *AAII Journal* December.

[3] Damodaran A. (2009). Valuing Young, Start-Up and Growth Companies: Estimation Issues and Valuation Challenges. New York University - Stern School of Business SSRN: http://ssrn.com/abstract=1418687

[4] Festel G., Wuermseher M., Cattaneo G. (2013). Valuation of Early Stage High-tech Start-up Companies. *International Journal of Business*, 18(3).

[5] Miller, M. H. and Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares. *Journal of Business*, 34, 411-33.

[6] McCarthy G.D., Healy R.E. (1971). *Valuing a Company. Practices and Procedures*, The Ronald Press Company, New York.

[7] Miles R.C. (1984). *Basic Business Appraisal*, John Wiley & Sons, New York.

Gibrat's law and empirical studies

Roman Fiala, Veronika Hedija [1]

Abstract

The aim of the paper is to make an overview of empirical studies which analyzed the relationship between firm size and firm growth. The aim of these studies was to investigate the validity of Gibrat's law (Law of proportionate effect). We divided studies focused on Gibrat's into three categories. Studies, which accepted Gibrat's law, rejected Gibrat's law and papers which found mixed results and in some cases they rejected Gibrat's law and in some cases confirmed this Law. While older papers tended confirmed the Gibrat's law, more recent studies rejected this Law. However, some studies investigated Gibrat's law through time (year-by-year estimation) and there is a convergence toward Gibrat's law through time.

Key words

firm growth, firm size, Gibrat's law, Law of proportionate effect

JEL Classification: L11, L26

1. Úvod

Gibratův zákon (Gibrat's law) nebo také "Zákon poměrného efektu" (Law of proportionate effect) zachycuje vztah mezi velikostí firmy a růstem. Jak popisují Lotti, Santarelli a Vivarelli (2009), obecně akceptovaná interpretace Gibratova zákona je skutečnost, že míra růstu dané firmy je nezávislá na její velikosti.

Ověřování platnosti Gibratova zákona se zabývá celá řada empirických studií. Studie zaměřené na zkoumání Gibratova zákona se liší v několika aspektech: použitá data (různá odvětví, různé země, některé studie jsou zaměřeny na velké, jiné na malé firmy, apod.), ukazatel využitý pro měření velikosti firmy či vybraný empirický model. Jak vyplývá z přehledu studií níže, velká řada studií se zabývá firmami ze zpracovatelského průmyslu a k měření velikosti firmy je nejčastěji užíván počet zaměstnanců. Cílem tohoto článku je vytvořit přehled nejdůležitějších studií, jež ověřovaly platnost Gibratova zákona a porovnat jejich výsledky.

První část příspěvku je věnovaná přehledu empirických studií, které se zabývají ověření platnosti Gibratova zákona. Nejdříve jsou zde prezentovány studie, které platnost Zákona potvrzují, dále studie se smíšenými výsledky a nakonec ty, které platnost Gibratova zákona zamítají. Druhá část příspěvku je věnována srovnání a diskusi výsledků prezentovaných studií.

2. Přehled empirických studií

2.1 Přehled studií potvrzujících platnost Gibratova zákona

Zatímco dvě často citované studie (Hart a Prais, 1956 a Simon a Bonini, 1958) zaměřené na velké a starší firmy spíše potvrzovaly platnost Gibratova zákona, další výzkumy platnost Gibratova zákona spíše zamítaly či dosahovaly smíšených výsledků (např. pro některá pododvětví zákon potvrzen byl, pro jiná ne). Z menší části studií potvrzujících platnost

[1] Ing. Roman Fiala, Ph.D., Ing. Veronika Hedija, Ph.D., College of Polytechnics Jihlava, Department of Economic Studies, Tolstého 16, 586 01 Jihlava, roman.fiala@vspj.cz, veronika.hedija@vspj.cz.

Gibratova zákona lze zmínit např. studie Buckley, Dunning a Pearce (1984), Klette a Griliches (2000), Pfaffermayr a Bellak (2000), Del Monte a Papagni (2003), Fujiwara a kol. (2004) či Leitão, Serrasqueiro a Nunes (2010).

Buckley, Dunning a Pearce (1984) se zaměřili na největší světové firmy. Ve většině případů jim vyšla závislost mezi velikostí a růstem sice stabilní, ale nikoliv významná. Růst firem se odlišuje napříč odvětvími

Nezávislost mezi firemní velikostí a růstem potvrdili na norském vzorku firem z high tech průmyslu i Klette a Griliches (2000). Pfaffermayr a Bellak (2000) se zaměřili na rakouské firmy patřící do zpracovatelského průmyslu, a to jak vlastně domácím kapitálem, tak i cizím.

Del Monte a Papagni (2003) Gibratův zákon potvrdili na italských podnicích ze zpracovatelského průmyslu. V tomto případě platil zákon nejen pro velké firmy, ale i střední a malé. Fujiwara a kol. (2004) zkoumali firmy v 45 evropských zemí na datech z let 1992 až 2001 a zjistili nezávislost mezi firemní velikostí a růstem. Jako ukazatel velikosti podniků zvolili celková aktiva, tržby a počet zaměstnanců. Gibratův zákon potvrdili na portugalských obchodních firmách také Leitão, Serrasqueiro a Nunes (2010). Přehled studií potvrzujících platnost Gibratova zákona je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Studie potvrzující platnost Gibratova zákona

Studie	země	Období	odvětví	Velikost vzorku	Velikost firmy
Hart a Prais (1956)	Velká Británie	1885–1950	Zprac. pr.	-	Tržní hodnota
Simon a Bonini (1958)	USA	1954–1956	Zprac. pr.	500	Aktiva
Buckley, Dunning a Pearce (1984)	Různé země	1972–1977	-	636 866	Počet zaměstnanců, zisk
Klette a Griliches (2000)	Norsko	1985–1995	High tech průmysl	586	Počet zaměstnanců
Pfaffermayr a Bellak (2000)	Rakousko	1997–2000	Zprac. pr.	524	Počet zaměstnanců, tržby
Del Monte a Papagni (2003)	Itálie	1989–1997	Zprac. pr.	884	Příjmy
Fujiwara a kol. (2004)	45 evropských zemí	1992–2001	-	-	Celková aktiva, tržby, počet zaměstnanců
Leitão, Serrasqueiro a Nunes (2010)	Portugalsko	1998–2004	Obchod	39	Aktiva

2.2 Přehled studií se smíšenými výsledky

Závěry mnoha autorů ohledně platnosti Gibratova zákona jsou smíšené. Gibratův zákon je potvrzen pouze na části vzorku. Základní informace o těchto studiích a jejich přehled jsou uvedeny v tabulce 2.

Mansfield (1962) podrobil zkoumání 3 sektory (ocelářský, petrolejářský a výroba pneumatik) zpracovatelského průmyslu v USA pro různá časová období. Gibratův zákon byl testován ve třech situacích. (1) Pro všechny firmy, včetně těch, které opustily odvětví během zkoumaného období. V 7 z 10 případů byl Gibratův zákon zamítnut. (2) Pro všechny firmy s výjimkou těch, které opustily odvětví v průběhu zkoumaného období. V tomto případě byl Gibratův zákon zamítnut ve 4 z 10 případů. (3) Jen pro firmy dosahující minimální hranice efektivnosti. V šesti z deseti případů byl zákon zamítnut.

Hall (1987) se ve své studii zaměřuje na veřejně obchodovatelné společnosti z USA, jež jsou veřejně obchodovatelné. Na základě výsledků zamítla platnost Gibratova zákona pro malé firmy, potvrdila ho pro velké firmy.

Fariñas a Moreno (2000) zkoumají zpracovatelský průmysl ve, Španělsku v období 1990-1995. Jako měřítko velikosti firmy užívají počet zaměstnanců a firmy jsou rozděleny do kategorií dle velikosti – do 20 zaměstnanců, 21–50, 51–200, 201–500 a 501 a více. Pokud byly do analýzy zahrnuty pouze přeživší firmy, klesala míra růstu firem s jejich velikostí a věkem. V případě užití širšího vzorku, kdy do vzorku byly zahrnuty také firmy, které v průběhu zkoumaného období odešly z odvětví, byl Gibratův zákon potvrzen.

K menšině studií, které se zaměřují na více odvětví, patří studie Chen a Lu (2003). Autoři se zaměřili na 18 různých odvětví mezi roky 1988 až 1999. Vzorek firem obsahuje 258 veřejně obchodovatelných společností. Výsledky jsou odlišné napříč odvětvími, v některých (například potravinářství, textilní průmysl, elektronika) byl Gibratův zákon zamítnut, v jiných (například automobilový průmysl a cestovní ruch) naopak potvrzen.

Aslan (2008) na vzorku 500 největších firem v Turecku, že pro některá odvětví Gibratův zákon platí, pro jiná nikoliv. Pro většinu odvětví však zákon byl zamítnut.

Studie Lotti, Santarelli a Vivarelli (2009), Daunfeldt a Elert (2013) a Tang (20105) jsou podrobněji rozebrány v třetí kapitole.

Tabulka 2: Studie se smíšenými výsledky

Studie	země	Období	odvětví	Velikost vzorku	Velikost firmy
Mansfield (1962)	USA	1916–1957	Zprac. pr.	-	Počet zaměstnanců (výroba pneumatik), kapacita (ocelářství, petrolejářství)
Hall (1987)	USA	1972–1979 1976–1983	Zprac. pr.	1349 1098	Počet zaměstnanců
Fariñas a Moreno (2000)	Španělsko	1990–1995	Zprac. pr.	-	Počet zaměstnanců
Chen a Lu (2003)	Taiwan	1988–1999	18 různých odvětví	258	Stálá aktiva
Aslan (2008)	Turecko	1985–2004	12 odvětví ze zpracov. pr. a služeb	500	Aktiva
Lotti, Santarelli a Vivarelli (2009)	Itálie	1987–1994	TV, rádio a komunikační vybavení	3285	Počet zaměstnanců
Daunfeldt a Elert (2013)	Švédsko	1998–2004	632 odvětví	288757	Počet zaměstnanců, příjmy
Tang (2015)	Švédsko	1997–2011	energy	2185	Počet zaměstnanců, příjmy

2.3 Přehled studií zamítajících Gibratův zákon

Jak je vidět v tabulce 3, největší počet analyzovaných studií Gibratův zákon zamítlo. Evans (1987a) se ve svém výzkumu zabýval vzorkem 27046 podniků podnikajících v USA ve zpracovatelském průmyslu. Závěrem jeho studie je fakt, že růst firem klesá s jejich věkem a velikostí. Velmi podobné závěry našel Evans (1987b) ve své další studii, ve které zkoumal podniky ze 100 odvětví zpracovatelského průmyslu v USA. Data jsou za období 1976 až 1980. I zde růst firem klesal s velikostí firem měřenou počtem zaměstnanců.

Na data 2149 britských firem z celkem 19 odvětví se rozhodli zaměřit Dunne a Hughes (1994). Hlavním závěrem jejich studie je skutečnost, že menší firmy rostou rychleji než velké (zamítají Gibratův zákon). Další zjištěním autorů je inverzní závislost mezi věkem firem a

jejich růstem. Almus and Nerlinger (2000) zkoumali platnost Gibratova zákon u firem ze zpracovatelského průmyslu (39355 podniků) v Německu za období 1989 – 1994. Autoři zjistili, že malé firmy rostly rychleji než společnosti velké.

Goddard, Wilson a Blandon (2002) se zabývali 443 japonskými firmami ze zpracovatelského průmyslu v období 1980 až 1996. Ve své studii Gibratův zákon zamítli. Jako ukazatel velikosti firmy autoři užívají celková aktiva.

Oliveira and Fortunato (2006) podrobili analýze portugalské podniky ze zpracovatelského průmyslu. Zkoumaným obdobím byly roky 1990 až 2001. Autoři zjistili, že velké a starší firmy rostou pomaleji než malé a mladé podniky. Ke stejným závěrům jako Oliveira a Fortunato (2006) dospěl i Calvo (2006), který se zaměřil na data španělských podniků ze zpracovatelského průmyslu a to za období 1990–2000.

AmirKhalkali and Mukhopadhyay (2008) se zabývali ověřením platnosti Gibratova zákona na datech kanadských firem za roky 2004–2006. I oni zjistili, že menší firmy rostou rychleji než ty velké.

Mezi další autory, které se rozhodli zaměřit na zpracovatelský průmysl, patří Coad (2008). I on zamítl platnost Gibratova zákona, neboť zjistil statisticky významný inverzní vztah mezi velikostí a růstem francouzských podniků. Stejné závěry jako Coad (2008) zjistili ve svých studiích i Falk (2008) a Feizpour, Mahmoudi a Soltani (2010). Falk (2008) zkoumal data zhruba 20 tisíc podniků z 15 evropských zemí, zatímco Feizpour, Mahmoudi and Soltani (2010) se zaměřili na data podniků z Íránu (roky 1995 až 1998).

Tabulka 3: Studie zamítající Gibratův zákon

Studie	země	Období	odvětví	Velikost vzorku	Velikost firmy
Evans (1987a)	USA	1976–1982	Zprac. pr.	27046	Počet zaměstnanců
Evans (1987b)	USA	1976–1980	Zprac. pr.	42339	Počet zaměstnanců
Dunne a Hughes (1994)	Velká Británie	1980–1985	19 různých odvětví	2149	aktiva
Almus a Nerlinger (2000)	Německo	1989–1994	Zprac. průmysl	39355	Počet zaměstnanců
Goddard, Wilson a Blandon (2002)	Japonsko	1980–1996	Zprac. pr.	443	aktiva
Oliveira a Fortunato (2006)	Portugalsko	1990–2001	Zprac. pr.	7656	Počet zaměstnanců
Calvo (2006)	Španělsko	1990–2000	Zprac. pr.	1272	Počet zaměstnanců
AmirKhalkali a Mukhopadhyay (2008)	Kanada	2004–2006	-	418	Příjmy
Coad (2008)	Francie	1996–2004	Zprac. pr.	8496	-
Falk (2008)	15 evropských zemí	2000–2004	7 různých odvětví	20000	Počet zaměstnanců, obrat
Feizpour, Mahmoudi and Soltani (2010)	Írán	1995–1998	Zprac. pr.	12712	Počet zaměstnanců
Levratto,Tessier⋄, a Zouikri (2010)	Francie	1997–2007	Zprac. pr.	12811	Počet zaměstnanců
Bentzen, Madsen a Smith (2012)	Dánsko	1990–2004	7 různých odvětví	2410 2585	Obrat Čistá aktiva
Daunfeldt, Elert a Lang (2012)	Švédsko	1998–2004	maloobchod	18141	Počet zaměstnanců Příjmy

Levratto, Tessier a Zouikri (2010) si vybrali pro svůj výzkum 12811 firem působících v různých pododvětvích zpracovatelského průmyslu a Gibratův zákon pro tento vzorek firem zamítli. Bentzen, Madsen a Smith (2012) zkoumali zhruba 2500 dánských firem ze sedmi

různých odvětví za období 1990 až 2004. Zajímavostí je, že (na rozdíl od většiny studií zamítajících Gibratův zákon) zjistili, že velké firmy rostou rychleji než ty malé. Jako jedni z mála se Daunfeldt, Elert a Lang (2012) rozhodli otestovat Gibratův zákon v odvětví maloobchodu. U velké většiny pododvětví (pětičíselná úroveň NACE) autoři Gibratův zákon zamítli.

3. Diskuze

Jak je vidět výše, větší část analyzovaných studií Gibratův zákon zamítla. Většina studií potvrzuje, že velké firmy rostou pomaleji než ty malé a tedy, že existuje inverzní vztah mezi růstem a velikostí firem. Ty studie, které Gibratův zákon potvrzovaly, většinou obsahovaly vzorek velkých a již etablovaných společností – můžeme zmínit např. Hart a Prais (1956) nebo Simon a Bonini (1958).

V roce 2009 přišli Lotti, Santarelli a Vivarelli (2009) se zajímavou studií, ve které testují platnost Gibratova zákona v čase. Autoři v článku zkoumají na stejném vzorku firem (přeživších po celé zkoumané období) platnost Gibratova zákona v období 1987-1994 a dále v každém roce zvlášť. Tyto výsledky pak vzájemně srovnávají.

Lotti, Santarelli a Vivarelli (2009) v souladu s většinou předešlých studií zamítají platnost Gibratova zákona za celé zkoumané období (1987-1994), neboť autoři zjistili statisticky významný inverzní vztah mezi růstem a velikostí podniků, tj. že velké podniky rostou pomaleji než ty malé. Na základě testování zákona v každém roce zvlášť se potvrdila hypotéza o tom, že existuje konvergence k Gibratovu zákonu v čase. Zatímco v prvních třech zkoumaných letech (1987–1988, 1988–1989, 1989–1990) byl zjištěn statisticky významný ($p=0,01$) inverzní vtah, v dalších třech letech již autoři zjistili pouze významnost vztahu na hladině 0,1 a v posledním roce (1993-1994) již byly růst a velikost podniků vzájemně nezávislé.

Autoři se při své hypotéze o konvergenci k platnosti Gibratova zákona opírají o model pasivního učení (passive learning model) a aktivního učení (active learning model). Model pasivního učení představil Jovanovic (1982). Podle tohoto modelu efektivita firmy určuje jeho další vývoj (Teruel-Carrizosa, 2010). V každém období se určitý počet firem rozhodne vstoupit na trh. Úroveň efektivity těchto firem není známá, nicméně firmy zjistí míru své efektivity nepřímo díky své nákladové funkci a to jakmile vstoupí na trh. Na základě toho se pak každá firma rozhodne, zda odejde z odvětví, bude expandovat, zůstane v odvětví při stejné kapacitě výroby či bude tuto kapacitu redukovat. (Teruel-Carrizosa, 2010, Lotti, Santarelli a Vivarelli, 2009; Santarelli a Vivarelli, 2002). Tento model je pak v souladu se zamítnutím Gibratova zákona za celé zkoumané období (tak jak ho dosud většina výzkumníků ověřovala), kdy nově vstupující menší firmy akcelerují svůj růst v porovnání s podniky většími s cílem dosáhnout efektivní velikosti. V průběhu času (v dlouhém období) je tento proces dokonán a již není důvodu zamítnout Gibratův zákon (Lotti, Santarelli a Vivarelli, 2009).

Model aktivního učení byl představen ve studii Ericsona a Pakese (1995). Autoři vytvořili model postavený na rozdílných předpokladech ve srovnání s modelem pasivního učení. V tomto modelu firmy znají své charakteristiky stejně jako charakteristiky konkurentů a také budoucí strukturu odvětví v kontextu struktury současné. Firmy při svém rozhodování všechny tyto informace berou v úvahu a nejdou tedy zcela cestou pokusů a omylů. (Teruel-Carrizosa, 2010; Lotti, Santarelli a Vivarelli, 2009). I tento model podle Lotti, Santarelli a Vivarelliho (2009) podporuje hypotézu o zamítnutí Gibratova zákona v krátkém období. V krátkém období nově vstupující „malé“ firmy přizpůsobují svou velikost minimální efektivní velikosti výstupu v odvětví, a pokud toho nejsou schopny, z odvětví odcházejí a hledají si

místo tam, kde jim i nižší růst umožní přežít. Malé firmy v odvětví tak tendují k tomu růst rychleji než firmy velké.

Závěry o konvergenci Gibratova zákona v čase byly potvrzeny například také ve studii Tanga (2015), který zkoumal 2185 firem působících ve švédském energetickém sektoru.

K dalším z významných studií z poslední dekády patří práce Daunfeldta a Elerta (2013), kteří užívají data 288 757 švédských firem z 632 odvětví za období 1998 až 2004. Tato studie nejen ověřuje platnost Gibratova zákona s užitím velkého vzorku firem a podrobného členění odvětví (pětičíselná úroveň NACE), ale hlavně zkoumá vliv vybraných faktorů na platnost Gibratova zákona.

Autoři ve studii navíc užívají tři vzorky firem: Do prvního vzorku zařadili všechny firmy, tj. jak ty, které v průběhu zkoumaného období ukončily svou činnost, tak ty, které přežily. Druhý vzorek obsahoval pouze firmy, které provozovaly svou činnost po celé zkoumané období. Třetí vzorek byl sestaven pouze z podniků, které byly nad minimální efektivní velikostí firmy pro dané odvětví. Jako ukazatele velikosti firmy autoři užívají počet zaměstnanců a celkové příjmy.

Daunfeldt a Elert (2013) otestovali platnost Gibratova zákona na celkovém vzorku a v souladu s většinou předešlých studií byl Gibratův zákon zamítnut. Zamítnut byl Gibratův zákon pro obě závisle proměnné (počet zaměstnanců i celkové příjmy), tak pro všechny tři vzorky firem. Autoři ale ve své studii dokazují, že platnost či neplatnost Gibratova zákona je úzce propojena s charakteristikami daného odvětví. Gibratův zákon byl v jejich studii s vyšší pravděpodobností zamítnut v odvětvích s vysokou minimální efektivní velikostí firmy a velkým podílem firem umístěných ve velkých městech. Na druhou stranu byl častěji potvrzen v odvětvích s vysokou koncentrací firem, s vyšším podílem firem patřících do určité podnikatelské skupiny a s malým podílem mladých firem.

Autoři tohoto článku se domnívají, že určitý vliv na potvrzení či vyvrácení Gibratova zákona mohou mít také genderové charakteristiky jednotlivých podniků a v tomto smyslu tedy tak navázat na studii Daunfeldta a Elerta (2013). Chování žen ve vedení podniku může být v mnoha ohledech specifické ve srovnání s chováním mužů. Empirické studie ukazují, že firmy ve vlastnictví žen jsou většinou menší, mají nižší počet zaměstnanců a často vykazují také nižší zisky a nižší příjmy (např. Aspray a Cohoon, 2007). Ženy ve vedení mohou mít jiné cíle než samotný růst podniku ve smyslu růstu počtu zaměstnanců, tržeb či aktiv firmy. Watson (2006) uvádí, že podniky vedené ženami využívají také ve srovnání s podniky, kde ve vedení dominují muži, v nižší míře externí zdroje financování. To může do jisté míry souviset s vyšší opatrností žen ve srovnání s muži. Podniky vedené ženami by tak mohly vykazovat nižší tendence k růstu bez ohledu na ostatní charakteristiky. V odvětvích s vyšším podílem takových firem by pak mohly vykazovat větší firmy tendence k rychlejšímu růstu.

4. Závěr

Cílem tohoto článku bylo vytvoření přehledu nejdůležitějších studií a zjistit tak stav současného poznání v dané problematice. Po letech, kdy většina výzkumníků zamítala (ať již částečně či plně) Gibratův zákon, přišli v roce 2009 s poměrně průlomovou studií Lotti, Santarelli a Vivarelli (2009) s hypotézou o konvergenci k Gibratovu zákonu v čase, kterou ve svém článku nezamítli. Důležitost této studie byla umocněna potvrzením výsledků i jiných výzkumníků. Do budoucna se dá navázat na práci Daunfeldta a Elerta (2013) a zkoumat další proměnné, které mohou mít vliv na platnost Gibratova zákona, např. genderové složení vlastníků podniku.

Poděkování

Tento článek byl vytvořen v rámci interního grantu Vysoké školy polytechnické Jihlava "Vztah mezi velikostí firem, jejich růstem a genderovými charakteristikami podniků ".

References

[1] Almus, M. a Nerlinger, E.A. (2000). Testing "Gibrat's Law" for Young Firms – Empirical Results for West Germany. *Small Business Economics*, 15(1), 1–12.

[2] AmirKhalkali, S. a Mukhopadhyay, A.K. (2008). On the relationship between firm size and firm growth: some Canadian results. In: *Proceedings of the Pennsylvania economic association 2008 conference*. Slippery Rock University of Pennsylvania, 5-7 June. Slippery Rock, 24–30.

[3] Aslan, A. (2008). Testing Gibrat's law: empirical evidence from panel unit root tests of turkish firms. *Munich Personal RePEc Archive (MPRA) Paper*, 10594, 1–8.

[4] Aspray, W. a Cohoon, J. M. (2007). Gender Differences in Firm Size, Growth, and Persistence: A Review of Research Literature on Women's Entrepreneurship in the Information Technology Field. [Online]. [cit. 2015-04-21] Dostupné z: <https://www.ncwit.org/sites/default/files/resources/1_entrepreneurialgrowth.pdf>.

[5] Bentsen, J., Madsen, E. S. a Smith, .V. (2012). Do firms' growth rates depend on firm size? *Small Business Economics,* 39(4),937–947.

[6] Buckley, P.J., Dunning, J.H a Pearce, R.D. (1984). An Analysis of the Growth and Profitability of the World's Largest Firms 1972 to 1977. *Kyklos,* 37(1), 3–26.

[7] Calvo, J.L. (2006). Testing Gibrat's Law for Small, Young and Innovating Firms. Small Business Economics, 26(2), 117–123.

[8] Chen, J-R. a Lu, W-C. (2003). Panel unit root tests of firm size and its growth. *Applied Economics Letters*, 10(6), 343–345.

[9] Coad, A. (2008) Firm growth and scaling of growth rate variance in multiplant firms. *Economics Bulletin*, 12(9), 1–15.

[10] Daunfeldt, S-O. a Elert, N. (2013). When is Gibrat's law a law? *Small Business Economics*, 41(1), 133–147.

[11] Daunfeldt, S-O., Elert, N. a Lang, A˚ (2012). Does Gibrat's law hold for retailing? Evidence from Sweden. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 19(5), 464–469.

[12] Del Monte, A. a Papagni, E. (2003). R&D and the growth of firms: empirical analysis of a panel of Italian firms. *Research Policy*, 32(6), 1003–1014.

[13] Dunne, P. a Hughes, A. (1994). Age, size, growth and survival: UK companies in the lates 1980s. *The Journal of Industrial Economics*, 42(2), 115–140.

[14] Ericson, R. a Pakes. A. (1995). Markov-Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work. *The Review of Economic Studies*, 62(1), 53–82.

[15] Evans, D.S. (1987a). Tests of alternative theories of firm growth. *Journal of Political Economy*, 95(4), 657–674.

[16] Evans, D.S. (1987b). The Relationship Between Firm Growth, Size and Age: Estimates for 100 Manufacuring Industries. *The Journal of Industrial Economics*, 35(4), 567–581.

[17] Falk, M. (2008). Testing Gibrat's Law for European Multinational Enterprises. *FIW Research Report*, 014, 1–18. [online] [cit. 2015-08-21] Dostupné z: <http://www.fiw.ac.at/fileadmin/Documents/Publikationen/fiwstudie14.pdf>.

[18] Fariñas, J.C. a Moreno, L. (2000). Firms' Growth, Size and Age: A Nonparametric Approach. *Review of Industrial Organization*, 17(3), 249–265.

[19] Feizpour, M.A., Mahmoudi, V. a Soltani, E. (2010). The Validity of Gibrat´s Law: Evidence From Manufacturing Industry In Iran: 1995-1998. *The International Business & Economics Research Journal*, 9(2), 33–36.

[20] Fujiwara, Y., Guilmi, C.D., Aoyama, H., Gallegati, M. a Souma, W. (2004). Do Pareto-Zipf and Gibrat laws hold true? An analysis with European Firms. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 335(1–2), 197–216.

[21] Goddard, J., Wilson, J. a Blandon, P. (2002). Panel tests of Gibrat's Law for Japanese manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 20(3), 415–433.

[22] Hall, B.H. (1987). The Relationship Between Firm Size and Firm Growth in the US Manufacturing Sector. *The Journal of Industrial Economics*, 35(4), 583–606.

[23] Hart, P.E. a Prais, S.E. (1956). The Analysis of Business Concentration: A Statistical Approach. *Journal of the Royal Statistical Society*, 119(2), 150–191.

[24] Klette, J. a Griliches, Z. (2000). Empirical Patterns of Firm Growth and R&D Investment: A Quality Ladder Model Interpretation. *The Economic Journal*, 310(463), 363–387.

[25] Leitão. J., Serrasqueiro, Z. a Nunes, P.M (2010). Testing Gibrat´s law for listed Portuguese companies: a quantile approach. *International Research Journal of Finance and Economics*, 37, 147–158.

[26] Levratto, N., Tessier, L. a Zouikri, M. (2010). The determinants of growth for SMEs. A longitudinal study of French manufacturing firms. [online] [cit. 2015-08-21] Dostupné z: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1780466>.

[27] Lotti, F., Santarell, E. a Vivarelli, M. (2009). Defending Gibrat's Law as a long-run regularity. *Small Business Economics*, 32(1), 31–44.

[28] Mansfield, E. (1962). Entry, Gibrat's Law, Innovation, and the Growth of Firms. The *American Economic Review*, 59(5), 1023–1051.

[29] Oliveira, B. a Fortunato, A. (2006). Testing Gibrat´s Law: Empirical Evidence from a Panel of Portuguese Manufacturing Firms. *International Journal of the Economics of Business*, 13(1), 65–81.

[30] Pfaffermayr, M. a Bellak, C. (2000). Why Foreign-Owned Firms are Different: A Conceptual Framework and Empirical Evidence for Austria. *Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA) Discussion Paper*, 115, 1–50.

[31] Santarelli, E. a Vivarelli, M. (2002). Is subsidizing entry an optimal policy? *Industrial and Corporate Change*, 11(1), 39–52.

[32] Simon, H.A. a Bonini, C.P. (1958). The size distribution of business firms. *American Economic Review*, 48(4): 607–617.

[33] Tang. A. (2015). Does Gibrat's law hold for Swedish energy firms? *Empirical Economics*, 49(2), 659–674.

[34] Teruel-Carrizosa, M. (2010). Gibrat's law and the learning process. *Small Business Economics*, 34(4), 355–373.

[35] Watson, J. (2006). External Funding and Firm Growth: Comparing Female- and Male-Controlled SMEs. *Venture Capital*,8(1), 33–49.

Evaluating efficiency of intergenerational infrastructure investments in the light of their characteristics – an insight into methodological issues

Monika Foltyn-Zarychta [1]

Abstract

The aim of the paper is to investigate the characteristics of long-term infrastructure investments with intergenerational impacts and the influence of the identified features on methodological assumptions of project evaluation methods and their applicability for intergenerational time frame. The paper presents infrastructure characteristics crucial for appraisal process, which are longevity and non-market impacts. Then, the approaches of financial as well as social appraisal, and selected alternative tools for evaluation are compared and contrasted with the aim of indicating fair value of the project in the light of identified investment features. The results indicate that Cost-Benefit Analysis can be seen as the approach of the highest level of adjustment to the specifics of intergenerational infrastructure investments, however the tool cannot be perceived as prone to drawbacks diverting the results from the fair appraisal and must undergo further adjustments.

Keywords:

intergenerational investments, project evaluation methods

JEL Classification: H43, H54

1. Introduction

The choice between consumption and investments is one of pivotal nature to the economy. Its importance seems to rise in case of public outlays and their effectiveness. States and governments invest in public infrastructures like roads, schools, or hospitals. Gollier (2011, p. 5) underlines that these public investments divert some of the wealth produced in the economy away from the immediate consumption of non-durable goods.

Infrastructure investments appraisal should be considered with special attention due to it satisfies social needs. However, the task complicates when the decision maker encounters the project with effects appearing for decades, i.e. in case of transport or water management infrastructure. Then, the choice between immediate consumption and delayed benefits becomes the issue of intergenerational transfers, due to the fact that contemporary people, by investing, choose to generate benefits not for themselves, but for some future generations, sometimes non-existing yet.

As a consequence, it is justified to investigate closely the advantages and disadvantages of applicability of methods used for investments appraisal process in relation to the characteristics of intergenerational infrastructure investments.

The paper identifies the features of long-term infrastructure investments crucial for evaluation and compares applicability of selected appraisal methods (financial, social,

[1] Monika Foltyn-Zatychta, Ph.D., University of Economics in Katowice, Poland, monika.foltyn-zarychta@ue.katowice.pl.

multicriteria approaches and deliberative value assessment) in the light of the identified characteristics.

2. Infrastructure investments and their features

Infrastructure can be defined as the facilities and structures essential for the economy. It is a system of public works in a country, state or region, including roads, utility lines and public buildings and can be divided into economic and social infrastructure (Inderst, 2010). The former refers to transport, utilities (i.e. water, energy networks), communication (cable network, satellites) whereas the latter relates to education, health, recreation, defence and judicial buildings. In regard to the former, the term "technical" infrastructure is uses alternatively (Szot-Gabryś, 2011).

Szot-Gabryś (2011) highlights that infrastructure projects are the investments that aim at building, extending, modernizing or keeping undeteriorated state of the infrastructure fixed assets, i.e. sanitary sewage system, sport hall, etc. Such projects are complex in technical, technological, legal, institutional sense as well as financially and economically.

Infrastructure projects are usually undertaken by public authorities and government designed (roads, railways, airports), however a growing involvement of private firms can be observed as well (Hirschhausen *et al*., 2004). Nevertheless, Hirschhausen *et al*. (2004) highlights that in all these cases, investment decisions are directly made or influenced by public authorities.

Infrastructure investments possess some special features that make them different from other types of investment projects. The most important features can be grouped into:

- Longevity (long period of investing stage and operating, and decommissioning stages) – once constructed, an infrastructure asset can be used for a long period of time.
- High initial outlays (construction outlays).
- Illiquidity (once fixed assets are build, outlays are difficult to withdraw).
- Non-market impacts or external effects (direct or indirect, i.e. transport infrastructure externalities include reduced time for commuting, boosting the local economy, negative noise externalities, etc.).
- Natural monopoly (i.e. water supply, highways) (Ehlers, 2014, p. 4).
- Double dividend (some investments may serve several purposes at one time. Adamowicz (2011) gives example of regulating rivers and adjusting them for water transport that may also serve purposes of industry, agriculture, energy generation or protection against flooding).
- Relatively stable demand and future cash flows (in case of infrastructure able to generate financial revenues).
- Low operating expenses (operating and maintenance costs are relatively low in comparison to initial construction outlays).

Considering the characteristics presented above, some must be highlighted, due to the fact that they can influence significantly the assumptions of appraisal process.

The first important characteristic of infrastructure investments is the longevity. The feature refers to the time of investment stage (construction) as well as operational and decommissioning stages, which can last for decades for purely financial cash flows, and much longer, if external effects are taken into consideration. The longevity of infrastructure investments gains the weight due to two other features: high initial outlays and illiquidity. Those three characteristics merge and create extremely difficult conditions for making the decisions, due to the fact that costs of taking the wrong one are of tremendous magnitude.

Another characteristic that have to be stressed is the ability to generate non-market impacts. Those effects are not visible in standard financial cash flow calculations, however they may constitute a substantial part of benefits generated by the project, and – again – omitting some important impacts may result in an inadequate investment decision. Moreover, due to those effects, influencing social welfare positively or adversely, infrastructure projects can be described as public investments.

Other features, like natural monopoly influence the process of decision-making to much lesser degree and appear in case of short-term projects as well, therefore they are simply omitted in the following analysis.

2.1 The longevity as a characteristic of infrastructure investments and its consequences for appraisal process

The time frame is of crucial importance here due to the fact that it generates additional potential impact – influence on future generations which triggers a number of consequences for the appraisal process.

The longevity of infrastructure project depends heavily on the type of the investment. European Commission (EC, 2014, p. 42) indicates reference periods of 25-30 years for railways, roads, airports and ports, urban transport, water supply and solid waste and waste water management, whereas for other types, like energy, broadband or business infrastructure estimated time periods vary between 10-15 years. However, other sources of literature indicate much longer periods. Jones *et al.* (2014) point that transport infrastructure project lifetime may vary from 25 to 40 years and in some cases is assumed to reach infinity (urban development or highways, which are usually continually improved). Jones *et al.* (2014) shows also time frames for calculating residual value of the project, reaching 50-100 years (rail), 60 years (ports) or 50-60 years (rail terminals). Brouwer and Kind (2005) depicts flood control policy with time frame of 100 years. OXERA (2002) gives some additional illustrations for infrastructure projects exceeding the EC reference periods. In case of transport infrastructure (highway widening) the period reaches 30 years and for air transportation OXERA (2002) assumes a period of more than 50 years while nuclear industry estimate for construction and commissioning period is 6 years, followed by 40 years of operational stage and, finally, 70-year period of expenditures on decommissioning.

Perhaps the longest periods must be taken into account when infrastructure investments meets environment (i.e. when it creates positive or negative changes in environmental goods). If the impacts of infrastructure changes ecosystems, biodiversity protection or influences climate change, then effects may reach hundreds of years (Anthoff *et al*., 2009, Chapman, 2001, OXERA 2002). Freeman & Groom (2013) describe a project of sustainable forest management, where long rotation planting trees of 120 years is compared with short one (22 years) coupled with the model of global forest ecosystem values, where the time frame of 300 years is taken into consideration.

The longevity that exceeds the time horizon of one generation (30-40 years) allows for defining the investments as intergenerational due to the fact, that the impacts influence future generations. What must be highlighted again, it that the longevity merge here with high initial outlays and the illiquidity. The result is that once the decision is taken, the investing generation decides to sacrifice a substantial part of its resources, with very small chance to reverse the process without generating huge losses. Moreover, illiquidity i.e. in case of projects changing environmental goods, is closely intertwined with irreversibility – once the decision is taken and the resource is used or changed in the investment process, it will not be available any more.

The issue of intergenerational transfers has substantial impact on assumptions of investment evaluation also due to ethical issues involved. The theory of intergenerational justice explains the nature and the content of our duties (if they exist) towards future generations, that are defined as people that have not been born yet (Wolf, 2005, Parfit 1982, Meyer & Gosseries, ed., 2009). The "future ethic" defines present generation as responsible for future generations (Birnbacher, 2006). Berrens and Polasky (1995) point out that since future generations are not yet present, they cannot negotiate any contracts or transfers with the current generation. Spash (2002) divides main ethical approaches into the following: utilitarian, libertarian, egalitarian, elitist and naturalist. Page (2006) and Kolm (2006) turns attention to reciprocity principle, whereas Sen (1987), Etizzioni (1988) and Blamey *et al.* (1995) to distinguishing between consumer and citizen, where the latter includes in utility function consumption and non-consumption goals. The ethical questions raised here relate to the scope of responsibility of present generation toward future people and, based on that, is connected to the long-term infrastructure investments that serve as a kind of intergenerational transfer, benefiting future generations or depriving them of welfare.

Regarding that intergenerational infrastructure investments can be defined as the infrastructure investments that exceed the period of 30 years, assumed as between-generation switching point and according to literature cited previously such investments can be divided into following types:

- Transport (highways, airports, ports, railways),
- Energy generation (nuclear power plants, renewable energy),
- Water management and water supply and sanitation (anti-flooding investments, treatment plants, waterworks),
- Waste management,
- Environmental protection, including climate change mitigation (constructed buildings, facilities, assets, CO2 capture and storage etc. where the main aim is to protect the environment).

2.2 Infrastructure externalities and long time frame

Infrastructure investments, by definition, are planned as investments aiming at satisfying social needs. The majority of public infrastructure investments, even in case of generating positive financial revenues at operational stage deliver also non-market impacts, including externalities. These impacts can be broadly divided into economic (i.e. employment effects), environmental (i.e. GHG reductions) and social (i.e. human health effects) and, once valued, may constitute a substanital share of project Net Present Value (NPV).

Non-market impacts are the effects that influences social welfare (consumption or production of another agent), however they are not reflected in market transactions, and therefore, not included in financial cash flows. The appearance is explained by non-efficiency of markets and public goods existence. In case when an impact is uncompensated by the gainer to a loser, it is defined as an externality (Pearce & Turner, 1990, pp. 61-62). However, due to the fact that some of those impacts are intended as one of the aims satisfying social need and financed from public sources, then, they should better be described as non-market impacts. Once the impacts are measured and monetized, they enter the project evaluation process.

Non-market effects are also directly related to the time frame of an investment, because some impacts may influence social welfare much longer that the physical usage and operational stage of fixed assets constructed as a result of investment process. The examples refer to nuclear waste management, non-renewable energy sources usage or green-house gases emissions from power plants or transportation (i.e. CO_2).

Referring to the longevity of project impacts, a division into flow and stock can be made, (Tietenberg, 2006, p. 37). The impacts in the form of flow directly relate to the existence of the infrastructure object: the project life cycle (i.e. noise externality is generated when the highway is operational). After closing down, the impact is eliminated. However, the effects in the form of stock can be accumulated in time and the externality can be generated long after physical decommissioning of infrastructure (i.e. green house effects, nuclear wastes).

Table 1: Examples of intra- and intergenerational non-market impacts according to the type of infrastructure investment project[2]

Type of investment	**Intragenerational impacts**	**Intergenerational impacts**
Transport	Air quality Biodiversity changes Animal fatalities due to traffic Traveling time Expenses on gasoline Noise Congestion	Biodiversity changes (in case of green-field investments) Past CO_2 emissions influencing global warming Traveling time Long-term property value and welfare changes
Energy generation	Expenses on energy (firms and households) Prices for goods that need substantial energy input to be produced Air quality Health effects (i.e. long-latency cancer) Life risk (mortality) Visual impacts (windmills etc.)	Radioactive wastes hazard Nuclear decommissioning Past CO_2 emissions influencing global warming Population level impact (due to mortality and health effects for previous generations) Health effects (due to health impacts for previous generations) Visual impacts (windmills etc.)
Water management water supply and sanitation	Water availability Biodiversity (ecological quality) Health effects (incl. morbidity, trauma, relocation costs, work days lost) Life risk (mortality) Flood asset damage Losses in well-being of indirectly affected, Recreational values	Water availability Biodiversity (ecological quality) Health effects (due to health impacts for previous generation) Losses in future economic growth Future flood asset damage Recreational values
Waste management	Health effects Recreational values Visual impacts	Biodiversity Health effects (due to health impacts for previous generation) Recreational values Visual impacts
Environmental protection, including climate change activities	Biodiversity Soil and water conditions Waste assimilation Flood control Health effects Recreation	Biodiversity Soil and water conditions Health effects (due to health benefits for previous generations) Population level impact (due to mortality and health effects of previous generations) Population level impact (due to changes in heat stress, cold stress, malaria, and tropical cyclones) Recreational values Threats to endangered historical or cultural monuments Impact on agriculture

[2] Based on Spash & Hanley (1994), pp. 220-237, Tol (2001), Pearce & Smale (2005), Oxera (2002), Brouwer and Kind (2005), Jansen and Bakker (2006), Mishan and Quah (2007), ACT (2008), Graves (2012), Liang and van Dijk (2012), Neumann and Strzepek (2014).

Taking into account the longevity of infrastructure projects and the issue of non-market impacts, it is justified to attempt to divide the impacts into short term (intragenerational) and long term (intergenerational) with reference to the type of infrastructure investment. Due to the fact that the existence of each impact is directly related to specificity of the project, it is difficult to generate the complete list of impacts. Due to that the division presented in Table 1 aims at presenting a brief overview of main areas of impacts generated by each type of the investments and to distinguish the basic differences between short and long term perspective.

The results were elaborated on the basis of several papers describing the nonmarket impacts of infrastructure investments. However, the studies usually do not distinguish between intra- and intergenerational impacts, so the division into short term and long-term impacts is the author's proposal. The impacts of future generations health effects or population number change due to change in morbidity or mortality of the present generation are usually omitted as well. The only analyses that refer directly to that issue are the studies investigating climate change, i.e. Oxera (2002) or Jansen and Bakker (2006).

Additionally, the categories of infrastructure projects group various kinds of investments, which can generate positive or negative impacts, depending on the specific sort of the project, i.e. energy generating investments include coal based power plans and wind mill farms when the former increases CO_2 emissions and the latter's impact can be measures as CO_2 savings. Due to such discrepancies, the investments' effects were not described as negative (losses, benefit reductions) or positive (benefits, losses reduction), but as neutral impacts.

3. Applicability of methods of investment appraisal in the light of externalities and longevity of infrastructure projects

3.1 Financial appraisal

Financial analysis (FA) serves it purpose well in case of private investments. In case of infrastructures, even short-term, intragenerational projects, the usefulness of financial appraisal is limited due to several reasons.

Financial appraisal aims at maximizing the value of the company or maximizing the wealth of the shareholder, whereas the goal of investing in infrastructure lies in maximizing the social, not individual welfare. In case of infrastructure investments private appraisal may diverge from public one and market prices do not longer serve as an indicator of marginal willingness to pay or marginal opportunity cost and a market price does not guarantee maximization of consumer and producer surplus (Boardman *et al*., 2001, p. 51, Foltyn-Zarychta, 2008, p. 56-60).

Spash & Hanley (1994, p. 13) distinguish 3 major causes, where financial, private appraisal is not sufficient to precisely evaluate effectiveness of an investment project: imperfect competition, government interventions and non-existence of markets. The first one refers to oligopolies, or monopolies, or agents that can influence the determinants of competing markets and influence the market price. The second one refers to taxes and subsidies that can disturb the equilibrium price. As a consequence, the price does not reflect the true willingness to pay of buyers and opportunity cost for suppliers causing a deadweight loss in social welfare. The third is caused by public good changes due to project's impacts resulting in externalities. Since public goods possess the features of non-excludability from consumption and non-rivalry in consumption, the market is not created on its own and there is no price or the price is heavily distorted. Since financial appraisal is using market prices, when the above circumstances appear, the investment evaluation may not lead to optimal choice.

Additionally, when the long-time perspective is taken into account, some additional difficulties emerge. The most important is the inability to make price assumptions for very long time periods. The uncertainty of project's effects is then multiplicated by uncertainty about the price. The second of major issues is the discounting process. Financial markets have a myopic perspective and the longest observable rates of return refer to securities with time to maturity of 20-30 years (Newell and Pizer 2001).Also, the very value of the market discount rate in estimating NPV for long period of time causes enormous changes in the present value of far-fetched project impacts causing them to be insignificant in comparison to the outlays made today.

Summarizing, it has to be highlighted, that since financial appraisal is based on individual welfare maximization and market prices, it may:

1. over- or underestimate some of project's impacts due to disturbed equilibrium prices,
2. omit some impacts due to non-existence of public goods markets
3. heavily underestimate the value of effects distant in time due to market discount rate application for discounting process.

3.2 Social appraisal – Cost-Benefit Analysis

As an alternative to financial appraisal cost-benefit analysis (CBA) is applied. The aim of CBA is to evaluate the effectiveness from social point of view, which enlarges the narrow financial approach of individual wealth maximization. In case of public investments, CBA can serve as a good alternative to financial analysis due to the fact that it departures from market prices and allows for calculating efficiency prices (shadow prices), that are designed to correct market failures, or to deliver a hypothetical market price when the market does not exist (via i.e. contingent valuation, travel cost approach, hedonic pricing or dose-response functions) (Boardman et al., 2001, pp. 266-390)

However, even if CBA is able to overcome some obstacles that blur the final outcome in case of financial appraisal, it suffers from some disadvantages as well. In intragenerational time period, the problems of identifying gainers and losers of the project, valid estimation of shadow prices and monetization of non-market goods, especially including health and human life emerge. Jones *et al.* (2014) highlights also the openness of the interpretation of the results, and point out the difficulties in placing a value on non-priced impacts, like safety, value of life, value of time as well as regional and local impacts (secondary markets, crowding-out effect). Last but not least is the time and cost of evaluation according to cost-benefit analysis, since each project is set in different environments, which results in the necessity of calculating some impacts from the very beginning.[3]

For intergenerational perspective, all the above difficulties merge with the longevity issue coupled with externalities generated by the project. One of crucial issues here is the fundamental assumptions of CBA, that rests on utilitarianistic approach, which may be defined with respect to three main dimensions (Sen and Williams, 1982, Berrens, Polasky, 1995): welfarism, sum-ranking and consequentialism. Utilitarian approach, when faced multiple generation time frame, fails to build proper fundaments for evaluation criterion. This is due to concentrating on utility driven by people's preference satisfaction, which can show no willingness to include long term perspective. Furthermore, simple summation of utility for all project's agents is impossible to be conducted since the non-existence of unborn generations. Third, focusing on consequences prevents from introducing normative factors,

[3] The alternative to direct monetization of impacts is the benefit transfer (BT) method, where the estimates per unit of effect are transferred from one valuation to another. However, it must be highlighted, that, although cheaper, the BT approach is less precise, because it multiplies the biases in the original study.

which seems inevitable when taking the decision on behalf of other people, unable to show their preferences (Foltyn-Zarychta, 2015). Jones *et al* (2014) also highlights the problems with CBA ethics, discounting of long-term environmental consequences. The issue of neglecting moral sentiments toward other beings is underlined by Zerbe & Bellas (2006, pp. 23-26) as well.

While utilitarianistic basis for evaluation criterion seems insufficient, CBA suffers from other reasons, specific for long-term impacts. Those reasons include on one hand the difficulties of financial appraisal in the long run, and on the other, the shortcomings of CBA for intragenerational perspective. The monetization of effects and shadow-pricing is even more imprecise due to uncertainty of long-term impact estimations in physical units and the fact that the preferences of future people are unobservable. Similar issue appears when discounting procedure is analysed. Social discount rate that serves CBA as a shadow price of capital, is usually accepted on a constant level of 3-4%, lower than market discount rates (EC, 2015), although it still leads to significant decrease in present value of distant effects, influencing enormously the final value of Economic Net Present Value used as decision criterion in CBA. It is important to highlight that CBA procedure is being developed to meet the requirements of intergenerational time frame. The adjustments concentrate mainly on discounting, where the proposals of time-declining discount rates are put forward (Arrow et al., 2012, Drupp et al., 2015)

Summarising, CBA can be perceived as better adjusted than financial appraisal to evaluate long term infrastructure investments, however some flaws remain and must be taken into account when the final decision is developed. The major deficiencies of CBA are:

- utilitarianistic basis for evaluation criterion, which makes difficult to include ethical factors necessary in the situation of taking the responsibility for unborn people through investing process,
- uncertainty over physical estimations of distant effects,
- uncertainty over preferences of unborn generations as project's agents,
- underestimation of distant impacts due to discounting process,

3.3 Other approaches

For evaluating infrastructure investments it is also possible to use alternative approaches. The list of alternatives can be long, including mathematical programming or qualitative analyses, however it is worth to mention three approaches: cost-effectiveness analysis (CEA), multi-criteria analysis (MCA) and deliberative value assessment (DVA). The first two are recommended by i.e. European Commission as extension of CBA for major projects (EC, 2008, pp. 66-69), while the last one introduces directly collective decision-maker.

The first one, that should be mentioned, is cost-effectiveness analysis, CEA, which serves as an alternative for CBA in cases where the impacts of projects are measurable in physical units, but difficult to monetize. Kuyvenhoven & Mennes (1985, pp. 65-66) define CEA as a method that allows reaching some specific targets with the lowest cost. The idea behind CEA is to measure outlays in shadow prices, and to compare it with the required result, but measured in physical units. That comparison can be done by dividing the result by the outlays (average result for unit of cost) or the outlays by the result (average cost of one unit of result). In both cases the outcome of the analysis can be used for comparison of several alternative projects aiming at the same result.

The main advantage of the approach is that it helps to omit the process of monetization of external effects of the investment, which is very costly and sometimes raises ethical doubts, i.e. valuing human lives or endangered species.

However, the drawbacks appear when there are several aims to reach, and several impacts measured in different units – then the result of the analysis can produce several indicators, not the single value as it is in case of CBA or financial appraisal. Pearce and Howarth (1994) highlight also that although the indicators are comparable between the projects, they do not answer if the outlays actually are worth the results achieved.

Another problem is the escape from long-term perspective, due to the fact that CEA does not offer any new solution here, except for discounting the effects, but this time, the effects are measured in physical units.

Another approach that can be used is multigoal analysis, multi-criteria analysis (MCA). MCA is operational research method utilizing mathematical optimization. The task is to select the criteria the investment should fulfil and then to evaluate each alternative by the level of this fulfilment (Boardman *et al.*, 2001, pp. 42-44). The last stage is producing the composite indicator, i.e. on the basis of the function depicting decision-maker preferences toward the importance of each criteria by applying weights. The issue of measurement in different units of measurement can be dealt here by standardization.

MCA can be seen as the most universal method, due to flexibility of a function that is maximized (the goal), as well as functions depicting resource limitations and other restrictions. Munda (2005) highlights its usefulness to solving the sustainability problems, which are by definition, multidimensional and use multiple indicators (Munda, 2005).

However, the approach is limited due to its subjectivity that depends on decision maker preferences. The doubts can be risen against the choice of criteria, their weights in the composite indicator and ethical judgements inevitably involved and the consistency of criteria (Munda, 2005). In addition, the method does not explicitly deal with the intergenerational problem. Although intergenerational issue can be depicted among other criteria, it is no universal guidelines, and the scope of inclusion depends on individual preferences of the decision maker.

The last of alternative approaches is the choice made by society members. Campbell and Brown (2003) define it as Deliberative Value Assessment (DVA). Here, members of the society act on their own behalf, taking the decision that should maximize the social welfare. It can be done by deliberative polling, where the members of society first answer the poll, and then are invited for the discussion with experts and fill in the poll once again, or via citizen's juries, where 12-16 representatives discuss the project with experts for couple of days and prepare the report for the institution responsible for the project. The institution takes the decision independently, but it must take into account the conclusions in the report (Perman *et al*., 2003, p. 116).

The approaches involve directly the society in the process of making the decision, however some issues are still problematic, including the difficulties in understating the project's details or the subjectivity of the decisions. The issue of external effects can be dealt to some degree, due to truly collective decision, however the intergenerational issues are explicitly omitted, which means that the inclusion of the long term impact may depend solely on the willingness to transfer welfare of members of society.

4. Comparison of evaluation methods in the light of longevity and non-market effects internalization

The analysis done in the previous sections described the issue of intergenerational time frame of some types of infrastructure investments coupled with non-market impacts generated by such projects. Referring to the advantages and disadvantages of evaluation methods, a comparison of their usefulness was elaborated (table 2).

Table 2 divides the applicability of each method into two time frames: intragenerational and intergenerational. Additionally, the comparison illustrates several stages of appraisal, including physical estimation of impacts, market and non-market impacts valuation, discounting in short and long run, interpretation clarity, inclusion and valuation of intergenerational impacts, and of ethical criteria.

Table 2: Comparison of evaluation methods in the light of longevity and non-market effects

Method	**FA**	**CBA**	**CEA**	**MCA**	**DVA**
Intragenerational time frame of the project					
Phisical estimation of effects	+	+	+	+-	+-
Monetization of market effects	+	+	+	+- Depends on goal function/ no standard procedure	+- Depend on experts' approach during discussion/no standard procedure
Monetization of non-market effects	-	+	- Physical units	+- Depends on goal function/ no standard procedure	+- Qualitative/no standard procedure
Market discount rate	+	+	+- Applied in case of dynamic generation cost	+- Depends on goal function/ no standard procedure	-
Single criterion (able to compare with benchmark, easy to decide)	+	+	-	+- Depends on goal function/ no standard procedure	-
Method	**FA**	**CBA**	**CEA**	**MCA**	**DVA**
Intergenerational time frame of the project					
Long term impacts exceeding the life cycle of the project - inclusion	-	+- Under additional assumptions	+- Under additional assumptions	+- Depends on goal function/ no standard procedure	+- Qualitative/no standard procedure
Long term impacts exceeding the life cycle of the project - monetization	-	+- Under additional assumptions	-	+- Depends on goal function/ no standard procedure	+- Qualitative/no standard procedure
Ethical criteria - inclusion	-	+- Under additional assumptions	-	+- Depends on goal function/ no standard procedure (subjectivity)	+- Under additional assumptions
Intergenerational discount rate approach	-	+	-	-	-

One simple criterion	- Is able to provide, but not applicable in intergenerationa l context	+	-	-	-

The results of the comparison show that CBA is able to deliver reasonably appropriate results in comparison with other approaches analysed. Within intragenerational time frame it is able to deal with non-market impacts. Additionally CBA approach prove its superiority when the time frame turns intergenerational. Although utilitarianistic basics of CBA limits the possibility of inclusion of ethical factors and intergenerational impacts, mainly due to difficulties in discounting process, the method can be perceived as the most useful for application, due to existence of standard procedures and ability to deliver a single criterion, relatively easy to interpret, and (what is also important) the ability to indicate if the outlays are worth the outputs generated by the project (positive value of ENPV).

Although a single result can be achieved by financial appraisal, the reliability of this result would be low within one generation time frame and almost none for multiple generations, due to myopic character of market prices and the concentration on individual welfare maximization. Financial appraisal completely ignores intergenerational context and fails to deliver fair investment evaluation result.

Usefulness of other methods may be described as limited, and they should serve as a supplementary tools to CBA. CEA main drawback is that it fails to deliver single criterion. Additionally, within intergenerational time frame it multiplies the disadvantages of short-term analysis and does not answer any issue that CBA fails to deal for multiple generation perspective.

On the other hand, MCA potentially has the ability to deal with both, intra- and intergenerational time frame issues, however it suffers from subjectivity on the stage of criteria and goal function construction. Due to lack of standard procedures, the method can be seen as difficult to deliver the results comparable between projects.

The last of presented approaches, DVA, takes the advantage of direct society's choice utilization, however, the very high level of subjectivity coupled with the threat of misunderstanding project's data by the chosen representatives, limits it usefulness. Although it can serve as a valuable assistance in case of dealing with intergenerational ethical issues, assuming that people engaged in making the decision do not have myopic perspective.

5. Conclusions

The task to make an "optimal" intergenerational investment decision requires sophisticated tools of measurement, which are able to deal with long-term time frame, non-market impacts and ethical issues emerging from discontinuity between generations. Although the results indicate CBA as the best approach to evaluate such investment, it must be highlighted that the method suffers from various drawbacks and the result is sensitive to substantial biases, multiplied by the time distance of the impacts generated by the project.

Some of the methods presented can be used as general guidance for taking a decision (i.e. DVA), some, although possessing substantial flexibility, are difficult to implement due to limited comparability of the results (MCA). On the other hand, some should be rejected due to strictly myopic market perspective (FA).

The comparison of approaches presented in the paper does not exhaust the issue of intergenerational investment appraisal. CBA approach must be perceived as delivering

reasonably correct results only in comparison with other, far-from-ideal methods. It is also worth to underline the issues that cannot be dealt with regardless of the approach used for evaluation. The examples are lack of information about the preferences of future, unborn generations and radical uncertainty of distant impacts of the project.

References

[1] ACT (2008). ACT Light Rail: Proposal to Infrastructure Australia. Australian Capital Territory, Canberra.

[2] Adamowicz E.(2011). Istota oceny efektywności transportowych inwestycji infrastrukturalnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 639. *Finanse, rynki finansowe, ubezpieczenia*, 37, pp. 197-209.

[3] Anthoff D., Tol R. S.J., Yohe G. W. (2009). Discounting for Climate Change. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 3 (2009-24), pp 1—22.

[4] Arrow K. J., Cropper M. L., Gollier Ch., Groom B., Heal G. M., Newell R. G., Nordhaus W. D., Pindyck R. S., Pizer W. A., Portney P. R., Sterner T., Tol R. S. J., & Weitzman M. L. (2012). How Should Benefits and Costs Be Discounted in an Intergenerational Context? Resources for the Future Discussion Paper 12-53.

[5] Berrens R. P., Polasky S. (1995). The Paretian Liberal Paradox and Ecological Economics. *Ecological Economics*, 14(1), pp. 45-56.

[6] Birnbacher D. (2006). Responsibility for future generations – scope and limits, In: Handbook of Intergenerational Justice, edited by J. C. Tremmel, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, pp. 23-38.

[7] Blamey R., Common M., Quiggin J. (1995). Respondents to Contingent Valuation Surveys: Consumers or Citizens. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 39 (3), pp. 263-288.

[8] Boardman A. E., Greenberg D. H., Vining A. R., Weimer D. L. (2001). Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice. Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

[9] Brouwer R. and Kind J.M. (2005). Cost-benefit analysis and flood control policy in The Netherlands. In: Cost–Benefit Analysis and Water Resources Management, Brouwer R., Pearce D.W. (Eds.), Edward Elgar.

[10] Campbell H., Brown R. (2003). Benefit-Cost Analysis. Financial and Economic Appraisal Using Spreadsheets. Cambridge University Press, Cambridge.

[11] Chapman G.B. (2001). Time preferences for the very long time. *Acta Psychologica*, 108, pp. 95-116.

[12] Drupp M., Freeman M., Groom B., Nesje F. (2015). Discounting disentangled: an expert survey on the determinants of the long-term social discount rate. Centre for Climate Change Economics and Policy, Working Paper No. 195; Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Working Paper No. 172.

[13] EC (2008). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. European Commission Directorate-General for Regional and Urban Policy, European Union.

[14] EC (2015). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. European Commission Directorate-General for Regional and Urban Policy, European Union

[15] Ehlers T. (2014). Understanding the challenges for infrastructure finance. *Monetary and Economic Department, BIS Working Papers*, 454

[16] Etzioni, A. (1988). The Moral Dimension. Towards a New Economics. The Free Press, Collier Macmillan, London.

[17] Foltyn-Zarychta M. (2008). Analiza kosztów-korzyści w ocenie efektywności inwestycji proekologicznych. Prace naukowe. Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice.

[18] Foltyn-Zarychta M. (2015). Double discounting in Intergenerational Economic Net Present Value criterion - overcoming utilitarianistic flaws in CBA in intergenerational context. Working Paper, University of Economics in Katowice (forthcoming).

[19] Freeman M. C., Groom B. (2013). Biodiversity valuation and the discount rate problem, *Accounting, Auditing & Accountability Journal,* 26 (5), pp. 715-745.

[20] Gollier Ch. (2011). Pricing the future: The economics of discounting and sustainable development. Toulouse School of Economics. Princeton University Press

[21] Gosseries A., Meyer L. (eds.) (2009). Intergenerational Justice. Oxford University Press

[22] Graves P. E. (2012). Benefit-Cost Analysis of Environmental Projects: A Plethora of Biases Understating Net Benefits. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 3, pp. 1-25.

[23] Hirschhausen Ch. von, Beckers T., Brenck A. (2004). Infrastructure regulation and investment for the long-term - an introduction. *Utilities Policy* 12 (2004) 203–210

[24] Inderst G. (2010). Infrastructure as an Asset Class. DISCUSSION PAPER PI-1103, EIB PAPERS, 15 (1), pp. 69-105.

[25] Jansen J.C., Bakker S.J.A. (2006). Social cost-benefit analysis of climate change mitigation options in a European context. Energy Research Centre of the Netherlands, ECN-E--06-059.

[26] Jones H., Moura F., Domingos T. (2014). Transport infrastructure project evaluation using cost-benefit Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* 111, pp. 400 – 409.

[27] Kolm S. Ch. (2006). Reciprocity: Its scope, rationales and consequences, In: Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity, Kolm S. Ch., Ythier J.M. (ed.), Elsevier, 375-529.

[28] Kuyvenhoven A., Mennes L. B. M. (1985). Guidelines for Project Appraisal, Government Printing Office, The Hague.

[29] Liang X., van Dijk M.P.(2012). Cost Benefit Analysis of Centralized Wastewater Reuse Systems. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 3, pp. 1-30.

[30] Mishan E.J. Quah E. (2007). Cost Benefit Analysis. Routledge, London and New York.

[31] Munda G. (2005). Multiple Criteria Decision Analysis and Sustainable Development. In: Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Springer Science+Business Media, Inc., pp 953-986

[32] Neumann J.E., Strzepek K. (2014). State of the literature on the economic impacts of climate change in the United States. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 5, pp. 411-443.

[33] Newell R., Pizer W. (2001). Discounting the benefits of climate change mitigation, Pew Center on Global Climate Change.

[34] OXERA (2002). A Social Time Preference Rate For Use In Long-Term Discounting. The Office Of The Deputy Prime Minister, Department For Transport, And Department Of The Environment, Food And Rural Affairs.

[35] Page E. A. (2006). Climate Change, Justice and Future Generations, Edward Elgar, Cheltenham.

[36] Parfit, D. (1982). Future Generations: Further Problems, *Philosophy & Public Affairs*, 11, pp. 113-72

[37] Pearce D.W. & Turner R.K. (1990). Economics of Natural Resources and the Environment. Harvester Wheatsheaf, New York.

[38] Pearce D.W., Smale R. (2005). Appraising flood control investments in the UK, In: Cost-Benefit Analysis and Water Resources Management, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 71-92.

[39] Perman R., Ma Y., McGilvray J., Common M. (2003). Natural Resource and Environmental Economics, Third Edition, Pearson Education Limited, Harlow.

[40] Sen A., Williams B. (1982). Introduction: Utilitarianism and Beyond. In: Sen A., Williams B. (Eds), Utilitarianism and beyond. Cambridge University Press, pp. 1-21

[41] Spash C. L., Hanley N. (1994). Cost-Benefit Analysis and the Environment. Aldershot: Edward Elgar.

[42] Spash C.L. (2002). Greenhouse Economics. Values and Ethics, Roultedge, London and New York.

[43] Szot-Gabryś T. (2011). Studium wykonalności jako narzędzie zarządzania ryzykiem w projektach infrastrukturalnych, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie*, 91, pp. 129-147.

[44] Tietenberg T. (2006). Environmental & Natural Resource Economics. Pearson Addison Wesley, Boston.

[45] Tol R.S.J. (2001). Equitable cost-benefit analysis of climate change policies. *Ecological Economics*, 36, pp. 71–85.

[46] Wolf C. (2005). Intergenerational Justice. In: A Companion to Applied Ethics, R. G. Frey, Ch. H. Wellman (ed.), Blackwell Publishing.

[47] Zerbe R.O., Bellas A.S. (2006), A primer for benefit-cost analysis, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton.

Symmetric recessions and asymmetric recoveries

Ľubomíra Gertler, Rudolf Sivák[1]

Abstract

General evidence bolstered by recent global financial crisis suggests that due to globalisation, economic cycles are more symmetric than they were in the past. In this contribution, we challenge this argument by providing the evidence that this indeed applies for downfalls, but recoveries may follow different patterns also on the global scale. Based on the evidence from the recent crisis, we further look into the balance sheets adjustments of the U.S. and euro area to document underlying factors of their different recovery dynamics. Comparative view of alternative policies used in the two economies and their inference with their institutional arrangements, market disparities and cultural characteristics indeed work through their way into a markedly differentiated outcome.

Key words

Business cycle, banks' balance sheets,

JEL Classification: E32, F62, G21

1. Introduction

Global financial crisis in 2008 and 2009 has provided a striking reflection of how synchronized national business cycle downfalls might be. It yet again confirms the evidence presented by Helbing and Bayoumi in their IMF working paper in 2003, where they claim that synchronized slowdowns have been the standard rather than exceptions since 1973, when generalized floating of the major currencies was introduced. Although slowdowns are seen to be synchronized both in timing and underlying shocks this is not so much true for the rest of the business cycles, where they identify individual underlying dynamics and specific clusters among the industrialized countries.

2. Two regimes of economic cycle

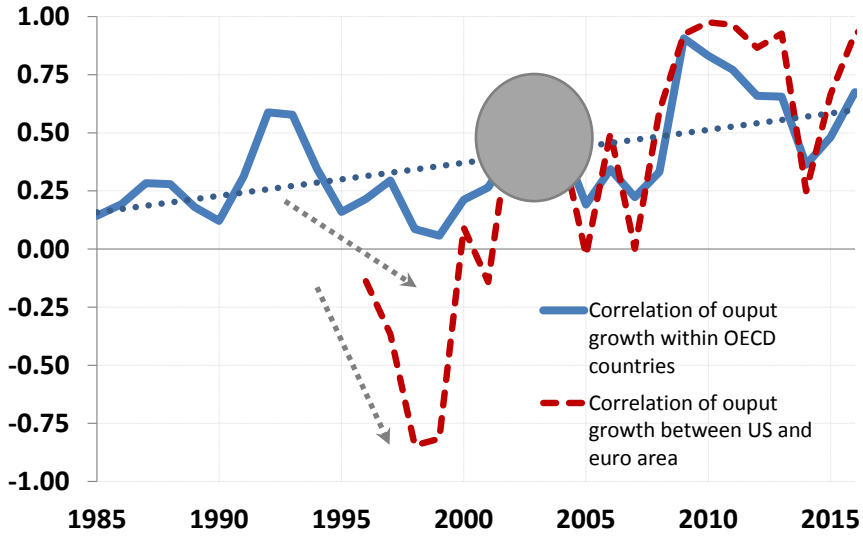
Focusing on transatlantic synchronization (between the U.S. and the euro area), especially in 1990's one could observe exceptionally large country specific dynamics documented in dis-synchronization of output fluctuations (grey arrows on figure 1). However, underlying structural linkages re-appeared with shocks at the turn of the centuries (2000-2001) yielding in synchronized slowdown (grey circle on figure 1).

Looking further in time, this pattern seems to be reoccurring - economic downfalls being synchronized (with correlation approaching unity), while recoveries having different

[1] Doc. Ing. Ľubomíra Gertler, PhD., Department of Finance, Faculty of National Economy, University of Economics in Bratislava, e-mail: lugertler@hotmail,com.
Dr. h. c. prof. Ing. Rudolf Sivák, PhD., Department of Finance, Faculty of National Economy, University of Economics in Bratislava, e-mail: rudolf.sivak@euba.sk

dynamics. Figure 1 documents that this is the case both for the set of OECD countries[2] as well as for the two clusters: the United States and euro area.

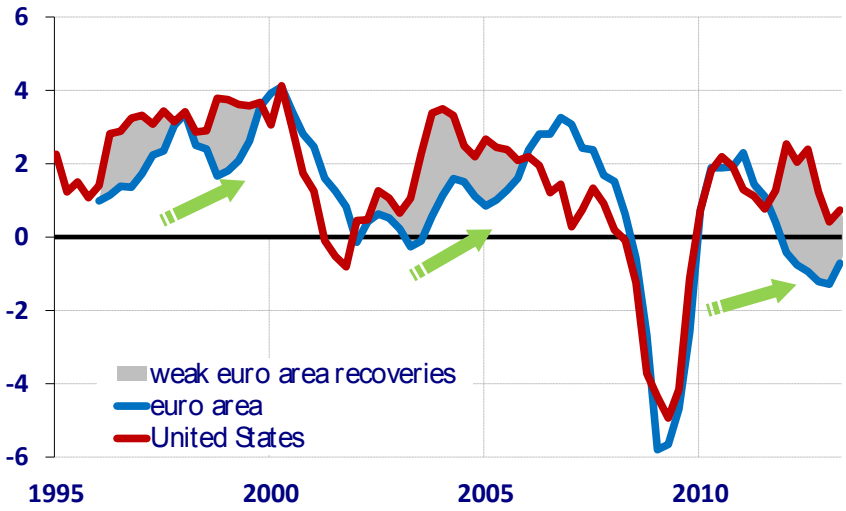
Figure 1: Correlation of output growth



Source: WEO and own calculation.
Note: Lines correspond to correlations of 5-years rolling output growth. Blue line includes 23 OECD countries with sufficient data history.

Looking at the recent episode, both the United States and the euro area have entered the crisis in approximately the same time. Their downfalls were of similar magnitude and the first green shoots of recovery appeared also approximately in the same time. However, their recoveries have different dynamics (grey areas on Figure 2). Explaining the underlying reasons is the central question we aim to answer.

Figure 2: Weaker euro area recoveries



Source: Eurostat
Note: Red and blue lines represent year on year GDP growth per capita.

[2] The overall correlation is computed as an average of all combinations of countries from the correlation matrix in specific period (for 23 OECD countries that is 253 pairs of correlations). Each period correlation is calculated from a pair of 5-year histories of output performance.

Figure 2 confirms that shocks pulling the two economies into the recessions are simultaneous, while recoveries are subject to different timing and pattern.[3] We obtain the answers by closer inspection of differences between the economic structures of the US and the euro area. In general, these may be attributed to the degree of flexibility in their economic policies, regardless of the area they are related to.

3. Sources of adjustment in general

It is a general observation that flexible systems have capacity to adjust in extraordinary circumstances and form the grounds for modified structure, which then works closer to efficiency.

To be more specific one may for instance refer to:

i) labour market flexibility determined by loose labour regulation, which ensures lower hiring and firing costs and allows more room to manoeuvre when economic activity dampens,
ii) liquidity of the real estate market affected by higher labour mobility of residents and lower regulations and fees related to real estate market,
iii) institutional flexibility, which allows e.g. companies or households easier to file for bankruptcy or/and re-emerge back to the market after restructuring, or
iv) lower price and wage indexation and therefore less price and wage stickiness etc.

In general, the Unites States has much stronger tradition of leaning towards the "invisible hand" of the market believing that competitive behaviour drives an economy's resources toward their fullest and most efficient use. Schumpeterian creative destruction, i.e. the continual scrapping of old technologies to make way for the innovative, has been in the U.S. economic genome for the most of its economic history.

3.1 State of the balance sheets

Looking at the recent episode, these flexible policies in combination with bold measures in fiscal and monetary policies have succeeded in helping private sector in the U.S. to shrug off much of the private sector debt since the peak of the crisis (between end 2008 and end 2014). This is mostly the case of households sector and financial sector (red arrows in right hand chart in Figure 3), while corporate sector has not been so much indebted as its European counterpart in the first place.

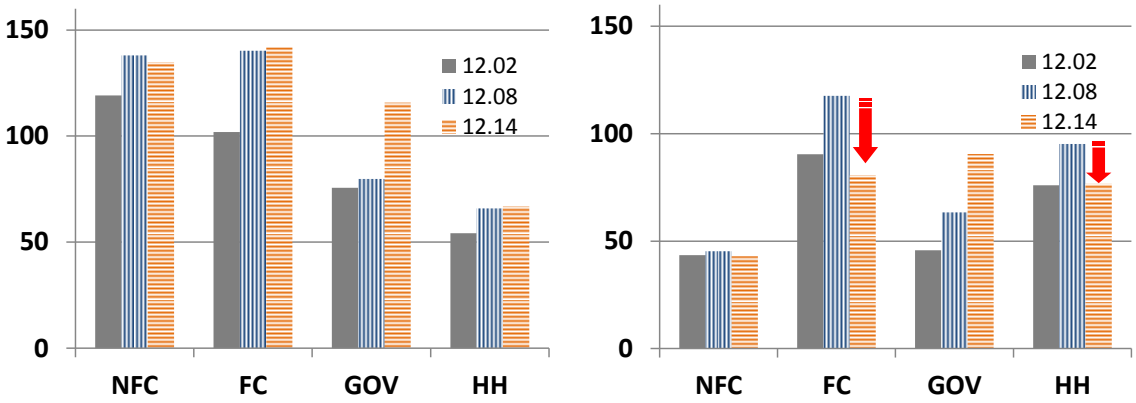
The burden of debt reflects that companies have less means to invest, households have fewer funds to spend and banks have less space for lending. Investment decisions are thus postponed constraining future economic activity and worsening prospects of future economic growth. On the other hand, deleveraging of private sector provides new space for expansion, providing so much needed impulse to the economy.

The processes that have been running behind the scenes to make the case for such diverse course of deleveraging in the U.S. and euro area are linked to the combination of policies adopted by authorities and given by institutional arrangements embedded in the two societies. In the following section we have a closer look on these processes from the balance sheets perspective. The processes described in the following section may be visualised via financial institutions balance sheet (Table 1).

[3] It may appear that 2010 episode does not comply with the rule. However, alike growth in 2010 in the US and euro area are given mainly by base effect of rapid downfall in 2009 of about the same magnitude.

Figure 3: Outstanding debt to GDP by sectors

Euro area *United States*



Source: Eurostat, Federal Reserve Board.
Note: Debt of corresponding sector as end of period 4th quarter outstanding stock to seasonally and working day adjusted nominal GDP.

Table 1: Basic MFI balance sheet structure

Assets		Liabilities	
A10	Cash	L20	Deposits
A20	Loans	L30	Money market funds
A20L	+ Loans	L40	Debt issued
A20R	- Loan Loss Reserve	L60	Capital and Reserves
A30	Fixed Income	L70	Remaining Liabilities
A30G	+ Government Bonds	L90	Other Liabilities
A30P	+ Other Bonds		
A50	Shares and Equities		
A60	Fixed Assets		
A90	Other Assets		

3.2 Channels of difference

3.2.1 Government deficit spending

Hardly without any exception, all governments have increased their spending as a reaction to the crisis and to collapse of private investments. This spending has taken different forms given the structure of individual economies. Empirical literature however confirms broad similarities in output multipliers to all individual shocks (government investments, government employment, and government consumption) across major economies (e.g. Pappa, 2010).

This channel however has been depleted by debt crisis in several European economies between 2010 and 2012. Government spending policies potentially spurring growth have been supplemented by fiscal consolidation. On top, fiscal multipliers have been likely working faster in the other direction under the fiscal consolidation regime, as shown by Blanchard and Leigh (2013).

A direct outcome of this split has been that while the U.S. had been collecting positive responses of output to government spending, large part of euro area had been suffering increasingly and overwhelmingly negative responses of output due to fiscal consolidation and negative fiscal multipliers.

Since level of output appears in denominator of the debt ratio, even unchanged level of outstanding stock of debt would yield to improved debt burden in the U.S. and deterioration in indebtedness in the stressed euro area countries.

3.2.2 Households sector

The next visible difference is that while U.S. households were able to deleverage by approximately 20 percentage points of GDP within 6 years after the crisis (the very right bar in Figure 3), euro area households even added few percentage points in the same period and compressed further a margin for their spending. Several factors underlie this difference.

First of all, U.S. default legislation allows much simpler default of households. Although this is certainly a painful procedure, it cleans the banks' balance sheets from household sector non-performing loans. These require higher provisions and therefore their elimination contributes to lower costs for bank holdings (assets). On top, this channel makes real-estate prices less rigid and supports overall market liquidity.

On the other hand, euro area households are protected by variety of measures that are in place in order to smooth the cycle. In terms of labour market, this is especially employment protection legislation, unemployment insurance schemes, flexible working accounts and/or other different forms of subsidies. These measures aim to protect households against falling into a sudden liquidity shortage before they are able to adjust their consumption. Households then usually have chance to renegotiate their mortgage or loan contracts. However, due to receding quality they are becoming more risky clients, which make it more costly in terms of provisioning these loans and future chance of being classified as non-performing.

The final effect of this discrepancy is that while certain part of loans on the U.S. banks' balance sheets has been wiped out and exchanged for liquid assets obtained from foreclosure proceedings, euro area banks kept their loans in the books, and even extended the balance sheets by renegotiating them and provisioning for their increased riskiness on the contra-asset side (Table 2).

Table 2: Banks´ balance sheets, adjustment to shifts in mortgages

Assets			Liabilities		Assets			Liabilities	
A10	Cash		L20	Deposits	A10	Cash	+	L20	Deposits
A20	Loans		L30	Money market funds	A20	Loans		L30	Money market funds
A20L	+ Loans	+	L40	Debt issued	A20L	+ Loans	−	L40	Debt issued
A20R	- Loan Loss Reserve	+	L60	Capital and Reserves	A20R	- Loan Loss Reserve	−	L60	Capital and Reserves
A30	Fixed Income		L70	Remaining Liabilities	A30	Fixed Income		L70	Remaining Liabilities
A30G	+ Government Bonds		L90	Other Liabilities	A30G	+ Government Bonds		L90	Other Liabilities
A30P	+ Other Bonds				A30P	+ Other Bonds			
A50	Shares and Equities				A50	Shares and Equities			
A60	Fixed Assets				A60	Fixed Assets			
A90	Other Assets				A90	Other Assets			

The bottom line of this process is that unlike in the euro area, this process leads to much more room for expansion, new credit and therefore renewed economic stimulus in the United States.

3.3.3 Liquidity provision

The third channel is enshrined in the design of liquidity injections undertaken by the U.S. central bank (Fed) and the European Central Bank (ECB). The former has embarked mainly on direct purchases of assets (that makes 95% of the central bank balance sheet increase). These purchased assets were often problematic or less liquid and targeted both financial and non-financial sector. Swapping these for either cash or liquid assets helped the private sector balance sheets to accommodate the increased risk. Similarly to the previous example private

sector was flooded with cash or liquid assets in exchange for assets that were in that particular moment bearing higher risk.

Such purchases have also been made in the euro area in the Secondary Market Purchase programme and Covered Bonds purchase programme, however its share on overall central bank balance sheet expansion has been merely 30% (while overall expansion of Fed and ECB balance sheets was to-date about the same size). The rest of the liquidity related non-standard measures were taking the form of refinancing operations. Although these were extended to 12 and 36 months and provided for very low interest, limited maturity of these funds has motivated financial institutions to use them for trading rather than investments.

The effect has been further extension of balance sheets in the segments other than provision of new loans (usually bond purchases and increased holdings of shares and equity) in the euro area banks. Lack of new credit again reflected in missing economic stimulus. Moreover, unsatisfactory motivation to invest stemming from limited maturity has been reflected in unsatisfactory strengthening of banks' capital bases.

Providing fresh liquidity in exchange for collateral aimed to alter the structure of banks' balance sheets (similarly to the U.S. case) by freeing the asset side and providing liquid funds to support their mid-term operations and create more favourable conditions to strengthen their capital bases. However, heightened uncertainty in stressed countries and higher risk premium paid by their banks made these operations more expensive and hence less efficient, i.e. helpful to avert the worst case scenarios, but not good enough to revitalize the balance sheets structure. Stressed countries banking sectors therefore remained still undercapitalised and excess liquidity has flown into the core countries banking sectors, where proved unnecessary and returned in weekly repayments

Table 3: Banks´ balance sheets, adjustment to liquidity provision

Assets			Liabilities			Assets			Liabilities		
A10	Cash	+	L20	Deposits	+	A10	Cash	+	L20	Deposits	+
A20	Loans		L30	Money market funds		A20	Loans	+	L30	Money market funds	
A20L	+ Loans		L40	Debt issued		A20L	+ Loans	+	L40	Debt issued	
A20R	- Loan Loss Reserve		L60	Capital and Reserves		A20R	- Loan Loss Reserve		L60	Capital and Reserves	
A30	Fixed Income	+ −	L70	Remaining Liabilities		A30	Fixed Income		L70	Remaining Liabilities	
A30G	+ Government Bonds	−	L90	Other Liabilities		A30G	+ Government Bonds	−	L90	Other Liabilities	
A30P	+ Other Bonds					A30P	+ Other Bonds	−			
A50	Shares and Equities	+				A50	Shares and Equities	−			
A60	Fixed Assets					A60	Fixed Assets				
A90	Other Assets					A90	Other Assets				

Table 3 documents this process, where in the first stage similar operations take place, although with a subtle difference in swapping securities (red minus signs) for fresh funds (green plus signs) for limited period of time in case of the euro area and their actual purchase in case of the U.S.. This difference is then the basis for consequent transactions described above and marked (as light green plus signs) on the table 3. The ECB strategy in liquidity operations have changed in 2015 with APP and TLTRO programmes and ABS purchases, but these could not have yet materialized.

4. Conclusions

Despite the recurrent presence of synchronized economic downfalls, we have identified different dynamics in recoveries between the Unites States and the euro area. Looking across the policies adopted by the two economies and their institutional arrangements we have used balance sheets approach to shed light on the processes that led to markedly different outcomes in their economic recovery.

We have inspected three different processes. First, the use of government spending has been halted by debt crisis in the euro area (not in the U.S.) and fiscal consolidation has affected both size and direction fiscal multipliers. Second, institutional settings of labour market, legal standards and different degree of real-estate market flexibility led to more efficient handling of non-performing loans in the U.S. sector of households. Third, unconditional liquidity operations by Fed compared to term-limited refinancing operations by the ECB between 2008 and 2014 have led to different motivations for the use of fresh funds. Although it helped to avert the worst case scenarios in both markets, maturity limitations combined with market heterogeneity motivated euro area banks to turn new funds into trading operations rather than investments and new credit.

Missing economic momentum from the new credit and less room for expansion in private financial and non-financial sector formed the basis for different dynamics of economic recovery in the two economies. Current crisis episode thus via these channels confirmed a long standing historical observation that U.S. policies tend to follow Schumpeterian creative destruction, while European countries are more reliant on consumption smoothing across cycles.

References

[1] Auerbach, A. and Gorodnichenko, Y. (2012): Fiscal Multipliers in Recession and Expansion, in Fiscal Policy after the Financial Crisis, edited by Alberto Alesina and Francesco Giavazzi (Chicago: University of Chicago Press)

[2] Bachmann, R. and Sims, E.R. (2012): Confidence and the transmission of government spending shocks, *Journal of Monetary Economics* , Elsevier, vol. 59(3), pages 235-249.

[3] Blanchard O.J. and Leigh D. (2013): Growth Forecast Errors and Fiscal Multipliers, *NBER Working Papers 18779*, National Bureau of Economic Research, Inc.

[4] Helbling, T. and Bayoumi T. (2003): Are They All in the Same Boat? The 2000-2001 Growth Slowdown and the G-7 Business Cycle Linkages. *IMF Working Paper* 03/46. Washington: International Monetary Fund.

[5] Pappa, E. (2010). Government spending multipliers: An international comparison.

Methodological proposal of profit distribution among public passenger transport companies – Integrated Transport System operators in the context of the Slovak Republic

Martina Gogolová [1]

Abstract

This article deals with profit distribution among public passenger transport companies – Integrated Transport System (IPTS) operators in the context of the Slovak Republic. In the current status there are various problem why the fully and systematic regional integrated public transport is now operated in Slovak republic. For correct profit distribution, it is necessary to conduct a survey dealing with the use of the IPTS tickets, especially railway tickets. This article also presents the survey results. The methodological proposal of profit distribution is presented as sequence of steps through the algorithm.

Key words

integrated transport system, public passenger transport, profit distribution, research, flow diagram

JEL Classification: R4

1. Introduction

Integrated Transport System (IPTS) is according to Poliakova (2012) and Kendra (2014) one of the ways how to exploit public passenger transport (PPT) better in the cities and regions and simultaneously to make it more attractive for its users. The aim of its creation in the given territory is according to Gregova and Dengova (2014) and Tibaut, Kaucic, Rebolj, (2012) the need to change the existing way of PPT in such a way to be more interesting for the users and simultaneously to be economical. There is another problem where general the public transport especially in regional or local context does not run on the profitable background. Empirical studies pointed on the various factors which have effect on the revenue and profit of public transport. These needs generally come into existence in the situation when:

- Accrue of the individual automobile transport (IAT) causes problems in the capacity of the on-road communications and in the impact according to Eliasson and Proost (2015) of this transport on life in the cities, regions and the environment.
- Restricted financial means for PPT, on one hand, and requirements of the inhabitants for the extent and prices of provided services, on the other hand, lead to the need of better exploitation of transport potential containing a given territory.

According to Poliakova (2012), Nedeliakova and Nedeliak (2013) and Kendra (2014) IPTS is defined as complex, organised transport system of which the basis is a co-operation of the particular subjects functioning in the area of public passenger transport with the aim of

[1] Ing. Martina Gogolová, PhD., Department of Economics, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, University of Zilina, Univerzitna 1, 010 26 Zilina, Slovak Republic. Tel: +041- 41-513-3206 E-mail address: martina.gogolova@fpedas.uniza.sk

ensuring transport maintenance of the region's territory by perpetually sustainable means. The function of IPTS in bigger city agglomerations is a creation of such a system, which at the point of the given economical possibilities satisfies transportation needs of the inhabitants and the visitors of given region by optimal means, that is, according to Nadanyiova (2014) and Paliderova (2014) it provides sufficiently quality and according to Krizanova and Majerova (2013) price accessible offer to the potential customers. Generally, it means the use of common travel document (through tickets) regardless of the specific transport operator and mutual time and space coordination of the means of transport of the particular types of transport participating in IPTS. The crucial criterion should be the accessibility of the road destinations by the most effective means. In several European countries it was confirmed that after the simplification of the transport, introduction of the common fare and creation of IPTS, the amount of PPT users started to accrue little by little again. The result of introduction of IPTS is according to Majercak and Majercakova (2013) the rate reduction of cars within the overall transport extent, which means:

- the reduction of air contamination by air pollutants,
- the reduction of noise,
- the reduction of scope of public place,
- the reduction of the costs for building infrastructure for automobiles,
- the increase of the safety,
- the increase of the general comfort of the inhabitants.

By reason of the enhancement of the public passenger transport it came to the partial integration in three regions of the Slovak Republic: in Bratislava, in Kosice and in Zilina. In Bratislava region is just integrated one direction and this system has own organizer so called Bratislavska Integrovana doprava (BID). In Zilina is also partial integration, but only between city public transport company of Zilina (DPMZ) and Slovak railway company (ZSSK). This system has just tariff integration without official integrator. In Kosice region exists the regional organizer (KORID) but the integration is just planned.

IPTS in SR is a system based on free association of the customers of PPT, where the organiser ensures the preparation of the order of transport achievements among the transporters for dotation payers. The customers of PPT are:

1. The city - it covers the whole transport services of the urban mass transportation (UMT), the source is a city's budget.
2. The self-governing region - it covers dotation for the basic transport services, the source is a region's budget.
3. Villages - they cover dotation for the remaining transport services, the source is a villages' budget.

Problems in Slovakia in the addressed issues

By reason of incompatibility of the access and information system of IPTS in Slovakia, reluctance of the transporters to co-operate, various responsibility for transport services from the city's and region's level as well as the ambiguity and partial injustice of the present-day means of the income division among the transporters within IPTS, the following profit distribution methodology is proposed.

In comparison with abroad IPTS there are several problems in Slovakia which can caused the problem in profit distribution. In Germany, Austria there are the public transport companies unions that deal with organisation of integrated public transport, in Czech Republic the organisation of integrated public transport is in competence of regional public transport organisers. The main problem from the view of responsibility but lays in the fact that the railway transport is in competence of state (Ministry of Transport which gives the rail

licences) and the regional bus transport is in competence of self-governing regions. This is the main problem which caused that till now there is not fully regional integrated public transport in Slovakia. Another problem consists in technical non compatibility of fare, information and ticketing system of various PT operators.

Therefore the goal of this paper is propose the new methodology of profit distribution of public transport companies in condition of Slovak republic that means if the integration will occur in current time and also verified if the proposed methodology is suitable in current condition.

2. The distribution of the territory into economical units

For the purposes of the profit distribution it is needed to distribute the territory into economical units (the regions). These regions can be areas or zones. The distribution of the territory into economical units has the importance especially from the point of view of profit distribution and dotation flow. The territory of the individual economical units in SR should arise from the transportation solution.

In the first place, it is needed to separate profit:

1. From UMT- dotation from the city's budget.
2. From regional transport- state, region and villages dotation.

Advantages and disadvantages of the territory distribution into areas and zones

Areas (e.g. Prague integrated transport):

- appropriate for the regions with strong core and minimal tangential attendance,
- more unfair tariff- tangential vs. radial,
- costlier system for organizers,
- problematic determination of the fare amount,
- more transparent for passengers.

Zones (e.g. Integrated transport system of South Moravian region):

- appropriate for the regions with more cores much like for the region with one big core and other cores,
- more fair tariff,
- less costs for the organizers,
- the amount of fare is possible to determine more easy,
- in the beginning it is less transparent for the passengers.

On the basis of the above mentioned facts it is appropriate for the integrated transport systems in Slovakia to distribute the territory into economical units consisting of the groups of tariff zones. For that reason I propose to implement the following methodology of profit distribution in Slovakia, which is being used in Integrated transport system of South Moravian region and it is adjusted to the conditions of IPTS in Slovak Republic.

3. The proposal of the profit distribution methodology

Till now there are several existing methods for profit distribution. First one is based on the fact that we don't know the passengers who are using the regional PT and therefore as the organiser use the sample survey. Based on this survey it is proposed the proportion of each PT company and its service with proportional amount of passengers.

The second more efficient method use the fact we know the paths of passenger, the origin and destination, usage of service of particular public transport provider. Based on this it is

possible fair profit distribution. But the essential condition is that this system has the united fare and information system based on the electronic ticket (mostly contactless card). Also economical method describing the various approach has been published in various studies (Borndorfera, R., Karbsteina, M., Pletschb, M. E.., 2012). But considering the fact that till now there is not same fare and IT in bus and rail public transport, the methodology took this into account.

Traditional method based on the sampling

For the profit distribution there will be the companies of PPT - participants of IPTS in Slovakia in respect of different means of integration divided into 2 groups:

1. Companies of PPT, of which the whole lines will be the part of IPTS and hence it will be possible to travel only with travel documents of IPTS. Within these transporters there will be possible profit distribution according to the power in the given zone.
4. Companies of PPT, which will not have integrated the whole routes and which issue besides the travel documents of IPTS also their own travel documents.

De-limited area and the proposal of the transport solution will be chosen in such a way that the whole lines will be integrated in bus transport, in which there will be only IPTS tariff. Hence there should not be included bus transporters in this group. In places, where it should be appropriate for some chosen lines of IPTS to continue beyond the territory of IPTS, there will be issued two travel documents for the passengers travelling beyond the territory of IPTS- one for the section in IPTS and the other one for the section beyond the section of IPTS. In this group of transporters using also their own travel documents there will be included Railway Company Slovakia (ZSSK). Profit rate will be determined on the basis of researches of using IPTS travel documents in ZSSK trains.

3.1 Research of using IPTS travel documents in ZSSK trains

The main aim of the research will be to determine amounts and structure of IPTS travel documents being used in integrated sections of the ZSSK railways. The results will serve as the basis within the profit distribution among the companies of PPT- IPTS participants in the zone more precise for the profit calculation belonging to ZSSK.
Inquirer will be determining the following data in the individual lines:

- Section in which inspection came through.
- Type of the travel document (time, one-time address, one-time non-address).
- Within the time travel documents:
  - validity of time travel documents (monthly, trimestral, annual),
  - type of time fare (full-bodied, reduced),
  - which zones it was bought for.
- Within the one-time travel documents:
  - type of travel document (full-bodied, reduced),
  - number of zones,
  - the place of marking (bus / ZSSK platform),
  - the number of entry zone,
  - route destination (see table 1).

Table 1: Research of using IPTS travel documents in ZSSK trains

Section	**Type of travel document**			**Number of zones Number of entry zone Number of zones within subscription fare**	**Place of marking**	**Route destination**
e.g. Zilina-Rajec	one-time, non-address	full-bodied	monthly	e.g. 6	bus	*e.g. Rajecke Teplice*
	one-time, address	reduced	trimestral	2	city buses	
	subscription fare		annual	1 2 3	train	

Research will take place in the chosen working day and during one weekend day from 4:00 a.m. to 0:00 a.m. As a typical working day there will be chosen Wednesday. It is the official day when a big amount of passengers is travelling also in the morning hours. Simultaneously, the traffic is not influenced by Monday's and Friday's citizen movement. On Tuesday and Thursday the amount of delivered passengers is lower. During the weekend the research will take place on Saturday. In co-operation with Slovak trains the inquirers will be accompanying the train conductors in trains during their inspection. Train conductor will be instructed to do the inspection actively during the whole period of train journey and to check each passenger. Research will be prepared in such a way that within the research all the passengers in all of the Slovak trains in IPTS will be questioned. Within the frequently more loaded trains the research will take place by more inquirers, who will move ahead from both of the train tails of the train set. In case, there will be not questioned all the passengers in the train, the inquirer will note this matter of fact into the form. The inquirer will provide the number of carriages in which he was not able to carry out the research. The overall number of the passengers travelling with IPTS travel documents will be determined by the ratio of the overall number of the carriages to the number of carriages in which the research was carried out. In trains, where the research will not be able to be carried due to the technical reasons, there will be a repeated research carried out. Taking into account that individual sections of the railways pass through or are ending in the city, there will not be needed to realize a special research within its territory.

The evaluation of the research will be composed of three steps:

1. Step: redistribution of profit into individual zones (profit only from the fare, where passengers used the railway).
2. Step: ratio of profit within the zones belonging to ZSSK.
3. Step: profit ratio index belonging to the railway.

3.2 Profit ratio in economical units belonging to ZSSK

3.2.1 Profit from one-time travel documents

Part of the price of travel document belongs to ZSSK in a given zone and will be determined from the following pattern:

$$C_{JC} = C_{J(zoneA)} \cdot k_k$$

where:

- $C_{J(zone\ A)}$ is part of the price of travel document appearing to a given zone.

- k_k combination index train, bus, UMT. Possible values of this index will be designated according to travel means in a given zone.

3.2.2 Profit from subscription fare

Part of the price of travel document belongs to ZSSK in a given zone and will be determined from the following pattern:

$$C_{PC} = \frac{C_{J\,(zoneA)} \cdot k_k}{2}$$

where:

- $C_{J\,(zónaA)}$ is part of the price of travel document appearing to a given economical unit.
- k_k is combination index train, bus, UMT. Possible values of this index will be designated according to travel means in a given zone.

It is assumed that every passenger with time travel document makes two routes per day by the same means. This causes that within the adding in the trains each owner of subscription fare will be counted at least two times. That is why the amount of fare belonging to ZSSK in a given zone divided by two. Profit in a given economical unit belonging to ZSSK will be calculated as a sum of profit from individual travel documents.

3.2.3 Profit distribution among the PPT companies (not including ZSSK) inside the zone

Profit among the PPT companies inside the zone will be distributed on the basis of a number of passed vehiclekilometres with the respect of the occupancy of individual means of transport types. Part of the profit will fall to every transporter in a given zone after profit subtraction for ZSSK according to the following pattern:

$$T_D = \frac{\sum k_{OB} \cdot v_{Dkm}}{\sum k_{OB} \cdot v_{km}} \cdot T_{zoneA}$$

where:

- v_{km} is the number of vehiclekilometres passed by a given type of a vehicle in a given zone.
- v_{Dkm} is the number of vehiclekilometres passed by a given transporter, by a given type of vehicle in a given zone.
- $T_{zone\ A}$ is profit in a given zone after the subtraction of ZSSK part.
- k_{OB} is vehicle occupancy index.

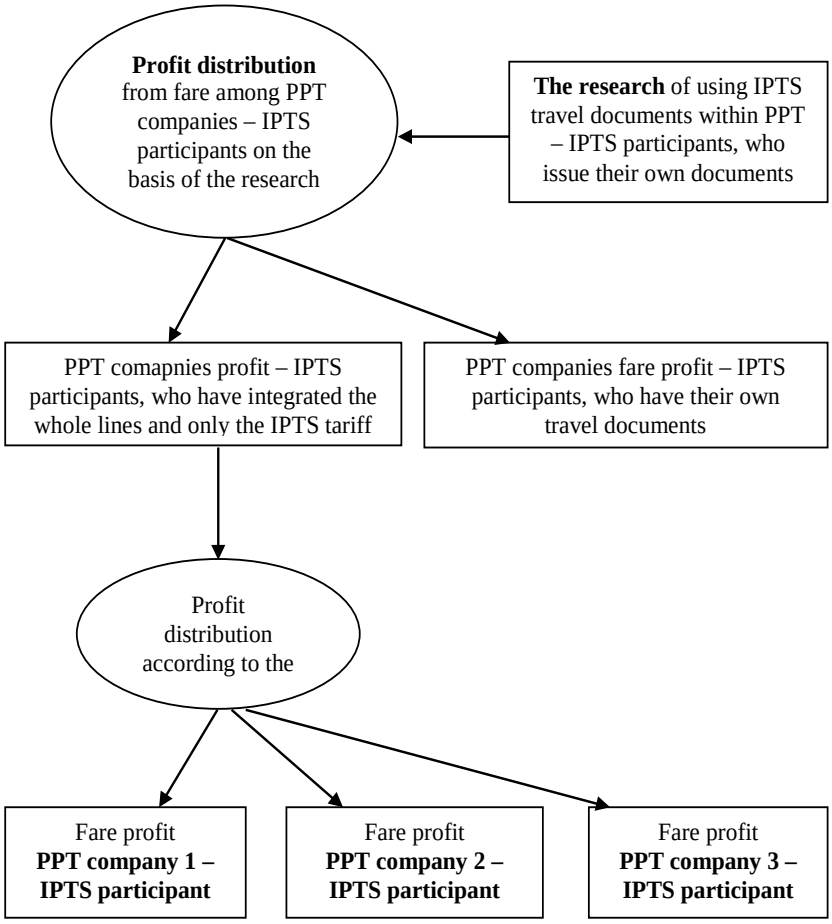
5. Conclusion

The profit distribution is based on the daily report of the passenger flow. The new method counts with following circumstances. The origin and destination of passenger will be known from prepaid tickets – cards. Based on this will be calculated the shortest path, if the ID of passenger will be in the database of PT companies they can count with particular amount of money proportionally distributed among the companies.

The sampling method proved the possible solutions if the are not know data about passenger. The exact method based on IT provides the real output, but as it has been mentioned above, till now it is not case of Slovak republic.

The following algorithm (figure. 1) illustrates the above mentioned proposed methodology of the profit distribution among PPT companies - IPTS participants within the conditions in Slovakia.

Figure 1: Algorithm of the profit distribution among PPT companies- IPTS participants inside a zone



Legal rules and regulations of SR are in the area of IPTS very deficient. No act in the legislative of SR is defining either the term basic transport service of the territory or the term integrated service of the territory or the term integrated transport. It would be more than needed to initiate the inception of a new, within the frame of possibilities, separated act about IPTS, which would solve this problem or it is needed to solve this problem in a sufficient extent by amendments of the existing acts. The inclusion of the term integrated transport system into Slovak legislative is an important step in applying the effort in implementing IPTS in praxis. Increasing of profit and revenue consist also in technological providing of services, more frequency, quality improvement.

References

[1] Borndorfer, R., Karbstein, M., Pletschb, M. E. (2012). *Models for fare planning in public transport.* Discrete Applied Mathematics. Elsevier, volume 160, issue 18, December 2012, pp. 2591–2605

[2] Eliasson, J., Proost, S. (2015). *Is sustainable transport policy sustainable?* Transport Policy. Elsevier, volume 37, January 2015, pp. 92-100

[3] Gregova, E., Dengova, E. (2014). *Integrated Transport System - A Form of Improving Public Passenger Transport.* In: 2nd International Conference on Social Sciences Research (SSR 2014), Advances in Social and Behavioral Sciences, Vol. 5, Hong Kong, Singapore Management and Sports Science Institute, ISSN: 2339-5133, pp. 20-25.

[4] Kendra, M. (2014). *Integration of individual car transport and public passenger transport in cities.* OPTi: Proceedings: 1st international conference on engineering and applied sciences optimization, ISBN 978-960-99994-6-5, pp. 1582-1592.

[5] KORDIS JMK, spol. s.r.o. (2002-2005). Annual information. Internal materials. Brno

[6] 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 (ICIBET), Advances in Intelligent Systems Research, Vol. 26, Beijing, CHINA, 2013, ISSN: 1951-6851, pp. 416-419

[7] Majercak, P., Majercakova, E. (2013). *Internal Audit Compliance with Environmental Standards in Railway Company Cargo Slovakia.* In: 17th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas, LITHUANIA, 2013, ISSN: 1822-296X, pp. 326-329

[8] Nadanyiova, M. (2014). *The Customer Satisfaction with Services Railway Company Cargo Slovakia as a Factor of Competitiveness.* 18th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas, Lithuania, ISSN: 1822-296X, pp. 120-124

[9] Nedeliakova, E., Nedeliak, I. (2013). *Quality level of an integrated transport system in the context of information and communication technologies*. Transport & logistics, ISSN 1451-107X, Roč. 13, č. 28, pp. 1-8.

[10] Paliderova, M. (2014). *Railway transport service quality: factor of competitiveness and profitability of the transport firm*. Transport means 2014: proceedings of the 18th international conference: October 23-24, 2014, Kaunas University of Technology, Lithuania. - ISSN 1822-296X. - Kaunas: Kaunas University of Technology, pp. 20-23.

[11] Poliakova, B. (2012). *The planning of integrated transport system in regard to the development of the area.* Logi: scientific journal on transport and logistics, ISSN 1804-3216. Vol. 3, No. 1, pp. 83-91

[12] Tibaut, A., Kaucic, B., Rebolj, D. (2012). *A standardised approach for sustainable interoperability between public transport passenger information systems.* Computers in Industry, Elsevier, volume 63, Issue 8, October 2012, pp. 788-798

Possibilities of using financial models in business diagnosis

Barbora Gondžárová, Boris Kollár [1]

Abstract

The main aim of this article is to suggest potential use of financial models in the business diagnostics to increase the preventive aspect of business diagnostics. Prophylactic nature of the business diagnostics can be improved just by inclusion of the appropriate financial models among the methods of business diagnostics. The goal of these models inclusion is the early detection of adverse financial development in the business enterprise, which could result into overall crisis of business.

Key words

Business Diagnostics, Prevention, Financial Models, Methods.

JEL Classification: G30

1 Podniková diagnostika

Podniková diagnostika, ako už jej názov naznačuje, vychádza z paralely s medicínou a diagnostikovaním zdravia, prípadne chorôb človeka. Rovnaký princíp je možné využiť aj v podniku. Fakt, že prevencia je lacnejšia a tiež žiaducejšia než liečba je zrejmý. Platí to nielen pre liečbu chorôb človeka, ale aj v podniku. Základnými cieľmi každého podniku sú udržanie sa na trhu a maximalizácia svojho zisku. Z toho vyplýva, že podniky by mali venovať primeranú pozornosť predvídaniu vzniku krízy, aby predišli prípadnému zániku, pričom platobná neschopnosť je základnou príčinou zániku podnikateľských subjektov. Ku naplneniu oboch spomenutých cieľov môže dopomôcť práve podniková diagnostika. Jej cieľom je komplexne analyzovať stav, v ktorom sa podnik nachádza, odhaliť choroby, či prípadné symptómy chorôb a odstrániť ich skôr ako prepuknú do akútneho stavu, ktorý by mohol ohroziť podnik, spôsobiť finančné škody, či dokonca viesť ku zániku podniku (Hraskova, Bartosova 2014).No skôr ako je možné pristúpiť ku liečbe, teda ku riešeniu problému, je potrebné tento problém odhaliť a to čo najskôr a najpresnejšie prípadne mu predchádzať. Práve vzhľadom na profylaktický charakter podnikovej diagnostiky je vhodné využiť v niektoré z finančných modelov.

1.1 Metódy podnikovej diagnostiky

Neumanová (Neumanová 2007) za v praxi najpoužívanejšie metódy považuje passport, finančno-ekonomickú analýzu a tiež metódy multikriteriálneho vyhodnocovania variantov. Síbertová túto trojicu dopĺňa o strategickú a marketingovú analýzu a o metódy posudzovania rizika vzniku krízy. Samostatnou kategóriou sú podľa Neumanovej metódy diagnostiky okolia podniku.(Bartosova, Hraskova&Paliderova 2014)

Ak budeme metódy podnikovej diagnostiky členiť podľa času vykonania diagnózy, rozdeľujeme ich na základe kritéria, či je ich pomocou možné odhaliť nepriaznivý vývoj a predísť tak negatívnym dôsledkom pre podnik v budúcnosti alebo či sa pomocou nich skúma

[1] Ing. Barbora Gondžárová ,University of Žilina, FPEDAS, department of economics, Univerzitná 1,010 26 Žilina 010 26, Slovakia, gondzarova@fpedas.uniza.sk
Ing. Boris Kollár,University of Žilina, FPEDAS, department of economics, Univerzitná 1,010 26 Žilina 010 26, Slovakia, kollar@fpedas.uniza.sk

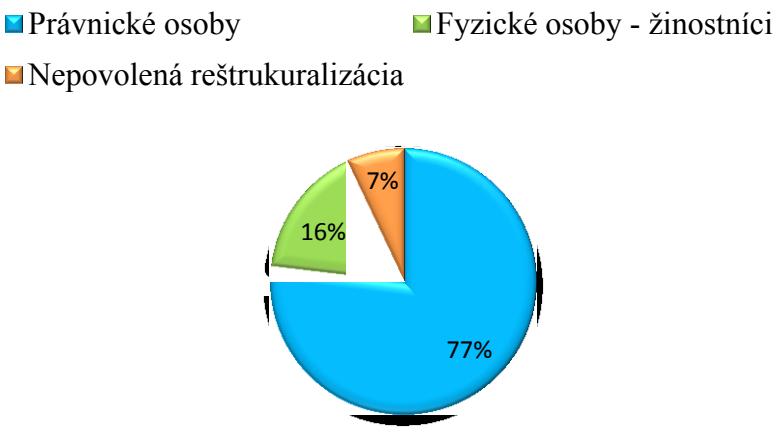
súčasný, prípadne minulý stav v podniku s cieľom riešenia vzniknutého problému. Na základe tohto kritéria môžeme metódy členiť na :

- **operatívne**- zaradiť sem môžeme napr. finančno-ekonomická analýza, analýza okolia podniku, diagnostická misia, monitoring, strategická a marketingová analýza.
- **profylaktické** – môžeme sem zaradiť napr. metódy posudzovania rizika vzniku krízy- krízový barometer, štruktúrovaný brainstorming, analýza scenárov, analýza úloh, analýza príčin a následkov, multikriteriálne vyhodnocovanie variantov, finančné modely a i. (Kral, Janoskova 2014)

2 Súčasná situácia v Slovenskej republike

Do konkurzu sa v roku 2014 prihlásilo 407 subjektov, čím bol o 13 prekonaný historický rekord z roku 2013. Medzi zbankrotovanými subjektami prevládali právnické osoby- v roku 2014 ich bolo 336. Konkurz bol vyhlásený na 71 fyzických osôb – živnostníkov a 30 subjektom bola povolená reštrukturalizácia, ktorá ale nebola úspešná a teda bol na ich majetok vyhlásený konkurz. Ako vidíme, najväčší počet predstavujú právnické osoby.

Obrázok 1: Vyhlásené konkurzy v SR za rok 2014



Zdroj: vlastné spracovanie podľa
http://www.crif.sk/Novinky/Novinky/Documents/TS_CRIF_SK_Pocet%20firiem%20zbankrotovanych%20v%20roku%202014%20bol%20opat%20rekordny.pdf

Vzhľadom na zistenú situáciu a jej zhoršujúcu sa tendenciu oproti predošlému roku, pokladáme za nevyhnutné venovať prevencii vzniku krízy v podniku zvýšenú pozornosť. Prevencia je v prípade krízy podniku, rovnako ako pri zdraví človeka, jednoduchšia a lacnejšia ako liečba. Množstvo metód podnikovej diagnostiky odhaľuje choroby podniku, no len málo z využívaných metód má profylaktický charakter, ktorý by umožnil odhaliť chorobu podniku skôr ako prepukne a bude mť negatívne dopady na výsledky podniku. Ako možnosť vidíme zaradenie predikčných modelov medzi nástroje podnikovej diagnostiky. V ďalšej kapitole teda poskytneme prehľad modelov, ktoré je možné využiťv v podnikoch v podmienkach Slovenskej a Českej republiky.

3 Predikčné modely ako nástroj podnikovej diagnostiky

Predikčné modely je možné rozčleniť do 2 skupín :

- Bonitné – modely „ex post“ – finančnú situáciu podniku hodnotia na základe historických údajov
- Bankrotné – modely „ex ante“ – predpovedajú finančnú situáciu v budúcnosti ako aj riziko vzniku krízy

Rozdiel medzi bonitnými a bankrotnými modelmi nie je jednoznačne vymedzený. Rozdiel je predovšetkým v účele ich využitia. Oba typy predikčných modelov pracujú s hodnotou jediného číselného hodnotenia.(Kliestik, Lyakin&Valaskova 2014). Ďalej bude spomenutých a stručne charakterizovaných niekoľko vybraných bonitných a bankrotných modelov s dôrazom na profylaxiu a možnosť využitia v podmienkach Českej a Slovenskej republiky.

1.2 Bonitné modely

1.2.1 Grünwaldov bonitný model

Tento model hodnotí skóre bonity, do ktorého zahŕňa 6 pomerových ukazovateľov. Na základe výsledku skóre bonity je podnik zaradený do niektorého z pásiem finančného zdravia podniku. (Kocisova, Misankova&Kliestik 2014)

$$GIB = \frac{1}{6}x(\frac{A}{a}+\frac{E}{e}+\frac{L}{l}+\frac{P}{p}+\frac{T}{t}+\frac{U}{u})$$

kde:

A- rentabilita celkového kapitálu (ROA)
a- krajná prijateľná hodnota, t.j. priemerná úroková miera z prijatých úverov
E- rentabilita vlastného kapitálu (ROE)
e- krajná prijateľná hodnota, t.j. priemerná zdanená úroková miera z prijatých úverov
L- prevádzková pohotová likvidita (PPL)
l- krajná prijateľná hodnota (1,2)
P – krytie zásob pracovným kapitálom (KZPK)
p- krajná prijateľná hodnota (0,7)
T – krytie dlhov peňažnými tokmi (KDPT)
t- krajná prijateľná hodnota (0,3)
U – úrokové krytie (ÚK)
u- krajná prijateľná hodnota (2,5)

Tento bonitný model zahŕňa pomerové ukazovatele rentability, likvidity aj finančnej stability a výsledné skóre teda môžeme považovať za výsledok komplexného zhodnotenia finančnej situácie podniku.(Buc, Kliestik 2013)

1.2.2 Kralickov rýchly test

Tento model využíva na rozdiel od Grunwaldovho len 4 finančné ukazovatele, ktoré v sebe zahŕňajú všetky potrebné informácie potrebné pre zhodnotenie finančného zdravia podniku.

Koeficient samofinancovania

$$R_1 = \frac{vlastný\ kapitál}{aktíva}$$

Doba splácania dlhu z CF

$$R_2 = \frac{cudzie\ zdroje - krátkodobý\ finančný\ majetok}{cash\ flow}$$

CF v % z tržieb

$$R_3 = \frac{cash\ flow}{tržby}x100$$

Rentabilita celkového kapitálu

$$R_4 = \frac{EBIT}{aktíva}$$

1.2.3 Aspekt Global Rating

Tento bonitný model je bol zostavený spoločnosťou ASPEKT Central Europe Group a.s. špeciálne pre české podniky.(Adamko, Kliestik&Birtus 2014). Využíva sedem ukazovateľov a to rentabilitu, zadlženosť, aktivitu, likviditu a produktivitu vybraného podniku. Výsledná ratingová známka sa určí na základe súčtu hodnôt jednotlivých ukazovateľov. Aj keď sa tento model radí medzi ratingové modely, nespĺňa všetky podmienky tohto zaradenia. Výsledná ratingová známka je určená len na základe výsledkov finančných ukazovateľov.

$$AGR = A + B + C + D + E + F + G$$

Kde:

$$A = \frac{EBIT + odpisy}{tržby\ z\ predaja\ výrobkov\ a\ tovarov}$$

$$B = \frac{čistý\ zisk}{vlastný\ kapitál}$$

$$C = \frac{prevádzkový\ výsledok\ hospodárenia + odpisy}{odpisy}$$

$$D = \frac{finančný\ majetok + \ krátkodobé\ pohľadávky\ x\ 0{,}7}{krátkodobé\ záväzky + \ krátkodobé\ bankové\ úvery\ a\ výpomoc}$$

$$E = \frac{vlastný\ kapitál}{celkové\ pasíva}$$

$$F = \frac{EBIT + odpisy}{celkové\ aktíva}$$

$$G = \frac{tržby\ z\ predaja\ vlastných\ výrobkov\ a\ tovarov}{celkové\ aktíva}$$

Vysvetlivky :
A – ukazovateľ prevádzkovej marže
B – ukazovateľ rentability vlastného kapitálu
C – ukazovateľ krytia odpisov
D – ukazovateľ krátkodobej likvidity
E – ukazovateľ vlastného financovania
F – ukazovateľ prevádzkovej renatiblity aktív
G – ukazovateľ využitia aktív

Tabuľka 1 : Hodnotiaca stupnica Aspekt Global Rating

Rating	Minimálna hodnota	Komentár ku ratingu
AAA	8,5	Optimálne hospodáriaci subjekt blížiaci sa ku ideálnemu stavu
AA	7	Veľmi dobre hospodáriaci subjekt so silným finančným zdravím
A	5,75	Stabilný a zdravý subjekt s minimálnymi rezervami v rentabilite alebo likvidite
BBB	4,75	Stabilný, priemerne hospodáriaci subjekt
BB	4	Priemerne hospodáriaci subjekt, ktorého finančné zdravie má určité medzery
B	3,25	Subjekt s jasnými rezervami a problémami, ktoré je potrebné sledovať
CCC	2,5	Podpriemerne hospodáriaci subjekt, ktorého rentabilita aj

		likvidita si vyžadujú ozdravenie
CC	1,5	Nezdravo hospodáriaci subjekt s krátkodobými aj dlhodobými problémami
C	menej ako 1,5	Subjekt je na pokraji bankrotu so značným rizikom a častými krízami

1.3 Bankrotné modely

Bankrotné modely sa na rozdiel od bonitných modelov zameriavajú na predikciu finančného zdravia podniku, sú teda vhodným nástrojom na prevenciu vzniku krízových stavov v podniku. Vzhľadom na to, že vybrané modely chceme uplatniť v podmienkach Slovenskej a Českej republiky, zameriame sa ďalej na vybraný model - Neumaierova-Neumaier model, ktorého využitie pokladáme pre potreby podnikovej diagnostiky za najvhodnejšie (Kramarova,Gregova&Cisko 2014). Vzhľadom na to, že v podmienkach Slovenskej republiky ešte nebola vytvorená komplexná sústava indexov ako je napr. metóda IN v Českej republike, je možné túto metódu vzhľadom na podobnosť týchto ekonomík, využiť aj v Slovenskej republike.

1.3.1 Neumaierova-Neumaier model

IN95 – veriteľský model

Tento model zahŕňa špecifiká ekonomickej situácie v Českej republike a snaží sa odhadnúť možné finančné riziko pre české podniky z pohľadu svetových ratingových agentúr. Je založený na šiestich ukazovateľoch. Každému z ukazovateľov je priradená určitá váha v závislosti od odvetvia.

$$IN95 = V_1 x X_1 + V_2 x X_2 + V_3 x X_3 + V_4 x X_4 + V_5 x X_5 + V_6 x X_6$$

Kde:

$V_1 - V_6$ sú váhy jednotlivých ukazovateľov

$$X_1 = \frac{celkové\ aktíva}{cudzí\ kapitál}$$

$$X_2 = \frac{EBIT}{nákladové\ úroky}$$

$$X_3 = \frac{EBIT}{celkové\ aktíva}$$

$$X_4 = \frac{celkové\ výnosy}{celkové\ aktíva}$$

$$X_5 = \frac{obežné\ aktíva}{krátkodobé\ záväzky\ krátkodobé\ úvery}$$

$$X_6 = \frac{záväzky\ po\ lehote\ splatnosti}{tržby}$$

Hodnoty váh pre jednotlivé odvetvia ekonomiky sú uvedené v nasledujúcej tabuľke 2:

Odvetvie	**V1**	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**	**V6**
Ekonomika ČR	0,22	0,11	8,33	0,52	0,1	16,8
Poľnohospodárstvo	0,24	0,11	21,35	0,76	0,1	14,57
Rybolov	0,05	0,11	10,76	0,9	0,1	84,11
Ťažba nerastných surovín	0,14	0,11	17,74	0,72	0,1	16,89
Spracovateľský priemysel	0,24	0,11	7,61	0,48	0,1	11,92
Elektrina, voda a plyn	0,15	0,11	4,61	0,72	0,1	55,89

Stavebný priemysel	0,34	0,11	5,74	0,35	0,1	16,54
Nákup, predaj a oprava motorových vozidiel	0,33	0,11	9,7	0,28	0,1	28,32
Reštauračné a ubytovacie služby	0,35	0,11	12,57	0,88	0,1	15,97
Doprava, skladovanie a spoje	0,07	0,11	14,35	0,75	0,1	60,61

Na základe výslednej hodnoty je podnik zaradený do jednej z troch kategórií finančného zdravia a to buď mimo finančnej tiesne, vo finančnej tiesni alebo v tzv. sivej zóne nevyhradených výsledkov, kedy sú podniky považované za rizikové. (Cisko, Kliestik 2013)

IN99 – vlastnícky model

Tento index vypovedá o schopnosti podniku vytvárať hodnotu. Je dôležitý z pohľadu vlastníkov. Na základe výslednej hodnoty indexu je podnik zaradený do jednej z piatich kategórií na základe toho, či dosahuje kladnú alebo zápornú hodnotu ekonomického zisku.

$$IN99 = -0{,}017xX_1 + 4{,}573xX_3 + 0{,}481xX_4 + 0{,}015X_5$$

Kde X_1, X_3, X_4, X_5 sú totožné s IN95.

2. Zhrnutie

V príspevku boli navrhnuté nové metódy podnikovej diagnostiky, ktoré podporujú jej profylaktický charakter. Vzhľadom na možnosť predvídania a teda prevencie pokladáme za vhodné využitie bankrotných modelov. Na zhodnotenie aktuálnej situácie, v ktorej sa podnik nachádza odporúčame Kralickov rýchly test a to predovšetkým pre jeho jednoduchosť. Celkovo pokladáme zaradenie finančných modelov medzi metódy podnikovej diagnostiky za vhodné, nakoľko v kombinácii s inými metódami dokážu podať komplexnú predpoveď budúceho vývoja podniku a tak predchádzať mnohým krízovým stavom v podniku.

References

[1] Adamko, P., Kliestik, T. and Birtus, M., (2014). History of Credit Risk Models, In: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Vol. 61, pp. 148-153, Shenzhen, China

[2] 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, Vol. 61, pp. 86-91, Shenzhen, China

[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, pp. 215-224, Prague, CZECH REPUBLIC

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

[5] Hraskova, D. and 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, Vol. 61, pp. 109-115, Shenzhen, China 2014.

[6] 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 : May 15-16, 2014 Vilnius, Lithuania : selected papers. - Vilnius: VGTU, 2014.– pp. 280-289.

[7] Kliestik, T., Lyakin, A. and Valaskova, K., (2014). Stochastic Calculus and Modelling in Economics and Finance, In: 2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Vol. 61, pp. 161-167, Shenzhen, China.

[8] 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, pp. 133-136, Kaunas, LITHUANIA

[9] Kramarova, K., Gregová, E. and Cisko, S., (2014). Changes in the corporate tax in Slovakia - tax licence / In: Business and management '2014 : the 8th international scientific conference 15-16 May 2014 Vilnius, Lithuania. - Vilnius: VGTU, 2014. Boughton, J.M. (2002). The Bretton Woods proposal: an brief look. *Political Science Quarterly*, 42(6), p. 564.

[10] Neumanová, A.(2007). Podniková diagnostika. Bratislava: Ekonóm, 2007. 114s.

WACC and factors influenced its level in conditions of SMEs in Czech Republic

Kamila Grombířová, Dana Kubíčková [1]

Abstract

This paper is focused on the indicator of WACC and EVA in the conditions of SMEs in the transitional economy in the Czech Republic. The behavior of SMEs in connection with the capital structure is described as specific, with a special features rooted in the national economic conditions. The research question is what is the level of WACC and EVA in the SMEs companies in the Czech Republic and if there are differences in the individual section of SMEs, i. e. in micro, small and medium companies. The research is based on the set of three hundreds of Czech small and medium companies in industrial branch, data of which were derived from the database of Albertina. The results confirmed the findings of previous research: high level of capital cost and a low level of EVA indicator. The level of WACC indicator is in negative relation with the firm size positive relation with the costs of equity.

Key words

WACC, capital structure, costs of equity

JEL Classification: G32, M41, A20

1. Úvod

Jedním ze základních charakteristik finanční situace firmy je skladba zdrojů, z nichž je financována její činnost. Rozhodování o efektivní skladbě zdrojů krytí podnikového majetku (jeho pasiv) je jedním z hlavních úkolů finančního managementu. V současné době existuje řada teorií kapitálové struktury, které dávají finančním manažerům řadu doporučení, kterou by měli při svém rozhodování o nejvhodnější skladbě zdrojů respektovat. Většina těchto teorií vznikla v anglosaském prostředí a je založena na anglosaském účetním způsobu vykazování. Empirické ověřování platnosti těchto teorií probíhalo a probíhá také zejména na podmínkách anglosaských ekonomických systémů (např. Giner, Reverte, 2001 Flannery, Rangan, 2006 ad.). V podmínkách České republiky dochází k přejímání teorií kapitálové struktury firem z této oblasti bez hlubšího ověření, zda lze závěry zkoumání subjektů a jejich chování v odlišném právním, sociálním a ekonomickém prostředí aplikovat. Hlubší analýze chování podniků a formování jejich kapitálové struktury a verifikaci teorií kapitálové struktury v těchto podmínkách je věnováno méně pozornosti.

Samotný pojem kapitálová struktura podniku není chápán jednoznačně. V české odborné literatuře je možno nalézt minimálně dvojí pojetí kapitálové struktury. Jedno definuje kapitálovou strukturu jako zdroje, z nichž je financován fixní majetek a trvalá část oběžného majetku podniku, tedy strukturu kapitálu dlouhodobě vázaného v činnosti podniku (Valach, 1997). Druhý definuje kapitálovou strukturu podniku jako strukturu zdrojů (původ, pramen), z nichž vznikl majetek podniku ve svém souhrnu (Synek, 2000), tedy celková pasiva podniku (nikoliv jen dlouhodobé složky).

[1] Ing. Kamila Grombířová, Vysoká škola finanční a správní, dakubir@seznam.cz
Ing. Dana Kubíčková, CSc., Vysoká škola finanční a správní, kubickova@mail.vsfs.cz

Jako kritérium optimalizace kapitálové struktury se využívá ukazatel průměrných nákladů na celkový objem použitých zdrojů (kapitál), WACC. Odráží nákladovost cizích zdrojů kapitálu (většinou spojenou s výší úroku), a zároveň i rizika, jež podstupuje v daném oboru kapitál vlastní. Kapitálová struktura je tehdy optimální, pokud je dosahováno nejnižší úrovně nákladů. Ukazatel závisí na jednak na pojetí kapitálu zahrnovaného do posuzování a jednak na údajích o nákladovosti každé ze složek. Samotný způsob výpočtu má několik variant, které již ve svém principu zahrnují různou potenciální míru nepřesnosti, přitom více neurčitosti je spojeno se stanovením údajů o nákladech na vlastní kapitál. Jeho hodnota je však komplexní výpovědí o podmínkách, v nichž působí kapitál v různých odvětvích a tím je významnou informací pro mnoho uživatelů. To je jeden z důvodů, který vedl k vytvoření jednotného, na účetních datech založeného modelu výpočtu tohoto ukazatele.

2. Rešerše literatury

Empirické ověřování teorií kapitálové struktury v různých národních podmínkách je prováděno z různých hledisek. Nejčastěji jsou ověřovány či definovány determinanty, které se do kapitálové struktury v jednotlivých lokálních podmínkách promítají (viz např. Brendea, 2014, Bhole, Mahakud, 2004, Karadenz et al., 2009, Malinić et al., 2013 ad.), nebo je ověřováno, zda v různých národních podmínkách je kapitálová struktura firem v souladu se principy formulovanými v jednotlivých teoriích (Udin, 2015, Rajagopal, 2013 ad).

V zemích s transitní ekonomikou existuje řada jevů, které ovlivňují chování firem a odklánějí je od modelového stavu, z něhož teorie kapitálové struktury vzešly, ještě více než ve standardních ekonomikách. V České republice jsou to především malá dostupnost dodatečných zdrojů jak ve formě úvěrů, tak i na kapitálovém trhu. Situaci dále komplikuje krizový vývoj a vleklá recese posledních let. To vše ovlivňuje chování firem a jejich manažerů, zejména v oblasti MSP, ve vztahu ke kapitálové struktuře.

Zda v těchto podmínkách platí jednotlivé teorie kapitálové struktury, resp. zda působí v chování firem a utváření kapitálové struktury jiné zákonitosti, o tom zatím mnoho poznatků není. Výzkumné práce tohoto zaměření se zaměřují především na kapitálovou strukturou v obecné rovině a její postavení ve finančním řízení a na identifikaci faktorů, které kapitálovou strukturu podniků ovlivňují (Bauer P., 2004, Křivská, 2009, Aulová, 2012, Strýčková 2015). Některé práce se zaměřují na ověření, zda kapitálová struktura podniků v České republice odpovídá závěrům jednotlivých teorií kapitálové struktury (Bauer, Bubák, 2003, Valouch, 2008, Mokhová, Zinecker 2013a, 2013b) a dále, zda podniky, které tato doporučení respektují, dosahují lepších výsledků hospodaření než podniky, které uvedená doporučení nerespektují (Valouch 2008). Jiná skupina autorů se zabývá problematikou průměrných nákladů na kapitál a způsobem jejich výpočtu i úrovně v podmínkách české ekonomiky, problematikou EVA a determinant, které strukturu kapitálu ovlivňují (Dluhošová, 2004, 2011, Aulová, Frýdlová, 2012, Kislingerová, 2010, Neumaierová et al. 2005, ad.).

3. Cíl výzkumu, soubor dat a metoda řešení

Cílem tohoto šetření bylo zjistit, jaká je struktura kapitálu ve vybraném souboru malých a středních podniků v České republice, zda se tato struktura liší v jednotlivých kategoriích SMEs (podniky mikro, malé, střední) a zda koreluje s ekonomickou výkonností firem. Analýza byla prováděna na souboru 302 firem. Zdrojová data byla čerpána z databáze Albertina, a to za rok 2012 jako údaje poskytované účetními výkazy společností.

Pro výpočet průměrných nákladů na kapitál (WACC) byla použita metodika INFA [2]. Hodnota WACC je zjišťována podle vztahu, který je v metodice dále specifikován:

$$WACC = r_d \times (1-t) \times D/C + r_e \times E/C \quad (1)$$

kde: r_d - *náklady na cizí kapitál,*
t - *sazba daně z příjmů právnických osob,*
D - *cizí úročený kapitál,*
r_e - *náklady na vlastní kapitál,*
E - *vlastní kapitál.*
C - *celkový dlouhodobě investovaný kapitál,* $C = E + D$

Hodnota r_e je zjišťována na základě vztahu

$$r_e = r_f + r_{FINSTAB} + r_{LA} + r_{POD} \quad (2)$$

kde r_f *je bezriziková úroková sazba*
$r_{FINSTAB}$ *je riziková přirážka za finanční stabilitu*
r_{LA} *je riziková přirážka za velikost podniku*
r_{POD} *je riziková přirážka za podnikatelské riziko*

Výpočet jednotlivých rizikových přirážek je součástí metodiky INFA.[3]
Ekonomická přidaná hodnota EVA je zjišťována na základě vztahu:

$$EVA = (ROE - r_e) \times VK \quad (3)$$

Pro zjištění závislosti mezi vybranými charakteristikami byl použit Pearsonův korelační koeficient, zjišťovaný dle vztahu:

$$R = 1 - \frac{6 \sum (i_x - i_y)^2}{n (n^2 - 1)} \quad (4)$$

kde: n = počet objektů
i_x *a* i_y *= čísla označující pořadí podle dvou hledisek*

Soubor firem zahrnoval celkem 302 podniků z odvětví zpracovatelského průmyslu, které vyhovovaly podmínkám pro zařazení do kategorie MSP. Doplňkovým kritériem byla zvolena právní forma společnosti s ručením omezeným. Po kontrole úplnosti dat zůstaly zastoupeny pouze mikro a malé firmy. Složení souboru – viz tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 – struktura souboru firem

	Mikro firmy	**Malé firmy**	**Střední firmy**	**Celkem**
Počet firem	270	32	0	302

Zdroj: vlastní zpracování

Data byla čerpána z databáze Albertina, z účetních výkazů za rok 2012. Výsledný počet firem byl získán z původního souboru více než šesti set firem, u nichž byla provedena kontrola úplnosti a logické správnosti dat. Na základě účetních dat konečného souboru 302 firem byla zjištěna míra zadluženosti, ukazatele ROE a ROA a další ukazatele potřebné pro výpočet WACC podle metodiky INFA. Vyhodnocení zjištěných hodnot bylo provedeno pomocí základních statistických charakteristik. Stupeň korelace byl zjišťován mezi mírou

[2] Metodika výpočtu INFA [online]. MPO. [cit. 1. 2. 2015] Dostupné z: http://www.mpo.cz/cz/infa.html
[3] Metodika výpočtu INFA [online]. MPO. [cit. 1. 2. 2015] Dostupné z: http://www.mpo.cz/cz/infa.html

zadluženosti a výkonností měřené ukazateli rentability vlastního kapitálu, rentability celkových aktiv a ukazatelem EVA. Pomocné výpočty byly prováděny v programu Excel.

4. Dosažené výsledky

Prvotní analýza absolutních dat účetních výkazů na před vlastním zpracováním podala souhrnný pohled. Zařazené firmy vykazují v poměrně velkém počtu záporný výsledek hospodaření a také zápornou hodnotu vlastního kapitálu. Nebyly z dalšího zpracování vyřazeny (podmínky výpočtu WACC a EVA je nekladou), je však zřejmé, že zejména souhrnné charakteristiky jsou jimi ovlivněny.

4.1 Ukazatel WACC

Hodnota WACC je ovlivněna výší nákladů na vlastní a na cizí kapitál a podílem obou složek. Výše nákladů na vlastní kapitál r_e je součtem bezrizikové úrokové míry a rizikovými přirážkami: za velikost podniku, za finanční stabilitu a za podnikatelské riziko. Hodnota bezrizikové výnosnosti je pro rok 2012 rovna 2,31%. Přirážka za velikost podniku dosáhla stejnou hodnotu u všech firem, protože žádná z firem nemá úplatné zdroje větší než 100 mil. Kč a rovná se 5%.

Další dvě rizikové přirážky již nabývají odlišných hodnot. Přirážka za podnikatelské riziko se u nadpoloviční většiny firem pohybuje v rozmezí od 0,01% do 9,99%, desetiprocentní přirážku má téměř třetina ze všech, což odráží skutečnost, že malé firmy jsou z hlediska ukazatele produkční síly považovány za rizikové. Hodnoty rizikové přirážky za finanční stabilitu $r_{FINSTAB}$ dosáhly u necelých deset procent firem nulové hodnoty. U většiny firem vzhledem k malé velikosti není tolerována nižší hodnota likvidity, což vedlo k vyšší hodnotě přirážky. Rozložení hodnot v souboru je uveden v tabulce č. 2

Tabulka č. 2 – Hodnoty rizikové přirážky za podnikatelské riziko r_{POD}

	počet firem	
Hodnoty přirážky za podnikatelské riziko r_{POD}	absolutní	relativní (v %)
0,00% - 9,99%	13	4,30%
10,00% - 19,99%	141	46,69%
20,00% - 29,99%	144	47,68%
30,00% a více	4	1,32%
Celkem	*302*	*100,00%*
Hodnoty přirážky za finanční stabilitu $r_{FINSTAB}$		
0,00%	28	9,27%
0,01% - 9,99%	180	59,60%
10,00% a více	94	31,13%
Celkem	*302*	*100,00%*

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledná hodnota r_e byla použita pro výpočet WACC a podle metodiky INFA dosáhlo rozložení v analyzovaném souboru následujících hodnot:

Tabulka č. 3 – Hodnoty WACC a jejich rozložení v souboru firem

	Počet firem	
Interval hodnoty WACC	**absolutně**	**relativně (v %)**
0,00% - 9,99%	13	4,30%
10,00% - 19,99%	141	46,69%
20,00% - 29,99%	144	47,68%
30,00% a více	4	1,32%
celkem	302	100,00%

Zdroj: vlastní zpracování

Statistické charakteristiky rozložení hodnot ukazatele WACC v souboru firem je popsáno statistickými charakteristikami uvedenými v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 – Hodnoty WACC a jejich rozložení v souboru

	Celý soubor	Malé firmy (270)	Mikro firmy (32)
aritmetický růměr	**21,71%**	**21,69%**	**21,82%**
Minimum	7,81%	7,88%	7,81%
Maximum	78,34%	30,86%	78,34%
medián	19,79%	19,79%	19,87%
modus	27,31%	27,31%	27,31%
rozptyl	0,00455	0,00456	0,00457
směrod. odch.	0,06747	0,06750	0,06757
variační koeficient	31,08%	31,1213%	31,1169%
Průměr WACC ve zpracovatelském průmyslu	*10,22*		

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrné náklady na kapitál ve sledovaném souboru dosahují poměrně vysoké hodnoty, přičemž nepatrně vyšší vykazují mikrofirmy. To souvisí s vyšší rizikovostí této skupiny firem. Relativně nízké variační hodnoty vypovídají o podobné situaci ve většině firem, významný rozdíl není ani mezi mikro- a malými firmami. Relativně velký rozdíl je mezi průměrnou hodnotou souboru a hodnotou v odvětví zpracovatelského průmyslu. To je však možné vysvětlit kritériem použitým pro výběr (právní forma s.r.o.), které ze souboru vyloučilo střední a velké firmy, které jsou spíše v právní formě akciové společnosti. Toto omezení však umožnilo analyzova situaci právě v tomto segmentu MSP, který v jiných šetřeních zaniká.

4.2 Souvislost hodnoty WACC s vybranými charakteristikami firem

Druhým cílem prováděné analýzy bylo zjistit, zda souvisí hodnota WACC s vybranými charakteristikami. Za determinantu výše průměrných nákladů kapitálu byla zvolena velikost firmy. Tu je možné posuzovat z různých hledisek – pro analýzu byl zvolen objem bilanční sumy. Jako druhou veličinu, která může korelovat s veličinou WACC, jsme zvolili výši ukazatele ROE. A jako další pak byla zvolena vypočtená hodnota r_e. Závislost byla zjišťována i mezi r_e a velikostí firmy. Těsnost závislosti byla měřena Pearsonovým koeficientem. Hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce č. 5:

Tabulka č. 5 – Závislost WACC na vybraných parametrech

Závislost hodnoty WACC	Hodnota Pearsonova korelačního koeficientu
a velikosti firmy (celková aktiva)	- 0,176492059
a hodnoty ROE	-0,017584192
a hodnoty r_e	0,037740972
r_e a velikosti firmy	-0.068258383

Zdroj: vlastní zpracování

Závislosti WACC a velikosti firmy vykazuje hodnotu zápornou a blízkou nule, lze tedy říci, že mezi WACC a velikostí firmy je velmi slabá, ale nepřímá závislost, tj. čím je firma menší, tím jsou průměrné náklady na kapitál vyšší. Podobě i závislost mezi průměrnými náklady kapitálu a veličinou ROE vykazuje velmi nízkou, ale nepřímou souvislost, tj. čím vyšší ROE, tím nižší průměrné náklady na kapitál, což odpovídá nižší rizikovosti toho podniku, který dosahuje vyššího zhodnocení vlastního kapitálu. Souvislost WACC a r_e vykazuje téměř nulovou závislost, nicméně pozitivní, což vypovídá o tom, že pohyb r_e a WACC je shodný. Poslední měřená souvislost mezi náklady vlastního kapitálu r_e a velikostí firmy vykazuje v souboru také nízkou souvislost, ale nepřímou, což je opět doložením věcně odůvodnitelné vazby, že čím větší firma, tím nižší riziko a nižší náklady vlastního kapitálu.

4.3 Hodnoty ukazatele EVA

Metodika INFA byla využita dále ke zjištění ukazatele EVA v daném souboru firem. Na základě vzájemného vztahu r_e, ROE a r_f (bezrizikovou výnosností) jsou firmy rozděleny do čtyř skupin. Rozdělení podniku ze souboru do těchto skupin je uvedeno v tabulce č. 5. Je patrné, že většina podniků ze souboru (74%) spadá do čtvrté skupiny ZF, tj. má buď záporný výsledek hospodaření nebo vlastní kapitál, v mnoha případech obojí. Ale 38 firem souboru (12,6%) dosahuje nejenom účetního zisku, ale jejich rentabilita vlastního kapitálu převyšuje odhad nákladů na vlastní kapitál. Řadí se proto do první skupiny podniků, které tvoří hodnotu. Dalších téměř 14% (9,9%+3,6%) podniků je v zisku a jejich ROE se pohybuje mezi hodnotou bezrizikové výnosnosti a hodnotou r_e anebo je menší než r_e.

Tabulka č. 5 – Struktura souboru podle klasifikace metodiky INFA

Skupina	Kriterium	Počet firem	
		absolutní	v %
Podniky TH	$ROE > r_e$	38	12,58%
Podniky RF	$r_f < ROE > r_e$	30	9,93%
Podniky ZI	$0 < ROE < r_f$	11	3,64%
Podniky ZF	záporný výsledek hospodaření nebo záporný vlastní kapitál, event. obojí	223	73,84%

Zdroj: vlastní zpracování

Ukazatel EVA je absolutní veličinou, proto základní charakteristiku dává složení souboru podle toho, zda byla dosažena kladná hodnota či záporná hodnota. Strukturu znázorňují údaje v tabulce č. 6. Jak je patrné, převážná část firem dosáhlo záporné hodnoty ukazatele EVA (62,58), přičemž vyšší zastoupení tohoto výsledku je ve skupině mikrofirem (64,44%) To odpovídá vyššímu riziku, která je s činností v těchto firmách spojena.

Tabulka č. 6

	Počet firem s hodnotou EVA větší než 0		Počet firem s hodnotou EVA nižší než 0	
	absolutně	(v %)	absolutně	(v %)
Soubor firem	113	37,42%	189	62,58
Malé firmy	17	53,13%	15	46,88
Mikro firmy	96	35,56%	174	64,44

Zdroj: vlastní zpracování

5. Diskuse a omezení výsledků

Zjištěné výsledky dokládají v mnoha rovinách tvrzení, která jsou z běžné ekonomické praxe známa, která však jsou tím ověřena. Zvolená právní forma pro vymezení souboru umožnila analyzovat situaci malých firem a mikrofirem. Jejich výkonnost a problémy v rozsáhlejších výzkumech zůstávají často skryty. Obtížná situace a vysoká rizikovost těchto firem je základnou, z níž vyrůstá logický důsledek vysokých nákladů na vlastní kapitál a vysokých průměrných nákladů kapitálu (WACC). Přesto, že dochází ke snižování bohatství vlastníků, fungují tyto podniky dál. Vysvětlení tohoto chování může být předmětem dalšího výzkumu.

Důvěryhodnost zjištěných výsledků a zejména jejich srovnatelnost např. s výkonností zahraničních firem je limitována především původem použitých dat. Účetní výkazy jsou v mnoha případech vytvářeny především pro daňové účely a výpověď o reálné ekonomické situaci je na druhém místě. Tyto otázky vyvolává zejména velký podíl firem se záporným vlastním kapitálem a ztrátou. Zpřesnění dat a spolehlivější výsledky by bylo možné získat z dat úplných účetních závěrek firem (ty jsou však jen obtížně dostupné). Samostatnou kapitolou jsou v této souvislost principy, na jejich základě v účetnictví data vznikají, které omezují širší srovnatelnost výsledků (i použitelnost samotných metod). Rozšíření vypovídací hodnoty by přineslo také rozšíření analýzy na více období.

6. Závěr

Cílem příspěvku bylo analyzovat kapitálovou strukturu a průměrné náklady na kapitál firem ve vybraném sektoru malých a středních firem, jejich ekonomickou výkonnost a jak souvisí s vybranými charakteristikami. Analyzovaný soubor firem zahrnoval firmy s právní formou společnost s ručením omezeným a s působnosti ve zpracovatelském průmyslu. Podle počtu zaměstnanců byly zastoupeny podniky v kategorii malé podniky a mikro podniky.

Z analýzy vyplynulo, že u většiny podniků zkoumaného souboru jsou náklady vlastního kapitálu a průměrné vážené náklady kapitálu velmi vysoké. WACC se pohybuje v rozmezí od 10 % do 30%, nejčetněji kolem 27%. Na hodnotě WACC se nejvíce podílely přirážka za finanční stabilitu a přirážka za podnikatelské riziko. Z hlediska kategorie firem mikro a malé firmy nebyly zjištěny významnější rozdíly. Odvětvová hodnota WACC je však na úrovni mnohem nižší - 10%, což je možné vysvětlit absencí středních a větších podniků v souboru.

Nebyla potvrzena větší závislost WACC a velikosti podniku, resp. jen malá nepřímá závislost. Vysoké hodnoty WACC se promítly do ukazatele EVA. Většina firem dosáhla v r. 2012 hodnotu ukazatele EVA zápornou a nezvýšila tak bohatství vlastníků. Ze zkoumání obou velikostních kategorií podniků samostatně vyplynulo, že to platí více pro mikro firmy. U malých firem byla zjištěna situace příznivější: záporná hodnota byla zjištěna pouze u poloviny

firem. Téměř tři čtvrtiny podniků podle kriterií systému INFA patří do čtvrté, nejméně zdatné skupiny, se záporným výsledkem hospodaření a/nebo mají se záporným vlastním kapitálem.

Malé a střední podniky mají poměrně obtížné podmínky pro svou činnost – jak na straně přístupu k dodatečnému kapitálu, tak i z pohledu výkonu konkrétních činnosti a pozice na trhu. To vše se promítá do zjišťovaných ukazatelů. Je však otázkou, zda samotné ukazatele dostatečně a výstižně odrážejí podmínky působení kapitálu v těchto podmínkách a zda způsob hodnocení jejich výkonnosti i metodika výpočtu ukazatelů by neměla vycházet i z jiných než účetních kritérií.

Poděkování

Tento příspěvek je jedním z výstupů projektu SVV 7427 „Predikční schopnost bankrotních modelů v podmínkách Czech SMEs“ podporovaných z prostředků institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace VŠFS, o.p.s. Praha.

Použitá literatura

[1] Aulová R. (2012), Kapitálová struktura zemědělských podniků a její determinanty. Disertační práce. Praha, Česká zemědělská univerzita 2012, 210 s.

[2] Aulová R., Frýdlová M. (2012), EVA and its Determinants for Selected Groups of Farms: Conventional and Organic Farming. *Papers in Economics and Informatics*, Vol. 4, No.3. 3-13

[3] Bauer P. (2004), Determinants of Capital Structure: Empirical Evidence from the Czech Republic, *Finance a úvěr/ Czech Journal of Economics and Finance* 54(1-2), s. 1-21

[4] Bauer P., Bubák V. (2003), Informative Value of Firm Capital Structure. *Prague Economic Papers.* 12(3), s. 233-248. DOI: 10.18267/j.pep.216

[5] Bhole L.M., Mahakud J. (2004), Trends and Determinant sof Corporate Capital Structure in India: A Panel Data Analysis, Finance India XVIII(1), 37-55

[6] Brendea G. (2014) Financing Behavior of Romanian Listed Firms in Adjustin to the Target Capital Structure. Finance a úvěr/Czech Journal of Economics and Finance 64(4), s. 312-329

[7] Dluhošová D. (2004), Přístupy k analýze finanční výkonnosti firem a odvětví na bázi EVA-Economic Value Added. *Finance a úvěr – Czech Journal of Economics and Finance*, Vol. 54, No. 11-12. 541-559

[8] Dluhošová D. (2011), Finanční řízení a rozhodování podniku. 3. vyd. 226 s. Praha: Ekopress,

[9] Flannery, M. J., Rangan, K. P. (2006) Partial adjustment toward target capital structures. *Journal of Financial Economics*. Vol. 79, No. 3; pp. 469.

[10] Giner, B., Reverte, C. (2001) Valuation Implications of Capital Structure: a Contextual Approach. *The European Accounting Review,* pp. 291 – 314.

[11] Karadenz E., Kandir S. Y., Balcilar M., Onal Y. B. (2009) Determinants of capital structure: eidence form Turkish loping companies, International Journal of Contemporary Hospitality Management 21(5), 594-609

[12] Kislingerová E. a kol. (2010),, Manažerské finance, 3. vyd. Praha: C. H. Beck 2010. ISBN 978-80-7400-194-9, 811 s.

[13] Křivská R. (2009), Determinanty kapitálové struktury a její optimalizace. Disertační práce. Praha: Vysoká škola ekonomická 2009

[14] Malinić D., Denčić-Mihajlov K., Ljubenović (2013), The determinant sof Capital Structure in Emerging Capital Markets: Evidence from Serbia, European Research Studies. Vol. XVI., No. 2, 98-119.

[15] Mokhová N., Zinecker M. (2013a), Determinants of Capital Structure: the Evidence from the European Union. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(7), s. 2533-2546

[16] Mokhová N., Zinecker M. (2013b), Capital Structure and country default risk: The evidence from Visegrad group. *The Macrotheme Review*. 2(1), s. 155-179

[17] Neumaierová et al. (2005), Řízení hodnoty podniku. 230 s. Praha: Profess Consulting, ISBN 80-7259-0022-7

[18] Rajagopal S. (2013), The portability of capital structure theory: Do traditional models fit in an emerging economy. Journal of Finance and Accountancy. 5(1), 1-17

[19] Strýčková L. (2015), Factors determining the corporate capital structure in the Czech Republic from the perspectives of business entities. *E+M Ekonomie a Management*, VIII(2), 40-56. DOI: 10.15240/tul/001/2015-2-004

[20] Synek M. a kol. (2011), Manažerská ekonomika, 5. aktual.vyd. Praha: Grada Publishing 2011, 480 s. ISBN 978-80-247-3494-1,.

[21] Udin N. (2015), Determinant sof Corporate Capital Structure: A Theoretical Integration and Some Empirical Evidences, International Journal of Economics and Finance, Vol. 7, No. 7, s. 254-277. DOI: 10.5539/ijef.v7n7p254.

[22] Valouch P. (2008), Teorie kapitálové struktury podniku. Disertační práce. Brno: Masarykova universita, 134 s.

[23] Valach J. (1999), *Finanční řízení podniku,* 2. vyd. Praha: Ekopress 1999. 324 s. ISBN 80-86119-21-1.

Determination of Congruent Interventions in Regional Cohesion Policy[1]

Roman Guliak [2]

Abstract

Approaches to regional development based on competitiveness are lacking in efficiency of policy interventions. Such inefficiency is invoked by trade-off between two main targets of the contemporary regional policies, notably regional equalities and economical growth being presented as. The purpose of this paper is to search out the new way of reaching the compromise between equity and economical extremes of the regional policy. The resonance strategic approach is suggested to improve policy making process. The resonance principal is focused on the cooperative development of the NUTS 2 regions leading to reduce economic disparities and weaknesses of the NUTS 1 regions, thereby making the territory of a country more uniform. Regional responses to the congruent policy interventions based on the resonance principal are going to be more synergetic and more effective with respect to competitiveness increase of the including them territories such as NUTS 1 regions.

Key words

Competitiveness, resonance effect, congruent interventions, target vector, equity, efficiency, strategy formulation

JEL Classification: R58, R15

1. Introduction

Globalization and the subsequent stirring up the mobility of the growth factors between regions have caused the essential change in the fashion of regional governance. This shift is addressed to the policy changes from redistributive and maintaining style to the principally concerned with pro-economic growth of regions leading to the rise of regional attractiveness. In the economic literature such attractiveness is interpreted and studied as ambiguous concept "competitiveness". Having mentioned such aspects, it is quite reasonable to apprehend competitiveness as a "magnet" of investment, capital, labor, knowledge and innovations – all necessary factors of regional growth. To "magnetic" view is supported by a great number of definitions and descriptions of competitiveness (Poot, 2000; Cooke, 2004; Porter and Ketels's definition, 2003; Storper, 1997; Aiginger, K., 2006; Pessoa A., 2013). The mentioned mobility of growth factors among regions is capable to influence positively and negatively both successive (competitive) and lagging (less competitive) regions respectively. Further enhancing of the competitiveness of the developed regions can be intrinsically dangerous for weak regions. The reason of it is that stimulating growth of already developed regions is making stronger "growth poles", what in turn increases agglomerative effect and absorbs mobile factors from weak regions forcing divergence among regions.

This fundamental problem demands from regional policy not only to develop "dynamo" regions improving aggregate economic efficiency of the country, but to keep regional

[1] This article has been funded by INFINITY project in the framework of the EU Erasmus Mundus Action 2.

[2] Roman Guliak, Faculty of Economics, Technical University of Ostrava, roman.guliak@vsb.cz

development even as well. The efficiency-equity trade-off discussion was started by Perroux (1955), Kuznets (1955), Myrdal (1957) et al. and has been deepen recently by contemporary scientist, such as Martin (1999, 2002), Ottavino (2001), Puga (2002), Midelfart (2004), Meyer (2005) which rely on the combined platform of new economic geography and theory of endogenous growth. Of course, one cannot deny that regional policy should be oriented on people at the first place, but time passes and as Ahner D. (2009) claims, "cohesion has evolved from a framework compensating for regional handicaps to one aiming at unleashing local growth and development potentials".

Adhering to the afore-cited vision of regional policy evolution the hypothesis of the paper is the following: it is possible to find out the neighboring congestion of Ukrainian NUTS 2 regions with like-oriented interventions causing synergetic effect and leading not only to decrease in inequalities but also to cooperative release of local development potentials. The purpose of the current paper is to design the growth strategic approach forming congruent policy interventions basing on the competitiveness meta-criterion. All calculations are applied for Ukrainian regions using 2013th year data – the last year before escalation of the armed conflict with Russia and separation of the Crimea, Doneck and Lugansk regions. The structure of the paper is organized as follows: the theoretical aspects of policy making are outlined in the second section; methodological aspects of the suggested strategic approach are presented in the third part; the fourth section aims to show the results of competitiveness estimation and analysis of the Ukrainian regions; the final fifth part contains main conclusions received in the research.

2. The theoretical framework

2.1 Emergence property and resonance effect

The inevitable lack of complex system comprehensiveness occurs due to emergence phenomenon being understood as synthesis of synchronization and synergetic effect. The last one is a property or process whereby larger elements, patterns, new features and regularities arise through interactions among smaller sub-elements which themselves do not possess such properties. A country is also conceived to have an emergence created by its regions' interactions. Basically an emergency of the territorial systems is a source for the rise of the synergetic effects of regional interactions. Exactly synergetic effect should be the first concept underlying policy making process, but to find out properly such effects is quite challenging work.

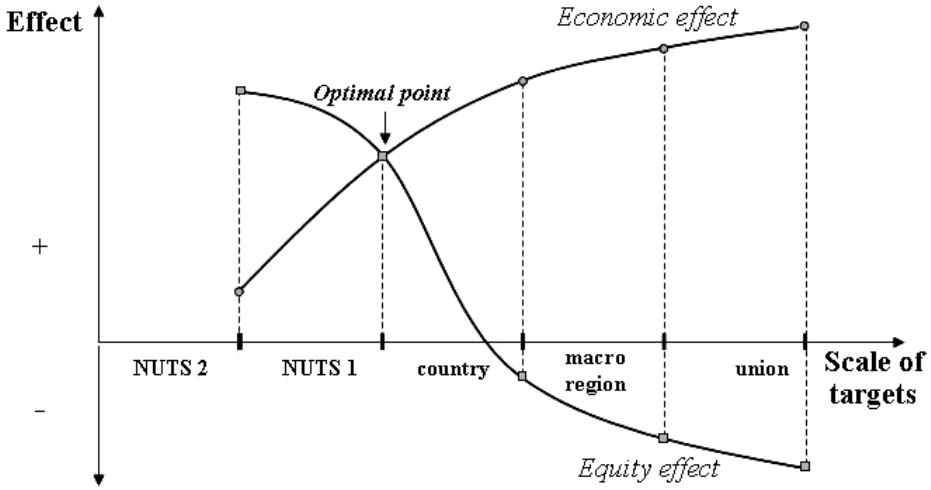
Hence in this article we form the assumption about resonance effect underpinning the policy making process and suggest the corresponding strategic approach. The main idea of resonance approach is that the combined effect of congruent interventions based on territorial synergy will be greater than interventions elaborated for each region in isolation. Simply saying, what is profitable for the subsystem (NUTS 2 region) should also be necessary for the system, what gives for both not only new quantitatively different properties but also qualitatively ones. So none region contributing to this new property has the enough potential to realize maximum positive effect being in horizontal (between NUTS 2 regions) or vertical (between NUTS 2 and NUTS 1) isolation. The peculiarities of vertical integration will be introduced below.

2.2 Optimal target orientation (vertical integration)

Turning back to importance of synchronization in emergence property, we should mention that main focus of synchronization of the elements is made on the targets establishing paying attention to different hierarchical levels, which would lead ultimately to a synergetic

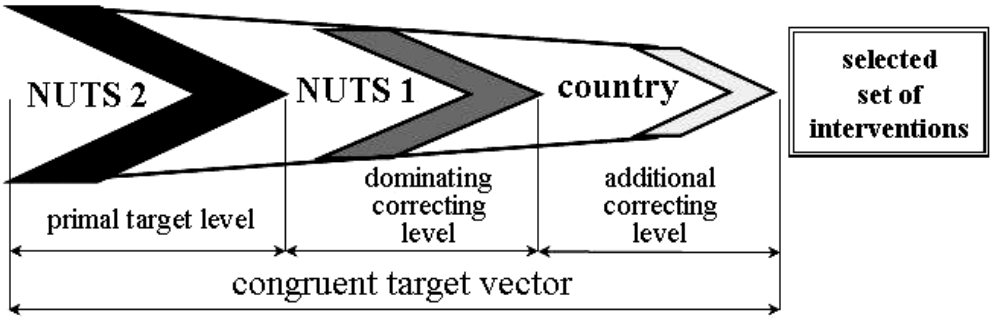
interaction. At this stage we are hampered by the contradiction between different hierarchical levels. As it was mentioned in introduction, on the highest country (macro) level the primary importance is assigned to the economic effectiveness which the strongest factor is agglomeration growth with the high concentration of the labor, capital and knowledge in the most developed regions. Meanwhile the prosperity of the each region with high living standards is regarded as paramount importance. As a result we should find some balance between orientations on economic equity and overall country growth with economic inequalities as a consequence. Speaking on the strategic formulation terms, the question is weather to establish basic targets that benefit the country development or each region according to even development. The way of how to decrease the confrontation and make these two extremes work together as entire system is just to introduce and focus on the targets of the third hierarchical middle NUTS 1 level presented as subsystem or constellation of administrative or functional (clusters) (fig. 1).

Figure 1: Relationships between equity and economic efficiency according different targets [own elaboration]



From this figure we can conclude, that there are two basic approaches, in particular dawn-top leading to equalize the regional development and top-down (when country priorities are primal) increasing the level of concentration of factors and accelerating economical growth. The crossing optimal point tells us that NUTS 2 regions, which basic targets coincides with development priorities of NUTS 1 regions, are able to balance economical performance of the country reaching both economic efficiency and equity. The coincidence of targets itself triggers resonance effect of regional development. It should be mentioned as well that resonance effect has positive synergetic influence on both NUTS 1 in a whole and on its constituent NUTS 2 regions. If it comes to describe vertical synchronization and selection process of possible alternatives or directed interventions, the figure 2 shows the components of extended target vector, which can be used during three levels benchmarking. The development orientation of NUTS 1 region will be decisive in the selecting target procedure.

Figure 2: Targets' selecting process [own elaboration]



The eventually selected targets will be both satisfying interests of NUTS 2 and NUTS 1 regions and as result making greater contribution to the country development, than it could be due to orientation only on basic NUTS 2 targets. In other words, that NUTS 2 region with certain targets will be chosen which development is the most wanted for the NUTS 1 development; or what is the best for the NUTS 2 should be also the best for NUTS 1.

2.3 The cohesion of competitiveness and policy making

The attractiveness of the regions has been regarded as a key property of competitiveness, since attractive regions are capable to appeal the concentration of the business activities and as result to provide sufficient conditions for labor. The higher competitiveness of a region, the more factors of growth it possesses and as consequent the better conditions for leaving it has. Hereof the "magnetic" essence of competitiveness turned to be clarified, but the composition has not been cleared up still. Applying philosophical and logical analysis any ability underlying possible system performance directly depends on two integrated parts: an attributive (resource) part, namely resource amount presented as inputs and the second situational part related to the conditions of the resource usage (operating and developing conditions). This situational aggregated part of abilities comprise all factors which are hard to measure (including "hard" and "soft" regional infrastructure) and which predetermines a technical efficiency of inputs usage. Double division of regional abilities allows us to build simplified double-based approach for the competitiveness analysis. Separate estimation of the outputs does not have any value because both resources and outputs are used to estimate efficiency. Thus situational part can be explored by total multi factor productivity of the region. As Pessoa A. (2013) states: "looking only to productivity can be misleading: a high productivity of labor can result from reductions in employment by, for instance, shutting down plants". That is why our vision of competitiveness is not limited by only productivity but supplemented with level of regional resources. It should be mentioned that for more focused research each dimension can be explored for different actors.

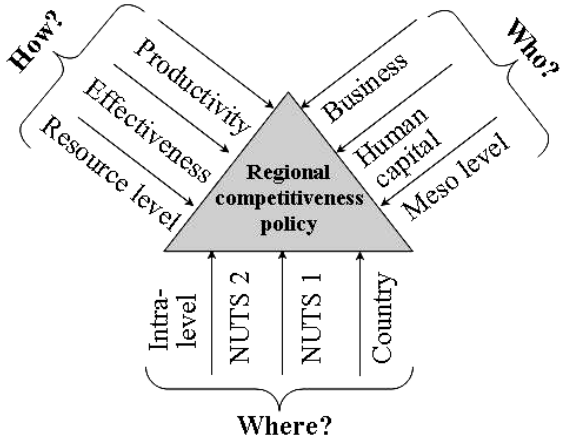
Strategic formation is based on the policy making process and intertwined with policy interventions. Any managerial action is derived by a set of the targets. The structure of it is determined by consumers or actors of competitiveness and by its components. The fractal principal is the basic underlying principal to be followed here. It will simplify the benchmarking of regions at different levels (NUTS 1, 2) keeping the composition of the actors and components of competitiveness scale-free (similar).

According to the idea of place attractiveness (Tetsuya, Matsumoto, 2010) newly-emerging businesses and highly-skilled workforces are the driving force in the global economy. So, inspiration of competitive business and people's climates will attract and retain highly skilled labor impeding people and firms from draining to the outside (Pessoa, 2013, Florida, 2002). Paraphrasing, competitiveness of the region is oriented on the attraction and providing better conditions for the businesses and population, consequently reasonable will be to concentrate on different groups of actors which interest are going to be satisfied more with higher

competitiveness. Thus, the first division element is a group of human capital (labor) interests, the second one is a group of business interests and the third one is a general meso-level group of regional or community interests.

The best way from practical point of view to show the essential link between competitiveness and policy making will be to outline at once three essential aspects describing competitiveness interwoven into policy making process (fig. 3). The first aspect gives the answer to the question "Who in regional economy suffers of competitiveness disadvantages or benefits from advantages?". Correspondingly, the suffering actors are to be the subject of the most urgent policy interventions. The main actors using regional competitiveness are Business group, Human capital group (labor) and meso- level group presenting the interests of region in the whole (community, government). The next aspect is about "How to measure competitiveness of the mentioned above groups of actors?", but more precise question will be "Which methodology to use for competitiveness measurement?". The answer, in our opinion, should be based on the methodological pluralism (Flood and Jackson, 1991; Jackson, 1991; Flood and Romm, 1996; Mingers and Gill, 1997).

Figure 3: Aspects of regional policy based on competitiveness [own elaboration]



The wider the range of the available methods, the more flexible and responsive our systemic practice can be. No single methodology can make comprehensive analysis of phenomena, especially when it comes to be the complex competitiveness. Therefore, being able to draw upon multiple methods from different paradigmatic sources can enhance the systems thinking resource we have available for intervention (Midgley G., 2014). To measure competitiveness in three dimensions we are going to use three different methods processing the indices from input and output categories. More details on this aspect will be given at the next third section devoted to the methodologies description.

The last aspect is concerned with "Where is best place or territory (region) for the receiving interventions?". The rationale of the answer to this question was explained at the section 2.2, where we reached the following conclusion about importance of the coincident of the intervention targets between NUTS 1 and NUTS 2 levels. Speaking in the systemic way, the subsystem can influence most of all the system if the former's changes are in the coincidence with the desirable changes of latest one.

3. Methodology of the competitiveness estimation

Following the analysis of the first resource component, we get answers to question "What does a region perform with?". The second productive efficiency component is related to technical efficiency and replies to question "Is regional performance efficient enough to produce maximum outputs from the given quantity of inputs?" Finally, the third current

structural effectiveness component prepares answers for such question as "Is the way of performance effective enough to produce indented or expected results?". Such a set of dimensions through which competitiveness is going to be grasped requires the corresponded methodological tools. All methods used in this paper should be in compliance with the theoretical framework of a competitiveness investigation and maximum precisely reflect peculiarities of the highlighted competitiveness dimensions.

3.1 Data Envelopment Analysis for regional efficiency estimation

To evaluate an efficiency of the resource usage we suggest such nonparametric method in operations research and economics as Data Envelopment Analysis (DEA), which was introduced by Charnes, Cooper, Rhodes (1978). The backbone of the DEA methodology is a linear programming based on optimization platform. The DEA models can generate new alternatives to improve a performance compared to other techniques. The aim of this method is to divide regions into effective and not effective ones by amount of consumed inputs and produced outputs and to finally to get respective efficiency coefficients for each region. The efficiency coefficient is the ratio between the weighted sum of outputs and the weighted sum of inputs. Being armed by two basic DEA models (input or output oriented), it is worth to be mentioned that regional level efficiency could be achieved more likely by growing outputs rather than decreasing inputs (Schaffer et al., 2011). We also share such position adding that economical resources in regional system are not supposed to be decreased, vice versa, regions tries to make bigger resource abilities to expand markets and be economically more influential. Following this point of view, multiplier output-oriented model with constant return to scale (CCR) is used in the research:

$$\min q = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0,} \tag{1}$$

$$s.t.: \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij,} - \sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} \geq 0,\ \mu_r, v_i > 0. \tag{2}$$

$$\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} = 1, \tag{3}$$

where o – is the region being evaluated;
s – number of outputs, r=1,2…s;
m – number of inputs, i=1,2…m;
y_{rj}– is the amount of output r provided by region j;
x_{ij}– is the amount of input i provided by region j;
μ_r and v_i are the weights given to output r and input i, respectively.

When the number of regions is greater then number of outputs for computational reason dual model is used giving efficiency scores form 0 to 1. However, this method suffers from one serious limitation connected to necessity to have enough numbers of DMUs to get well differentiated efficiency score. According to the "thumb rule" the number of Ukrainian regions (26) is not sufficient concerning to the initial number of inputs and outputs (9). That is why we decided to use taxonomy method to aggregate all inputs into one composite index.

3.2 Numerical Taxonomy Analysis for resource level estimation

The next component of the competitiveness is the resource level which expresses quality level of disposal resources. All regional resources can be characterized by a great number of features expressed by different indicators and indices. For this purpose we need to choose appropriate method which will be able to reduce space of indices comprising all resource attributes into the one composite indicator to eventually estimate the level of development for

each group. In this research we will use numerical taxonomy to estimate and categorize a development level of Ukrainian regions.

The Numerical Taxonomy Analysis assessing or measuring the degree of development in regions is aimed at detecting homogenous groups (Harman, H.H., 1976; Hellwig, Z., 1968; Pluta W., 1977). Within this methodology using the principle of shortest (taxonomical) distance of an ideal object as a result we calculate the coefficients describing the development of resources belonged to the analyzed regions. The steps of introduced method are following:

1. to form an initial matrix of data and to normalize it:

$$Z_{ik} = (x_{ik} - \bar{x}_k) / S_k, \tag{4}$$

where: x_{ik} – k^{th} attribute of the i^{th} region.
i = 1,2, …, w (number of regions);
k = 1, 2, …, n (number of attributes);
Z_{ik} – normalized value of k^{th} variable in the i^{th} region.

2. to determine an etalon $Eo\ (Z_{01}...Z_{0n})$ in accord to the min-max criterion;
3. to calculate the matrix of distances from the etalon:

$$c_{io} = \left[\sum_{s=1}^{n} (z_{ik} - z_{os})^2 \right]^{1/2}, \tag{5}$$

where: Z_{os} – normalized coordinate of the etalon.

4. to calculate the upper limits C_o of the options using:

$$c_o = \bar{c}_o + 2S_0, \tag{6}$$

$$\bar{c}_o = \frac{1}{w} \sum_{i=1}^{w} c_{i0}, \tag{7}$$

$$S_o = \left[\frac{1}{w} \sum_{i=1}^{w} (c_{io} - \bar{c}_o)^2 \right]^{\frac{1}{2}}. \tag{8}$$

5. to calculate the development score (d_i) of the options using:

$$d_i = 1 - \frac{c_{io}}{c_o}. \tag{9}$$

An economical interpretation of the development scores or taxonomical indicators is measured from 0 to 1 and maximum value in this interval indicates the highest level of development.

3.3 Growth Rates Analysis for regional effectiveness estimation

To start with, the gist of the concept "structural effectiveness" – it is the way of system organization reflecting its ability to perform in compliance with established target priorities being reached by following the certain proportions in resource and productive characteristics. Generally speaking, structural effectiveness is supposed to express and compare structural features of performance with the desirable (normative) ones. To estimate structural effectiveness we have developed method basing on rates of growth estimation. Method is aimed to investigate the regional performance during the one time period basing on comparisons of the attribute proportions by comparisons of growth rates of attributes. Bellow we step by step introduce the process of the structural effectiveness estimation:

1. to determine the initial set of attributes: $A^{base} = \left\{ A_n \middle| n = \overline{1,m} \right\}$;

2. to calculate the basic rates of growth (R_i^k) for k^{th} region according to the formed negative etalon $E^{w^-} = \min\left\{A^{base}\right\}$:

$$R_i^k = \frac{A_i^k}{\min A_i}, \tag{10}$$

where: i – the number of an initial attribute;

3. to form the structural normative matrix based on the relationships of growth rates between i and j attributes, for instance:

$$R_{employed} > R_{ec.act.pop.} > R_{pop.} \text{ or } R_{\text{ind.innov.enterpr.}} > R_{\text{ind.enterpr.}} \tag{11}$$

4. to calculate the difference $\Delta R_{i,j}^k$ in growth rates between i and j attributes:

$$\Delta R_{i,j}^k = R_i^k - R_j^k \tag{12}$$

5. to form the derived set of differences $\Delta R_{i,j}^w$:

$$\Delta R_{i,j}^w = \left\{\Delta R_v \middle| v = \overline{1...f}\right\} \tag{13}$$

where: w – number of regions;

f – number of relationships between i and j attributes;

6. to normalize the differences using standard deviation method:

$$Z^k{}_v = \frac{\Delta R_v^k - \Delta \overline{R}_v^w}{S_v^w} \tag{14}$$

where: $\Delta R_v^k = \Delta R_{i,j}^k$;

$\Delta \overline{R}_v^w$ – average difference in relationships of pair attributes for all w regions;

S_v^w – standard deviation of ΔR_v for all w regions;

7. to form a matrix of standardized differences:

$$Z^{\text{for all w}} = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1v} & \dots & z_{1f} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{k1} & \dots & z_{kv} & \dots & z_{kf} \\ z_{w1} & \dots & z_{wv} & \dots & z_{wf} \end{bmatrix}$$

8. to evaluate a structural effectiveness (St.) due to a summation of standardized differences:

$$St.^k = \sum_{i=1}^{f} z_k . \tag{15}$$

Basically, by this method we are able to realize double comparisons. Having found basic rates of growth in relation to negative etalon within one attribute, next comparison will be the one between growth rates of different attributes. Basing on it, we can establish the difference in performance proportions between an evaluated region and that one which take better position and is considered to be more competitive. Due to this descriptive nature and normative orientation of the indicator, we can see which features of performance should be enhanced for higher competitiveness defined in normative way. Besides, this method as two previous ones is able to outrank regions.

4. Determination of regional policy targets for Ukrainian regions

All presented methods will be applied in this section leading to practical results and allowing making conclusions about policy interventions. In the table 1 we present the Ukrainian NUTS 2 regions and NUTS 1 level, which was suggested by Różańska-Putek J., Jappens M., Willaert D. & Van Bavel J. (2009). The important thing is that in this list the one city is presented. It is so that Kyiv city (capital city) has the special status and thus is going to be engaged in comparisons on one level with others.

The list of 27 factors being used for DEA and growth rate analysis is given below in three group division (table 2). To reach this target we decided to form relative indices from absolute indicators. Relative indices will characterize resource component in intensive way. For example, we do not use the number of innovatively active industry enterprises as index, but use their share among all industry enterprises). The list of 16 relative indices intended for Taxonomy analysis and derived from basic input indices is given in the table 3. To estimate structural effectiveness we need to establish normative relations between growth rates of different basic indices. The dominating relations between growth rates are presented in organized graph at the figure 4.

After implementation of all mentioned above methods we will obtain 6 variables (2 dimensions $\times$ 3 aspects) underlying the process of clustering and classification of the compared regions: resource level of (R_1 – human capital group, R_2 – business group, R_3 – meso-level group) and technical efficiency (E_1 – human capital group, E_2 – business group, E_3 – meso-level group). Structural effectiveness is not considered here because it is a kind of combination of both included here dimensions and additional dimension for making final decision.

The regions are divided into 3 clusters: fallen into the third group with highest level of a development would be called “engines; “outsiders” which literally are considered to be “brakes” of a country economy; “middle link” – with out prominent advantageous and disadvantageous. We decided to use a clustering method that goes by the name of Ward's Method. It is also known as Minimum Variance.

Results of clustering show that Ukraine in 2013 year did not have so many salient regions with the best competitiveness characteristics, in particular only 3 regions: Kyiv city, Doneck, Dnipropetrovsk. These ones consist only 11,5 % of all regions and present the driving force of the country development. Thus the lion’s share accounting 53 % includes 14 regions from the 3rd cluster called “brakes” of a regional performance; therefore an urgency of such regions is privileged. It means that they need to get the focused financial and managerial support for future perspective transformations leading them out from outsiders’ position. So we can conclude that more then a half of regions need to undergo a developing regulative influence. Rest part of regions (34 % or 9 regions) is referred to the 2nd middle level cluster where regions do not have the urgent need to be helped as regions from the 1st cluster and do not have some strong advantageous to be developed. The most important thing in the analysis of regional weaknesses and strengths is to concentrate all efforts for the purpose of strengthening the weakest regions. Such lagging regions create negative multiplicative effects in regional performance and block a sustainable development of the country.

The values of productive efficiency and resource level dimensions are stated to be not commensurable. Sub criteria of competitiveness are already composite indices, but they are not a subject to further total aggregation leading to one competitiveness index. It is based on the statement that the more complex system we investigate the more differential approach to its characteristics should be applied. It means that each estimated latent characteristic should be personally treated during a strategy making. For this purpose we proposed the concept of

dominant resonance index-combination to reflect the most urgent structural external and internal coincidences in the performance of regions. Resonance effects using index-combinations allows to define the focus of policy interventions. As an example we show the outranking process for the regions from the 3rd cluster with the lowest characteristics of the competitiveness (table 4).

Regions from the 3rd cluster are the first ones standing in the queue among all regions being compared. Thus, the final outranking starts exactly from such regions. The highest priority is given to the regions holding index-combinations with the highest resonance effect (GSL). Let us explain the meaning of the elements of an index-combination: G – General index in charge of the weakness on the NUTS 1 regional level; S – Specific index in charge of the weakness on the NUTS 2; L – Local index in charge of the weakness on the NUTS 2 regional level according to normative proportions stated for structural effectiveness. In case of combination E_3(GSL) we see the importance of the interventions for the 3rd (meso-level) group directed on the improvement of efficiency (E) for three levels; the combination R_2(GS) which is important for two general and specific levels shows the necessity of the interventions for the 2nd business group focused on the increasing of resource (R) quality.

The data is sorted according to preferences (importance) of combinations (GSL>GS>GL). For instance, for region UA24 with triple match of G, S, L indices the first step is to define the rank of region on G index. The rank of this region in accord to the technical efficiency (E) and 3rd business group is 11th . The difficulty is that similar rank in GSL group steamed out from regions UA 1, UA 21, UA 14. That causes the transition to the following S index level where we have to compare new ranks of the mentioned peer regions. All new got ranks are different what does not imply the necessity to proceed to the L index level. After sizing the ranks the worst of them get the highest priority and necessity to be regulated. Region UA24 has the worst rank 26 on the S index level, thereby region has the 1 rank of urgent interventions. The same procedures are applied for other clusters, when the position 15th belongs to the best region from 3rd the most developed cluster.

Results from the map (fig. 5) describe the aggregated parts of competitiveness and localization of regional policy interventions able to cause resonance policy effect and stir up synergetic activities in the region. All NUTS 1 regions on the map are marked with their own pattern and three different colors of patterns mean the level of general competitiveness explained by number of cluster (the best is I cluster – the lightest, the worst is III cluster – the darkest). From the figure 5 we can observe the group of the regions on the West with the lowest competitiveness, also such group is caught on the South. The lowest competitiveness of these regions is induced by type of their main economic activities, in particular, western regions mostly specified on the agricultural activity and south regions on the fishing and shipbuilding sectors. Both groups of regions suffer from low level of quality life caused by the character of economic activity. Concerning west regions, the set of business efficiency (EB) interventions turned out to be for the UA 3, 6, 9, 17, 19 NUTS 2 regions.

In this case it would be advisable to realize any policy instruments directed on the business efficiency development such as within and inside regions infrastructure investments, innovative programs, subsidies to business at al. Such synchronized interventions will make resonance effect initiating synergetic activities. What is more, it will provide the rise of both economic country growth and regional equity, but only under the stipulation that strong region from the I cluster is absent alongside. Otherwise all interventions could increase overflow of businesses from III cluster poor regions to the closest I cluster reach region only making greater disparities between them.

5. Conclusions

In this paper we have investigated the way of making policy interventions more effective. For this purpose we suggested resonance strategic approach which encompasses analysis of the disposition of all regional weaknesses and strengths to detect NUTS 2 regions with actors mostly suffering of the same problems. Such areas could be called as "weak clusters" where old economic potential of regions is exhausted or blocked and new one is not still formed. The policy interventions for such clusters result not purely from the targets established at the lowest NUTS 2 level but also at the higher NUTS 1 level. It means that we are selecting the most important targets for NUTS 2 regions in accord to the most important aims for higher NUTS 1 level.

The urgency of interventions for all compared regions is defined by means of obtained ranks of regions in according to competitiveness estimation and by the resonance power effect. This effect is basing on the idea of the maximal coincidences between different managerial levels from which a regional performance is estimated. Such a coincidence is pointing out at the possible multiple synergetic effects arising in a regional performance in relation to the components of competitiveness. The balance between equity and efficiency is kept due to the optimal correcting dominating targets of NUTS 1 regions directing the development of each NUTS 2 region into the desirable way for the higher territorial level.

That partial using of top-down approach mixed together with down-top targets determination gives us the opportunity to prolong the target vector of aims finding next coincidence at country, macro or even union target levels. For instance, if the intervention is directed on the decreasing of weak points, the weakest and the most urgent subsystem to intervene will be the weakest NUTS 2 region placed in that NUTS 1 region, which target coincides with the weakest and most urgent target of the country. This example shows the case of the three managerial positions (NUTS 2, NUTS 1, country) which can be even more effective in the light of resonance target synchronization resulting from the country benchmarking as well.

As for main practical results, the set of uniform congruent interventions were determined for the regions due to the mentioned above resonance effect end formed similar selected target vectors. The area of neighboring NUTS 2 with the set of uniform congruent interventions is located at the west of Ukraine and includes five NUTS 2 regions (UA 3, 6, 9, 17, 19). All these regions with dominant agricultural sector of the economy need the interventions focused on business attractiveness leading to the economic growth and equity at the same time.

References

[1] Ahner D (2009) *What do you really know about European Cohesion Policy?* Notre Europe, Brussels. www.notre-europe.eu. (Accessed 20 February 2013).

[2] Charnes A., Cooper, W. W. Rhodes, E. (1978). *Measuring the efficiency of decision making units*. European Journal of Operational Research, Vol. 2, No. 4, pp. 429–444.

[3] Cooĸe, P. (2004). *Competitiveness as cohesion: Social capital and the knowledge economy*. *Y: Boddy, M. & Parkinson, M. City Matters: Competitiveness, Cohesion and Urban Governance,* 153 – 170.

[4] Department of Trade and Industry (2002). *A Modern Regional Policy for the United Kingdom*. DTI, London.

[5] European Commission. (2011). *European Competitiveness Report*. Brusel.

[6] Florida, R. (2002) The *Rise of the Creative Class – and how it's transforming work, leisure, community, & everyday life*. The Perseus Books Group, New York.

[7] Harman, H.H. (1976), *Modern factor analysis*. The University of Chicago Press, Chicago. – 423 p.

[8] Hellwig, Z. (1968), "*Usage of taxonomic methods for the typological divisions countries*", Stat Overview, Vol. 15, No. 4, pp. 307–327.

[9] Krugman, P. (1994). *'Competitiveness: A Dangerous Obsession'*. Foreign Affairs, Vol. 73(2), pp. 28-44.

[10] Kuznets, S. S. (1955*): Economic growth and income inequality*. American Economic Review, 45, pp. 1-28.

[11] Martin, P. (1999): *Are European regional policies delivering?* EIB Papers, 4, pp. 10-23.

[12] Martin, P., and G. I. P. Ottaviano (2001): *Growth and agglomeration*. International Economic Review, 42, pp. 947-968

[13] Meyer, Dietmar – Lackenbauer, Jörg. 2005 *„EU Cohesion Policy and the Equity Efficiency Trade-Off: Adding Dynamics to Martin's Model"*. Andrássy Working Paper Series No. XIII.

[14] Midelfart, K. H. (2004): *Regional policy design: An analysis of relocation, efficiency and equity*. CEPR Discussion Paper No. 4321, Centre for Economic Policy Research (CEPR), London

[15] Midgley G. (2014). *Systemic Intervention*. Research Memorandum 95, November 2014. Centre for Systems Studies, Hull University Business School. ISBN 978-1-906422-32-5.

[16] Myrdal, G. (1957): *Economic Theory and under-developed regions*. London: Duckworth

[17] Perroux, F. (1955): *Note sur la notion de "pôle de croissance". Economie appliquée*, 1-2, pp. 307-320.

[18] Pessoa, A. (2013). *Competitiveness, clusters and policy at the regional level: rhetoric vs. practice in designing policy for depressed regions*. Regional Science Inquiry Journal, Vol. V, (1), 2013, pp. 101-116.

[19] Pluta W. (1977). *Multidimensional Comparative Analysis in economic research*. National Economic Publishing House, Warsaw.

[20] Porter, M. 1998. *On Competition*. (Michael Porter, ed.), Boston: Harvard Business School Press

[21] Porter, M., & Ketels, C. (2003). *UK Competitiveness: Moving to the Next Stage*. DTI Economics Paper.

[22] Porter, M., *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press, New York, 1990.

[23] Puga, D. (2002): *European regional policies in light of recent location theories*. Journal of Economic Geography, 2, pp. 373-40.

[24] Poot, J. (2000). *Reflections on Local and Economy- Wide Effects of Territorial Competition*. In: BATEY, P. – FRIEDRICH, P.: Regional Competition, Springer.

[25] Różańska-Putek J., Jappens M., Willaert D. & Van Bavel J. (2009). *Recoding the Regions of the European Social Survey into the NUTS 1 Regional Classification. Illustration: regional indicators of intergenerational solidarity*. Interface Demography, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel, Belgium.

[26] Schaffer, A.; Simar, L.; Rauland, J. (2011). *"Decomposing Regional Efficiency*," Journal of Regional Science, Vol. 51, No 5, 2011, p. 931–947.

[27] Storper, M. (1997). *The regional world: Territorial development in a global economy*. New York, NY: The Guilford Press.

[28] Tetsuya, S., Matsumoto, T. (2010), "*Policies to Enhance the Physical Urban Environment for Competitiveness: A New Partnership between Public and Private Sectors"*, OECD Regional Development Working Papers, 2010/1, OECD Publishing, © OECD.

Annex

Table 1: The structure of NUTS levels of Ukrainian regions
source: administrative territorial division on 2013 year; Różańska-Putek J. et al (2009).

Name of NUTS 1 region	Composition of NUTS 2 regions	Name of NUTS 1 region	Composition of NUTS 2 regions
1. NORTH (N)	UA6 (Zhytomyrska), UA10 (Kyivska), UA25 (Chernigivska)	6. WEST (W)	UA9 (Ivano-Frankivska) UA13 (Lvivska) UA19 (Ternopilska)
2. CENTER (C)	UA2 (Vynnytska) UA11 (Kirovogradska) UA16 (Poltavska) UA23 (Cherkasska)	7. SOUTH – WEST (SW)	UA7 (Zakarpatska) UA24 (Chernovytska)
		8. SOUTH (S)	UA14 (Mykolaivska) UA15 (Odesska) UA21 (Khersonska)
3. NORTH-EAST (NE)	UA18 (Sumska) UA20 (Kharkivska)	9. CRIMEA	UA1 (Respublika Krym)
4. NORTH-WEST (NW)	UA3 (Volynska) UA17 (Rivenska) UA22 (Khmelnitska)	10. EAST (E)	UA5 (Donecka UA12 (Luganska)
5. SOUTH-EAST (SE)	UA4 (Dnipropetrovska) UA8 (Zaporizska)	11. KYIV CITY	UA26 (Kyiv city)

Table 2: The division of factors for DEA
source: own elaboration

DEA sign	abbrev.	Name	Measure
1. INPUTS of human capital group			
I11	ST	Public assistances and another received current transfers	million units of money
I12	P	Population	thousand persons
I13	STD	Staff training and developing	thousand persons
I14	DLF	Demand for labor force	thousand persons
1. OUTPUTS of human capital group			
O11	TWP	Total wages of population	million units of money
O12	JPU	Job placement of registered unemployed	thousand persons
O13	PI	Population income	million units of money
O14	HS	Housing stock	thousand square meters
O15	FHC	Final households consumption	million units of money
2. INPUTS of business group			
I21	EMP	Employed aged 15–70	thousand persons
I22	SRD	Staff engaged in R&D	persons

I23	EIA	Total expenditure by innovation activity direction	thousand units of money
I24	CI	Capital investment	million units of money
2. OUTPUTS of business group			
O21	SIP	Sold industrial products (operations, services)	million units
O22	IPO	Innovation products output	thousand units of money
O23	GVA	Gross value added	million units of money
O24	AO	Agricultural output	million units of money
O25	SO	Activity of enterprises operating in services sphere	million units of money
3. INPUTS of meso-level group			
I31	EAP	Economically active population	thousand persons
I32	UAT	The number of used advanced technologies	units
I33	IAE	Number of innovation active enterprises in industry	units
I34	BE	Number of Business register entities	units
3. OUTPUTS of meso-level group			
O31	EG	Total exports of goods	million units of money
O32	ES	Total exports of services	million units of money
O33	DFI	Direct foreign investment (equity capital)	million units of money
O34	T	Taxes excluding subsidies	million units of money
O35	FCE	Final consumers expenditure	million units of money

Table 3: Relative indices describing level of resource component
source: own elaboration

№	Formula	Name	Measure
Human capital group			
I11	P / A*	density of population	persons / square kilometers
I12	ST / P	social current transfers per 1 person	money units / person
I13	STD / EAP	share of trained staff in economically active population	%
I14	RU* / DLF	labor demand for 1 job vacancy	person
Business group			
I21	EMP / AAP*	employment rate	%
I22	SRD / BE	personal engaged in research and development activities per business unit	person / 100 enterprises
I23	EIA/ BE	innovative expenditures per 1 business unit	money units / business unit
I24	CI / BE	investments per 1 business unit	thousand money units / business unit
Meso-level group			
I31	BE / P	number of business entities per persons	units / 1000 persons
I32	IAE / BE	share of innovation active enterprises in industry from business entities	%
I33	UAT / EUT*	the number of used advanced technologies per enterprise using innovative technologies	units
I34	EAP / P	share of economically active population in hole population	%

Table 4: Outranking of the regions from the 1st "brakes" cluster basing on the urgency of interventions source: own elaboration

Combinations' preferences (1- the most urgent)	Region	Resonance combination	Rank of G index	Rank of S index	Final ranking
1	UA24	E_3(GSL)	11	26	**1**
1	UA1	E_2(GSL)	11	20	**2**
1	UA21	R_1(GSL)	11	19	**3**
1	UA14	R_1 (GSL)	11	11	**4**
1	UA3	E_2(GSL)	10		**5**
1	UA18	E_3(GSL)	8		**6**
1	UA6	E_2 (GSL)	7		**7**
2	UA7	R_3(GS)	10	25	**8**
2	UA17	E_2(GS)	10	24	**9**
2	UA25	R_1 (GS)	9		**14**
2	UA9	E_2(GS)	8		**10**
2	UA11	R_2(GS)	7		**11**
3	UA22	R_1(GL)	10		**12**
3	UA19	E_2(GL)	8		**13**

Figure 4: Graph of growth rate preferences [own elaboration]

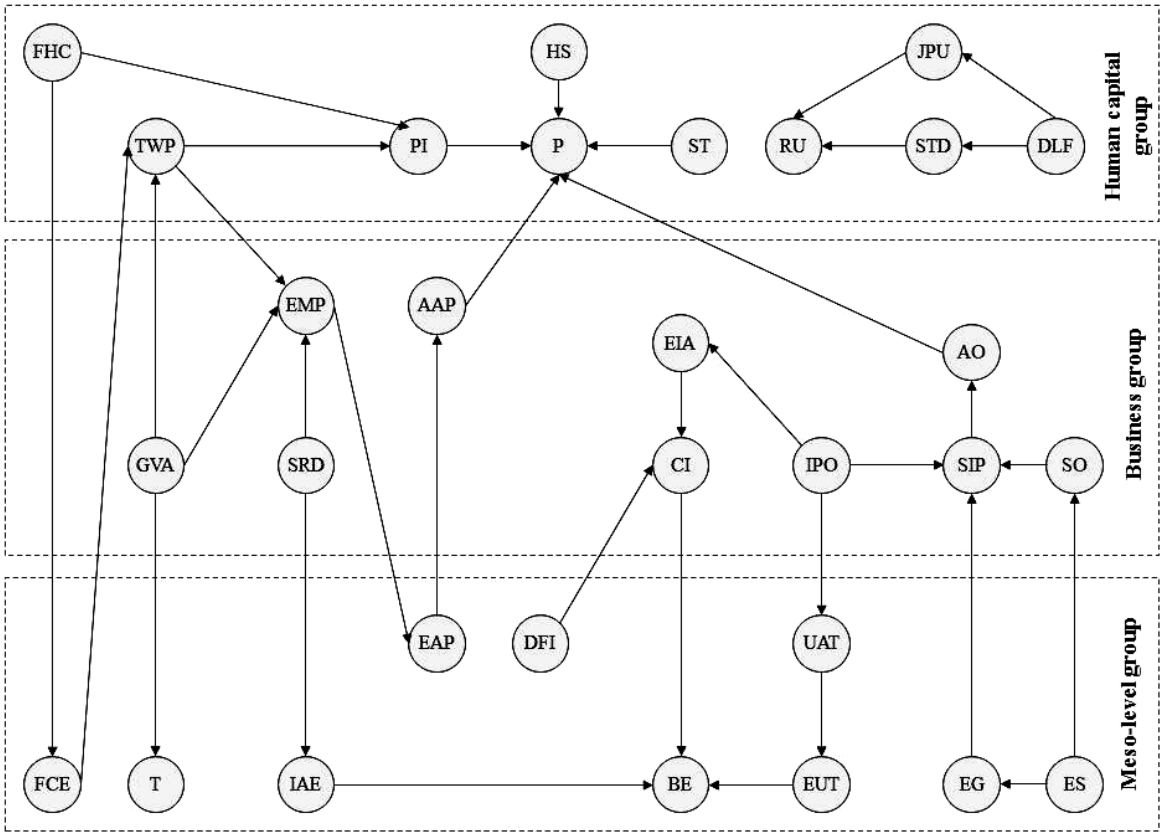
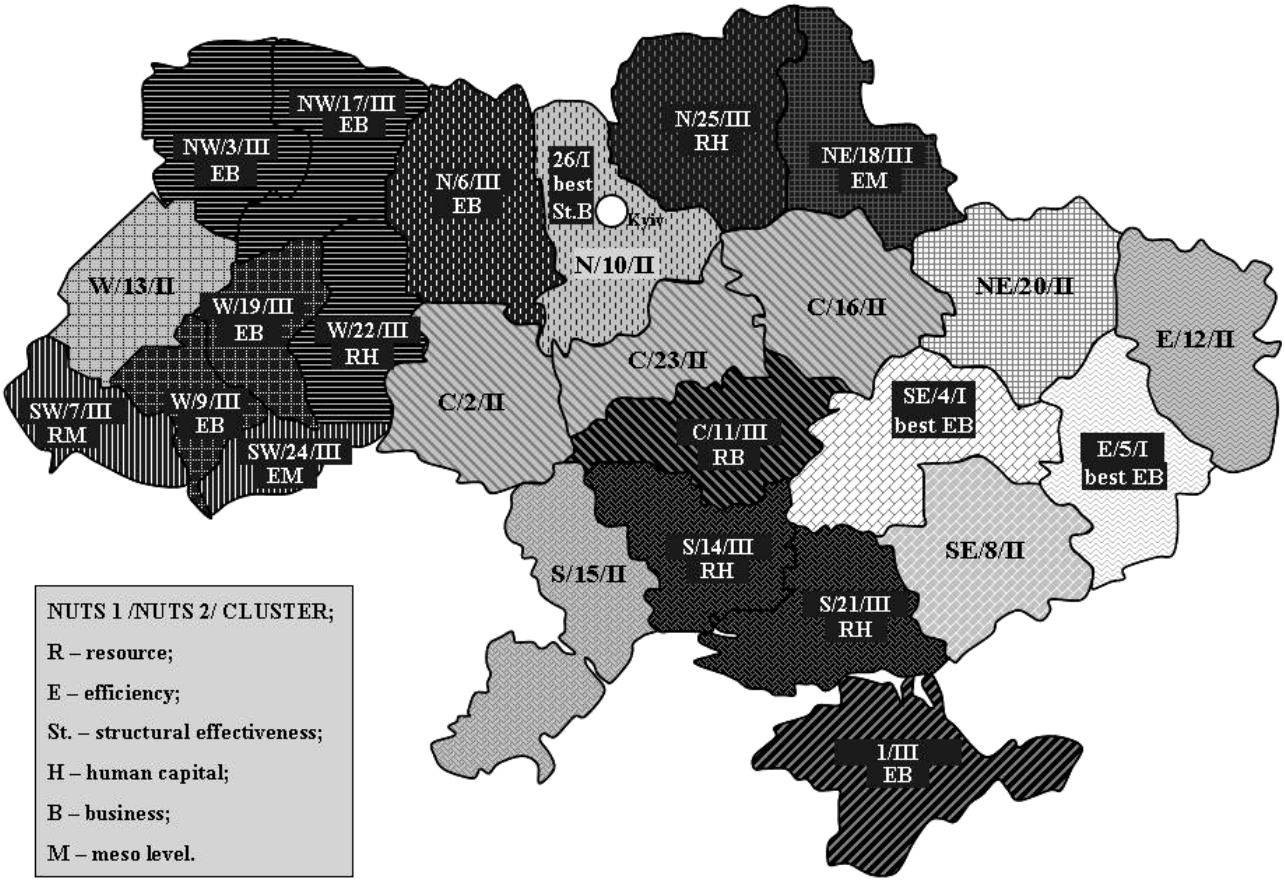


Figure 5: Clusterisation of Ukrainian regions for 2013 year [own elaboration]



Corporate Financial Risk Management: Review and Introduction to Corporate Metrics Method Analysis

Haochen Guo[1]

Abstract

Nowadays, many companies often do face some market risks, such as commodity price risk or foreign exchange risk. Hence, corporate financial risk management become more and more important to company, usually they prefer use corporate financial risk management as tool that a company uses to minimize financial losses. The paper presents a risk measurement tool which operated from J. P. Morgan – Corporate Metrics. It is a conceptual framework for measuring market risk in the corporate environment. Also it concentrates on two corporate financial results that affect, and that are commonly used to gauge a company's value – earnings and cash flow. Specifically, Corporate Metrics enables companies to forecast earnings and cash flow for a range of different projected market rates – foreign exchange rates, interest rates, commodity prices, and equity prices. Inside of the paper, it will presents how importance of corporate financial risk management and how to calculate EaR, EPSaR and CFaR according to corporate metrics with examples.

Key words

Corporate financial Risk Management, Corporate Metrics, EaR, EPSaR, CFaR

JEL Classification: G3

1. Introduction

As the market becomes more focused on quantifying risk, corporations are moving toward VaR-based methodologies that enable them to measure the potential impact of market risk on the financial results that matter most to them. Because it influence from several sources, like

- The corporate community is becoming increasingly aware of the fact that earnings volatility can affect stock valuation and shareholder value. Given that market risk is one of the factors contributing to earnings volatility, many companies want to better quantify it.
- The trends toward globalization and increased international trade have led many companies to face greater and more types of market risks.
- Companies need simpler, more transparent risk management methods to handle external factors that can influence their performance.
- Companies need improved exposure and risk-related information to make better hedging decisions.
- Risk management practices are increasingly scrutinized by analysts, investors, and rating agencies.
- Regulatory agencies are requiring certain types of disclosures and computational standards, such as the reporting of VaR-type measures for earnings, cash flow, and fair values.

In this paper, it provided an overview of the Corporate Metrics and how it works to measuring market risk steps by steps. Then it illustrated with four examples how the approach can be implemented to calculate risk measures EaR, EPSaR and CFaR.

2. Overview of Corporate Metrics by J. P. Morgan

Perhaps that most notable of private-sector initiative is that of J. P. Morgan, which unveiled in October 1994 a new system called Risk Metrics. The system initially made available risk measures for 300 financial instruments across 14 countries and has been greatly expended since. Essentially, the data represent an elaborate variance / covariance matrix of risk and correlation measures that evolve through time. To produce their own VaR, users need computer software to integrate the Risk Metrics system with their own positions.

More than any other initiative, Risk Metrics can be credited with providing the impetus for further research in risk management. Indeed, Risk Metrics has spawned an army of system developers and encouraged rival banks to develop new generations of risk-management systems. Risk Metrics also has helped to forestall unnecessary regulatory restrictions on financial markets.

J. P. Morgan later released a system to measure credit risk, called Credit Metrics, as well as other versions targeted to the corporate and pension fund markets, Corporate Metrics and Pension Metrics.

Corporate Metrics is a conceptual framework for measuring market risk in the corporate environment. Corporate Metrics concentrates on two corporate financial results that affect, and that are commonly used to gauge a company's value – earnings and cash flow. Specifically, Corporate Metrics enables companies to forecast earnings and cash flow for a range of different projected market rates – foreign exchange rates, interest rates, commodity prices, and equity prices.

The package is designed to accommodate long-horizon forecasting to coincide with the long-term management cycle that is typical to corporate planning and business management. Furthermore, Corporate Metrics offers a VaR-type of methodology, the principles of which have long been widely used in portfolio risk analysis, where the exposure of financial instruments to market risk is routinely measured. Since VaR measures the uncertainty, or volatility of value regardless of how "value" is defined, it can be easily applied to corporate risk measurement.

3. Market Risk Measurement

In the corporate environment, uncertainty in future earnings and cash flow is caused not only by uncertainty in a company's underlying business, but also by a number of other risks, including market risk. Market risk can arise from a number of factors, including foreign exchange exposures, interest rate exposures, commodity price – sensitive revenues or expenses, pension liabilities, and stock option plans. Corporate Metrics, which focuses on market risk, provides a framework centered on the key financial results that corporations monitor. While many companies already perform specific sensitivity analyses to forecast the impact on financial results of specific market moves, Corporate Metrics outlines a methodology for a more complete analysis of market risk, taking into account a full range of probability – weighted market outcomes as well as the integration of market risks across different markets – commodity, foreign exchange, interest rates, and equities.

Procedure. Measuring market risk.

a) Metric specification.

Specify the financial result for which risk will be measured: Earnings-at-Risk (EaR), Earnings-per-Share-at-Risk (EPSaR), and Cash-Flow-at-Risk (CFaR). Specify the time horizon and the confidence level for the risk measurement.

b) Exposure mapping.

Using the metric specified in step a), identify all earnings or cash flow components, as appropriate, whose values can change as market rates fluctuate. Relate the exposures to market rates by defining how the value of each exposure is affected by each market rate.

c) Scenario generation.

Generate a large number of scenarios that chart the different possible values for a given set of market rates over time.

d) Valuation.

Calculate the future financial results under each market rate scenario.

e) Risk measure computation.

From the resulting distribution of financial results, calculate the risk statistics: Standard deviation, confidence level, maximum shortfall relative to target, average shortfall.

4. Illustrations

It presents four examples details illustrate the calculating of CFaR, EaR and EPSaR for exposures of foreign exchange, gold expenses and interest rate. Suppose currency for all examples are RMB. It start to divide calculate different exposures, then discusses combine exposures.

Suppose there is company to measure risk.

- The analysis date is assumed December of 2013 which one year period.
- Historical market is assumed ten yeas period before which 2010-2011.
- All revenue-related items and cash inflows are positive amounts.
- All expense-related items and cash outflows are negative amounts.
- Uses the internal budget rates to set target level.
- Public company with 5,000,000 common shares outstanding.

4.1. Illustrating the EPSaR, EaR and CFaR due to Foreign Exchange

This example shows how foreign exchange volatility can affect the translated value of foreign currency denominated sales, which in turn can affect earnings and cash flow.

Suppose company sells some of products in American. Accounting assume that company books the sales revenues once per quarter at the quarter end CNY/USD exchange rate. Cash due from sales generated in a given quarter is collected at the end of the following quarter (cash due sales is collected on 90 days deferred basis). Collection of cash based on the then prevailing CNY/USD spot exchange rate. Following table is the budget rates for CNY/USD for each horizon.

Table 1: company budget rates for CNY/USD for each horizon

Time	31/12/2013	31/3/2014	30/6/2014	30/9/2014	31/12/2014
CNY/USD	6.05	6.22	6.20	6.14	6.21

a) Metric specification

- Risk measurement: EPSaR, EaR, CFaR
- Period of risk measurement: 12 months
- Confidence level: 95%

b) Exposure mapping

Table 2: company projected quarterly sales revenue is $ by booking date

Sales revenue	31.12.2013	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014
USD	200,501	200,000	199,800	199,800	200,200

Table 3: The cash flows associated with company collections of $ sales revenue

Cash flow	31.12.2013	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014
USD	-	200,501	200,000	199,800	199,800

- the revenue's equation

$$R_J = 200{,}000X_1 + 199{,}800X_2 + 199{,}800X_3 + 200{,}200X_4$$

- the total transaction gain or loss T for the upcoming 12 months is given equation

$$T = 200{,}501(X_1 - X_0) + 200{,}000(X_2 - X_1) + 199{,}800(X_3 - X_2) + 199{,}800(X_4 - X_3)$$

- the translated value of the actual cash flow streams can be summarized by

$$cash\ \ flow = 200{,}501X_1 + 200{,}000X_2 + 199{,}800X_3 + 199{,}800X_4$$

c) Scenario generation

To specify market rate probability distributions for the CNY/USD exchange rate at each end-of-quarter horizon.

d) Critical value determination

Table 4: Critical value CNY/UDS

	31.12.2013	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014
CNY/USD	6.05	6.2	6.1	6.27	6.13

- EaR Critical Value: 4938725
- EPSaR Critical Value: 0.9877504
- CFaR Critical Value: 4940626.2

e) Risk computation

The company's target revenue and transaction gain/loss in USD, from

Table 5: RMB-denominated sales

	31.12.2013	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014	Total
Sales revenue (USD)	200,501	200,000	199,800	199,800	200,200	799,800
Budget rate (CNY/USD)	6.05	6.22	6.2	6.14	6.21	
Translated revenue (CNY)	1213031.05	1244000	1238760	1226772	1243242	4952774
Transaction gain/loss (CNY)		30,969	(5,240)	(11,988)	16,470	30,211
Total earnings impact (CNY)		1,274,969	1,233,520	1,214,784	1,259,712	**4,982,985**

Table 6: Target cash flow RMB-denominated sales

Target cash flow	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014	Total
Cash flow sales (USD)	200,501	200,000	199,800	199,800	800,101
Budget rate (CNY/USD)	6.22	6.2	6.14	6.21	
Cash flow (CNY)	1247116.22	1240000	1226772	1240758	**4954646.22**

- EaR = Target Value – Critical Value = 4,982,985 – 4938752 = 44,233
- EPSaR = EaR / Total Shares = 44,233 / 5000000 = 0.00884659
- CFaR = Target Value - Critical Value = 4954646.22 – 4940626.2 = 14020.02

The above procedure shows that, the company under other no change conditions, when the confidence level is 95%, exchange rate risks arising from surplus residual EaR is 44,233, EPSaR is 0.00884659, CFaR is 1020.02.

4.2. Illustrating the EaR due to Gold Expenses

This example shows how fluctuations in commodity prices can affect a company's cost of goods sold, which in turn affects earnings.

Suppose that the company sells industrial products that use gold as the principal rat material. The company buys gold throughout the year to feed into its production process. The company internal budget rat for gold is fixed at 300 RMB per Troy ounce. Task is the

company would like to analyze the potential effect of gold price risk on earnings during the period.

a) Metric specification

- Risk measurement: EaR
- Period of risk measurement: 12 months
- Confidence level: 95%

b) Exposure mapping

Table 7: The amounts of gold that company anticipates purchasing to meet the production needs in the upcoming four quarter

31.12.2013	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014
5,000	5,004	5,004	4,979

Assumes that the above purchase quantities are fixed, then gold expenses G for the given year can be summarized by the following equation

- $G = -5{,}000P_0 - 5{,}004P_1 - 5{,}004P_2 - 4{,}979P_3$

c) Scenario generation

Specify market price distributions for gold prices at each end-of-quarter horizon using the VECM approach.

d) Critical value determination

Table 8: The 95% confidence level for gold expenses

	31.12.2013	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014
purchase price	313	319	320	325

- EaR Critical Value: (6380731)

e) Risk computation

To calculate the maximum gold expense in excess of budget, it needs the target level of expense and the 95% confidence level of expense.

Table 9: budgeted gold expense

	2014/Q1	2014/Q2	2014/Q3	2014/Q4	Total
purchases, Troy oz.	5,000	5,004	5,004	4,979	19,987
USD per Troy oz.	300	300	300	300	
Expenses, $000s	(1500000)	(1501200)	(1501200)	(1493700)	**(5996100)**

- EaR = Target Value – Critical Value = (5996100)-(6380731)=384.631

Based on the target expense and 95% confidence level gold expense, the maximum overrun on gold expense at 95% confidence is 384631.

4.3. Illustrating the CFaR due to Interest Rate

The example is intended to illustrate the market risks associated with raising debt in domestic and foreign capital markets.

Suppose the company needs to raise 40000000 to fund ongoing operations. Assume that there are no arbitrage opportunities between the two funding alternatives and that company is focused on the relative riskiness of the two alternatives. Company plans to raise debt indexed to 3-month interest rates, with a one-year maturity. For budgeting purposes, company assumes that 3-month interbank rates will be constant at 5.3125%.

a) Metric specification

- Risk measurement: CFaR
- Period of risk measurement: 12 months
- Confidence level: 95%

b) Exposure mapping

Table 10: Principal cash flows for financing

Principal	1.1.2014	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014
CNY	40,000,000				(40,000,000)

- Interest expenses

$$I = -40000000(\frac{R_0 + R_1 + R_2 + R_3}{4} + 0.02)$$

c) Scenario generation

Selected parameters (the means and the 5% and 95% percentiles) of the VECM probability distributions for 3-month U.S. interbank rates for each quarter.

d) Critical value determination

- CFaR Critical Value: (2966250)

e) Risk computation

- Budgeting interest = 5.3125% + 2% = 7.3125%

Table 11: Budgeting cash flow

	1.1.2014	31.3.2014	30.6.2014	30.9.2014	31.12.2014	Total
Principal	40,000,000				(40,000,000)	0
Interest		(731,250)	(731,250)	(731,250)	(731,250)	(2925000)
Total	40,000,000	(731,250)	(731,250)	(731,250)	(40,731,250)	**(2,925,000)**

- CFaR = Target Value - Critical Value = (2925000)-(2966250)=41250

4.4. Illustrating the EPSaR

The example shows how to aggregate risks in order to determine a consolidated risk measure. By combining above examples, it perform a consolidated market risk (foreign exchange rate risk, commodity risk and interest rate risk) analysis.

a) Metric specification

- Risk measurement: EPSaR
- Period of risk measurement: 12 months
- Confidence level: 95%

b) Exposure mapping

- Pre-tax earnings E for the upcoming four quarters be given by following equation

$$E = (R + R_J + T) + (G + SGA + I + D)$$

Where R is a constant, company budgeted revenues. R_J represents the translated revenues from RMB-denominated sales. T is the net transaction gains and losses on RMB accounts receivable. G represents gold purchase expenses. SGA is a constant, represents general expenses for the upcoming four quarters. I represents the interest expenses. D is constant, represents depreciation expenses of each quarter for a total of four the upcoming four quarters.

c) Scenario generation

As previous scenario generation, the market rate scenarios for the various foreign exchange rates, gold prices, and interest rates reflect the historical correlations of these market rates and prices.

d) Critical value determination

- Critical value: 2.93347944

e) Risk computation

Table 12: Budget rates and target pre-tax earnings

Pro Formal Income Statement					
	2014/Q1	2014/Q2	2014/Q3	2014/Q4	Total
Revenue					
Revenue - Domestic	14,000,000	14,035,000	14,035,000	13,965,000	56,035,000
Revenue -USD	200,000	199,800	199,800	200,200	
Budget rate	30.41	30.75	31.27	32.95	
Revenue - USD	6,082,000	6,143,850	6,247,746	6,596,590	25,070,186
Total Revenue	20,282,030	20,378,681	20,482,577	20,761,823	81,105,186
Expenses					
Gold purchase, Troy oz.	5,000	5,004	5,004	4,979	
Budget rate, USD per oz.	(300)	(300)	(300)	(300)	
Gold expense	(1,500,000)	(1,501,200)	(1,501,200)	(1,493,700)	(5,996,100)
General expense	(10,000,000)	(10,000,000)	(10,000,000)	(9,900,000)	(39,900,000)
Transaction gain/loss	(194,486)	68,000	103,896	335,664	313,074
Interest expense	(731,250)	(731,250)	(731,250)	(731,250)	(2,925,000)
Depreciation	(500,000)	(500,000)	(500,000)	(500,000)	(2,000,000)
Total expenses	(12,921,036)	(12,659,746)	(12,623,850)	(12,284,607)	(50,508,026)
Pre-tax Earnings	7,156,264	7,514,400	7,654,192	8,272,304	**30,597,160**
EPS	1.4312528	1.50288	1.5308384	1.6544608	6.119432

- EPSaR = (Target Value – Critical Value) / Shares = (30597160-14667397.2)/5000000 = 3.18595256

Based on the target expense and 95% confidence level, EPSaR is 3.18595256.

5. Conclusion

Corporate financial risk management become more and more important to company, usually they prefer use corporate financial risk management as tool that a company uses to minimize financial losses. This paper illustrated four examples of Corporate Metrics in measuring commodity risk, foreign exchange risk and interest rate risk. The aim is to demonstrate the principles of Corporate Metrics method and how risk management information can be aggregated and presented, support the risk manager do the best decision making instead of heavy losses.

Acknowledgment

The research was supported by the SGS project of VSB - TU Ostrava under no. SP2015/15. This paper has been also elaborated in the framework of the Operational Programme Education for Competitiveness – Project No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

References

[1] Lee, A. (1999). CorporateMetrics Technical Document. New York: RiskMetrics Group.

[2] Kim, J., Matz,A., Mina, Jorge. (1999). Long Run Technical Document. New York: RiskMetrics Group.

[3] Gupton,G., Finger,C. (2007). CreditMetrics Technical Document. New York: RiskMetrics Group.

[4] Campbell,G. (2011). Measures and Metrics in Corporate Security. Security Executive Council.

[5] Chacko,G., Tufano,P.,Verter, G. (2000). Taking Risk Management Theory Seriously.

Merton's Model Application: Non-gaussian Assumption[1]

Petr Gurný[2], Lucie Vítková

Abstract

Estimation of default probability is very important part of the company risk management. Especially nowadays, when there are a lot of crises and issues that are rehearsing stability of the companies all around the world. In this paper the Merton model is applied on a real data of selected companies. Two issues are solved in the paper. First, optimization problem for the estimation of the appropriate portion of the liabilities for practical utilization of the Merton model is outlined, while utility function is designed as variation between modelled and agency's ratings. Second, prediction of the probability of default via Merton model is examined, while two different stochastic processes are used; Geometric Brownian motion and Variance Gamma process, respectively. It is shown, that utilization of the more sophisticated processes, which enable to model also higher moments of the probability distribution, can capture empirical distribution (particularly in the fat tails of the probability distributions) much better, compared with the usual Gaussian distribution.

Key words

Probability of default; Merton model; Geometric Brownian motion, Variance Gamma process.

JEL Classification: C01, C51, G17

1. Introduction

Credit risk is associated with the subject's inability to meet its obligations. Detection of probability of default (PD) helps to find out how good or bad is a situation of company (or bank). It is also a base for management to take steps which are necessary for healthy and well-functioning company.

PD can be estimated by different approaches and methods. Basically three principal ways exist: structural models, reduced-form models and credit scoring models. In this paper is applied a structural approach to PD prediction, Merton model particularly. Merton model uses stock prices or market value and capital structure of company for PD estimation. It should create a setup within credit events are triggered by motion of company's value relative to some pre-set (pre-defined) threshold or barrier. Robert C. Merton (1974) was first who applied option theory to the problem of estimation default probability and valuation of company liabilities.

The main aim of this paper is to verify applicability of Merton model to PD estimation. The point is to verify if Merton model can be applied on real data for PD estimation and its future prediction under the non-gaussian assumption.

[1] The paper is based on research activities sponsored through GACR Project No. P403/14-15175P and ESF Project No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296. The support is greatly acknowledged.

[2] Ing. Petr Gurný, Ph.D. (corresponding author): VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, katedra financí, Sokolská 33, 701 21, Ostrava 1, e-mail: petr.gurny@vsb.cz.

2. Description of Merton model methodology

Merton model (1974) is one of the structural models. These models are also called cause-and-effect models. This means that there are set terms under which is expected bankrupt of borrowers and then is estimated the probability that these terms are going to occur. In this moment the probability of default is also measured.

For companies with limited liabilities, default event is about to obtain when its asset value (value of the firm) reach a sufficiently low level compared to firm's liabilities. This condition comes from equation (1) below:

$$AV = VE + VL\,, \tag{1}$$

where AV denotes asset value, VE value of equity and VL value of liabilities. Basically it means that the pay offs to the shareholders of a company are alike to the pay offs shareholders would have got if they had bought a call option on the value of the company with a strike price which is determined by the sum of debt outstanding.

The Merton model assumes that a company has equity and liabilities are substituted by one zero-coupon bond with notional value L. Liabilities will become due at a future time T. There are also no payment until T (the equity receives no dividend). If at time T the company's asset value exceeds the promised value L, the creditors are paid the promised sum and the shareholders receive the residual value of assets. It can be said that the shareholders will hang on until T and then they decide about the default. If they defaulted before T they would lose an opportunity to benefit from an enhancement of the asset value. When the asset value is lower than the L, the company default. The creditors receive a payment same as the asset value is, and the shareholders don't get anything. According to that, the default probability is the probability when the value of the assets is beneath the value of liabilities at time T.

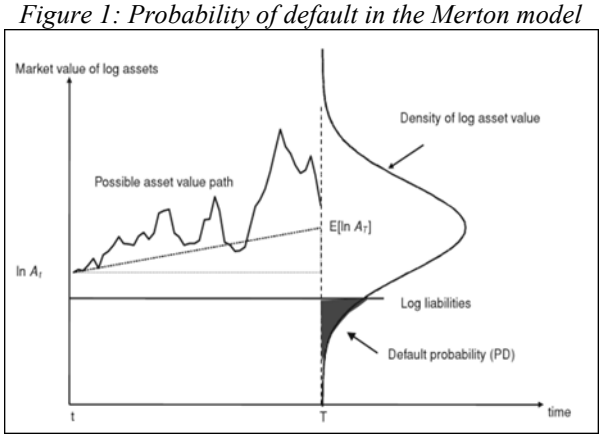
Merton model is based on eight simplifying assumption, which are important for its use.

Assumptions are following:

1. There are no transaction costs, taxes, or issues with indivisibilities of assets.
2. There is a certain group of investors, who have similar amount of wealth and each investor is convinced that he can buy or sell as much asset as he wants at the market price.
3. Borrowing and lending can be done at the same rate of interests.
4. Company's asset value follows a log-normal distribution.
5. Short sales of assets ale allowed.
6. Trading in assets takes place continuously in time.
7. The MM theorem says that the value of the company is invariant to its liabilities structure (model does not determinate among different types of debt).
8. The term structure is flat and known with certainty.

Figure 1 shows what is important for estimating PD. Liabilities of company are taken from the balance sheet. Second thing is a specification of probability distribution of the asset value at maturity T. Value of financial assets follows log-normal distribution.

Figure 1: Probability of default in the Merton model



In equation (2) is denoted log asset value in T which follows a normal distribution with certain parameters:

$$\ln A_T \approx N(\ln A_T + (\frac{\mu - \sigma^2}{2})(T-t), \sigma^2(T-t)), \tag{2}$$

where $\ln A_T$ is a log asset value in T, T is a maturity, σ^2 per annum variance of the log asset value changes, $(\mu - \sigma^2/2)$ expected per annum change in log asset values, μ is a drift parameter, t denotes today. The probability when a normally distributed variable x drops under z is determinate by $\Phi[(z - E(x))/\sigma(x)]$. When are these premises taken and given to equation (2), the result is following (3):

$$PD = \Phi\left[\frac{\ln(L/A_t) - (\mu - \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}\right], \tag{3}$$

where Φ is the cumulative standard normal distribution.

Another term which is connected with PD estimation is *distance to default* (DD). DD is variable that determines the amount of standard deviations the expected asset value A_T is away from the default. DD calculation is determined by the formula (4):

$$DD = \frac{\ln A_t + (\mu - \sigma^2/2)(T-t) - \ln L}{\sigma\sqrt{T-t}} \Rightarrow PD = [-DD]. \tag{4}$$

2.1 Black-Scholes call option formula

In fact there arises a problem – for a normal company, is hard to get the market value of assets. Known is only the book value of assets, which can be found in the company's balance sheet. But the book value usually does not match to market value. So there is a missing part – A_t, needed for calculation of PD (3). And when is not known parameter A_t, it also cannot be determine parameter of asset volatility σ. Solution of this problem is to use an option pricing theory, because it establishes a relationship between unknown (A_t, σ) and known variables. At publicly traded companies can be studied the market value of equity. This value is given by the share price which has to be multiplied with number of traded shares. At maturity (T) can be implied a relationship (3) between the variables. When the asset value is beyond the barrier L, shareholders are going to receive the spare value and their pay-off function grows linearly with the increasing value of the assets. If the asset value is under the barrier L, shareholders

pay-off function is zero and value of assets is demand by the bondholders. The pay-off function is determined by following equation (5):

$$E_T = \max(0, A_t - L), \tag{5}$$

where E_T is pay-off of an European call option, A_t means underlying asset (the company's asset value) and L (value of company's liabilities) is a strike price of call option. On the other hand bondholders hold a portfolio that consists from two parts. First is a risk-free zero coupon bond with face value L. Second part consists of short put option on the company's assets with strike price L. If it is also taken an assumption of no dividend pay-offs E_T can be quantified by application of standard Black-Scholes call option formula (6):

$$E_t = A_t \cdot \Phi(d_1) - L e^{-r(T-t)} \Phi(d_2), \tag{6}$$

where

$$d_1 = \frac{\ln(A_t / L) + (r + \sigma^2 / 2)(T - t)}{\sigma\sqrt{T - t}}, \tag{7}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T - t}. \tag{8}$$

2.2 Iterative approach

Now returning to the problem which was described above – unobservable variables A_t and σ. There need to be used available information and it is important to create system of equations which come from Black-Scholes formula (6). But B-S formula needs to be modified to the form (9):

$$A_t = \left[E_t + L e^{-r(T-t)} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1). \tag{9}$$

If the k denotes the number of trading days then there should be assembled t-k equations (10):

$$\begin{aligned} A_t &= \left[E_t + L_t\, e^{-r_t(T-t)} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1) \\ A_{t-1} &= \left[E_{t-1} + L_{t-1}\, e^{-r_{t-1}(T-(t-1))} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1) \\ A_{t-k} &= \left[E_{t-k} + L_{t-k}\, e^{-r_{t-k}(T-(t-k))} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1) \end{aligned} \tag{10}$$

This is an implementation of B-S formula to Merton model with one-year horizon. Iterative approach means that the equations are solved sequentially one by one. There is one thing which is not consistent with basic assumptions of Merton model – time varying interest rates and liabilities (both should be constants). However, this inconsistent should bring the results closer to real market valuation. There is also a problem with liabilities structure in real company – they have different maturity. And because of this there should be taken assumption described above – to consider only one-year horizon liabilities. After applying the assumption of liabilities mature in one year, (T-t) need to be set to value 1 for each day within the previous twelve months (11):

$$\begin{aligned} A_t &= \left[E_t + L_t\, e^{-r_t} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1) \\ A_{t-1} &= \left[E_{t-1} + L_{t-1}\, e^{-r_{t-1}} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1) \\ A_{t-k} &= \left[E_{t-k} + L_{t-k}\, e^{-r_{t-k}} \Phi(d_2)\right] / \Phi(d_1). \end{aligned} \tag{11}$$

This system of equations needs to be figured out by iterative procedure. This procedure starts with iteration *0*, where are set starting values A_{t-k} for k = 0,1, … Helpful is when A_{t-k} is

put on the same level as E_{t-k} (sum of the market value of equity) and L_{t-k} (book value of liabilities). Then is computed σ as a standard deviation of the log asset returns using A_{t-k}. Then is the procedure use again and again until to iteration k. Iteration k: A_{t-k} and σ from previous iteration step need to be implemented into B-S formulae d_1 (7) and d_2 (8) for estimation of new A_{t-k}, which is used for computing new value of σ. The iteration continues until the sum of squared differences between continuously following asset values is beneath small number (f. e. 10^{-10}).

2.3 Subordinated Variance Gamma process

We will define a Variance gamma process by seeing it as gamma time-changed Brownian motion with drift and as an exponential Lévy process $\{X(t)\}_{t\geq 0}$ in this paper. In an exponential Lévy process model the process is given by

$$S(t) = S(0)e^{\mu + X(t)} \quad \text{for} \quad t \geq 0,$$

where μ is mean of the historical values.

Variance gamma proces (VG) is a Lévy process $\{X(t)\}_{t\geq 0}$ which starts at zero, has independent and stationary increments and for which increments follows a gamma distribution. So $\{X(t)\}_{t\geq 0}$ has $VG(g(t;\upsilon);\theta;\sigma)$ distribution with parameters $\upsilon > 0$, $\sigma > 0$ and $\theta \in \mathrm{R}$ and characteristic function is given by

$$\phi_{VG}(u;\upsilon,\theta,\sigma) = (1 - iu\theta\upsilon + \frac{1}{2}\sigma^2\upsilon u^2)^{-1/\upsilon}.$$

Whereas parameter θ represents drift of the process (*mean*) and primarily controls *skewness*, similarly ν primarily controls *kurtosis* and σ estimates the volatility. Table 1 shows (in the first part) the basic characteristics of a VG distribution for $\theta \in R,\ \sigma > 0,\ \nu > 0$ and in the second part the basic characteristic of the symmetric VG distribution then for $\theta = 0$. By means of these characteristics we will estimate the parameters of VG process in the application part of the paper (we will use the GMM).

Table 1. First four moments of the VG distribution

	$VG\{\theta,\sigma,\nu\}$	$VG\{0,\sigma,\nu\}$
mean	θ	0
variance	$\sigma^2 + \nu\cdot\theta^2$	σ^2
skewness	$\frac{\theta\cdot\nu\cdot\left(3\cdot\sigma^2 + 2\cdot\nu\cdot\theta^2\right)}{\left(\sigma^2 + \nu\cdot\theta^2\right)^{3/2}}$	0
kurtosis	$3\cdot\left(1 + 2\cdot\nu - \frac{\nu\cdot\sigma^4}{\left(\sigma^2 + \nu\cdot\theta^2\right)^2}\right)$	$3\cdot(1+\nu)$

Now we can define a subordinated exponential VG process as a geometric Brownian motion which isn't driven by a time but by gamma process. We can denote a Brownian motion as

$$\widetilde{w}(t) \in N(\mu;\sigma^2), \tag{12}$$

where $N(\mu;\sigma^2)$ is a normal distribution. Similarly we can denotes a gamma process

$$\widetilde{g}(t) \in G\left[\frac{t}{\nu};\nu\right], \tag{13}$$

where $G\left[\frac{t}{\nu};\nu\right]$ is a gamma distribution. By connecting (12) and (13) we can define a stochastic part of the VG process $VG(t)$ with parameters $\{\theta,\sigma,\nu\}$ this way

$$\widetilde{w}_{g(t)} \in N\left[\theta \cdot g(t); \sigma^2 \cdot g(t)\right]$$

We can say that classical time is substituted for an artificial gamma time. We can then write down a VG process as

$$VG(t) = \theta \cdot g(t) + \sigma \cdot \sqrt{g(t)} \cdot \widetilde{\varepsilon}, \tag{14}$$

where $\widetilde{\varepsilon} \in N[0;1]$, $g(t)$ is gamma process with parameters $G\left[\frac{t}{\nu};\nu\right]$ and t is a real time.

3. Application part

Dataset implied in Merton model is following – there have been chosen twelve different companies from four different countries. In each country were chosen three companies: one company from chemical industry, one from energetic sector and one from telecommunication sector. Four selected countries were Czech Republic, Poland, Germany and USA see Table 2.

Firstly were downloaded daily closing share prices of selected companies from each national stock exchange and quarterly balance sheet information from websites of each company. All data belongs to the interval between January 1st, 2013 and December 31st, 2013. Risk-free rate were substituted by yields of ten-year government bond maturating in 2013 (government bonds in each of chosen counties). There were used data on monthly basis.

In each country was different amount of trading days. In Czech Republic (Prague Stock Exchange) 236 trading days, in Poland (Warsaw Stock Exchange) 246 trading days, in Germany (Frankfurt Stock Exchange) 252 trading days, and 242 trading days in USA (New York Stock Exchange).

The market value of equity was calculated using the daily share prices which were multiplied by certain amount of ordinary shares in issue. Sum of the short-term debt and the long-term debt represented the face value of the zero-coupon debt instrument. The short-term debt substitutes amount of liabilities due within one year. The long-term debt is associated with all interest payments connected to financial obligations.

Table 2. Input Data

Comp.	***Industry***	***Rating (S&P)***	***Country***
ČEZ	energy	A-	CZE
PGE	energy	BBB+	POL
RWE	energy	BBB+	GER
Exxon	energy	AAA	USA
Telefónica 02	telecommunications	BBB-	CZE
Orange	telecommunications	BBB+	POL
Deutsche Tel.	telecommunications	BBB+	GER
Verizon	telecommunications	BBB+	USA
Unipetrol	petro-chemical	BBB+	CZE
PKN Orlen	petro-chemical	BBB+	POL
BASF	petro-chemical	A+	GER
Dow Chemical	petro-chemical	BBB	USA

3.1 Estimated PD for chosen companies

Estimated results for chosen companies are depicted in Table 3.

Table 3. Estimated results

energy	**average PD (%)**	**estimated rating**	**Rating (S&P)**
ČEZ	0.00085	AAA	A-
PGE	0.00005	AAA	BBB+
RWE	11.95953	CCC	BBB+
Exxon Mobile	0.00000	AAA	AAA
telecommunications	**average PD (%)**	**estimated rating**	**Rating (S&P)**
Telefónica O2	0.00000	AAA	BBB-
Orange	1.17246	BB	BBB+
Deutsche Telekom	0.00000	AAA	BBB+
Verizon	0.00000	AAA	BBB+
petro-chemical	**average PD (%)**	**estimated rating**	**Rating (S&P)**
Unipetrol	0.00000	AAA	BBB+
PKN Orlen	0.04776	AA-	BBB+
BASF	0.00000	AAA	A+
Dow Chemical	0.00000	AAA	BBB

We can see, that Merton model had in most of cases different results than the real rating of rating agencies. It seems that Merton model rates better companies with higher rating than the rating agencies, but worse companies with lower rating than rating agencies. These can be caused also by proportion between long term and short term debt within estimation of strike price. In this paper, we try to optimize this proportion to minimize difference between estimated and real rating. So the optimization of the L structure was done like:

$$\sum \left[PD(Est.) - PD(S\,\&\,P) \right]^2 \to \min .$$

We can see the optimized L structure for the chosen branches in Table 4.

Table 4. Optimal portion of long term debt for chosen branches

	energy	*telecommunications*	*petro-chemical*
Optimal portion of long-term debt	33%	93%	63%

3.2 PD prediction

In the last step, we predicted PD for next one time period by means of the two stochastic processes. Firstly, we use classical Geometric Brownian motion (GBM), based on the normal distribution assumption, and then, VG process will be used. Analysed companies are ČEZ, BCOM and BAK. Empirical and modeled characteristics are observable in the Table 5.

Table 5. Empirical and modeled characteristics for the given returns

ČEZ	***Mean (R)***	***Stdev (R)***	***Skew (R)***	***Kurt (R)***
Empirical	-0.0685	0.2228	-0.3233	6.2121
Modeled (GBM)	-0.0685	0.2229	0.0012	3.0058
Modeled (VG)	-0.0684	0.2229	-0.3344	6.3311
BCOM				
Empirical	-0.1034	0.7702	0.5794	7.4943
Modeled (GBM)	-0.1032	0.7703	0.0012	3.0058
Modeled (VG)	-0.1033	0.7702	0.5932	7.2955
BAK				
Empirical	-0.1201	0.4072	-0.0947	4.7917
Modeled (GBM)	-0.1200	0.4072	0.0012	3.0058
Modeled (VG)	-0.1201	0.4072	-0.0657	4.7949

From the results is clear that GBM is not able to capture higher moments of the probability distribution, which can by serious problem, particularly in the case of the risk management and fat tails. Applying these modeled returns into the Merton model, we can estimate basic characteristics of the PD distribution for both processes, see Table 6.

Table 6. Expected PD and values for different percentiles (α) of the given distribution

ČEZ	*E (PD)*	*α=5%*	*α=1%*	*α=0.10%*	*α=0.01%*	*α=0.001%*
GBM	0.77%	0.04%	0.12%	0.35%	0.75%	0.97%
VG	1.93%	0.04%	0.28%	2.82%	6.94%	8.46%

From the results in the Table 6 we can conclude that assumption of the normality can lead to the serious undervaluation of the risk (PD in this case), particularly for the low percentiles of the probability distribution, which is typical for the most financial variables.

4. Conclusion

In this paper, utilization of the Merton model on the portfolio of the different companies was. Further, optimal portion of the long-term debt for the Merton model in the debt structure for different branches was derived. This optimal structure was also used for the prediction of the PD distribution. Two different stochastic processes were applied for the simulation, Geometric Brownian motion (based on the gaussian distribution) and Variance Gamma process (based on the non-gaussian distribution), respectively. It was shown, that normality assumption can lead to the serious mistakes in the pricing of the risk.

References

[1] Altman, I. E. and Saunders, A. (1998). Credit risk measurement: Developments over the last 20 year. *Journal of Banking & Finance 21*. New York: Leonard Stern School of Business, Ney York University, 22 pp. Available from: http://socsci2.ucsd.edu/~aronatas/project/academic/science.pdf.

[2] Bluhm, CH., Overbeck, L., and Wagner, CH. (2010). *Introduction to Credit Risk Modeling*. 2. ed. London: Chapman & Hall Book/CRC, 384 pp.

[3] Fiorani, F. (2004). Option Pricing Under the Variance Gamma Process. *Working Paper*. New York: Merril Lynch & Co., Available from: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract-id=1411741.

[4] Jones, S. and Hensher. D. A. (2008). *Advances in Credit Risk Modelling and Corporate Bankruptcy Prediction (Quantitative Methods for Applied Economics and Business Research)*. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 312 pp.

[5] Lando, D. (2004). *Credit Risk Modeling: Theory and Applications*. 1. ed. Princeton: Princeton University Press, 310 pp.

[6] Madan, D. B., Carr P. P. and Chang, E. C. (1998). The Variance Gamma Process and Option Pricing. *European Finance Review*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, No. 2. 28 pp.: http://www.math.nyu.edu/research/carrp/papers/pdf/VGEFRpub.pdf.

[7] Wang, Y. (2009). Structural Credit Risk Modelling: Merton and Beyond. *Article from Risk Management*. issue 16. 33 pp. Available from: https://www.soa.org/library/newsletters/risk-management-newsletter/2009/june/jrm-2009-iss16-wang.aspx.

Prediction of wavelets analysis

Monika Hadaś-Dyduch[1]

Abstract

The aim of the article, is the application of wavelets to forecasting time series. Moreover, the aim of this article is to present copyright model for prediction. Author's model is based on wavelet analysis and artificial neural networks.

Key words

wavelet, artificial neural networks, prediction, investment, stock market indices

JEL Classification: G00, C15, F30, F65

1. Introduction

The algorithm for the prediction of time series presenting the stock market indices – MHD_1[2], is based on neural networks and the wavelet analysis, Daubechies wavelets. However, the main feature of the algorithm is to divide the analyzed series into several partial under-series and prediction dependence of a number of other stock series with the appropriate sliding window of time.

Prediction of the stock market indices can be determined on the basis of various models. For example, they may be determined on the basis of the forecast models based on autoregression VAR models, and FAVAR (called Factor-Augmented Victor Autoregression). In addition, a tool providing synthetic information is a dynamic factor model DFM (Dynamic Factor Model).

Prediction involving wavelets can perform various models [Joo, T. W., & Kim, S. B. 2015, Dyduch 2010, 2011]. However, the advantages of the proposed MHD_1 approach are: series division into smaller units, the dependence of the index forecast indices trading other markets sliding window prediction and application of wavelets and artificial neural networks in a way that gives reliable, loaded with low error, forecasts.

2. Method - Description of the author's algorithm prediction MHD_1

Proposed a series prediction model MHD_1is composed of several essential steps:

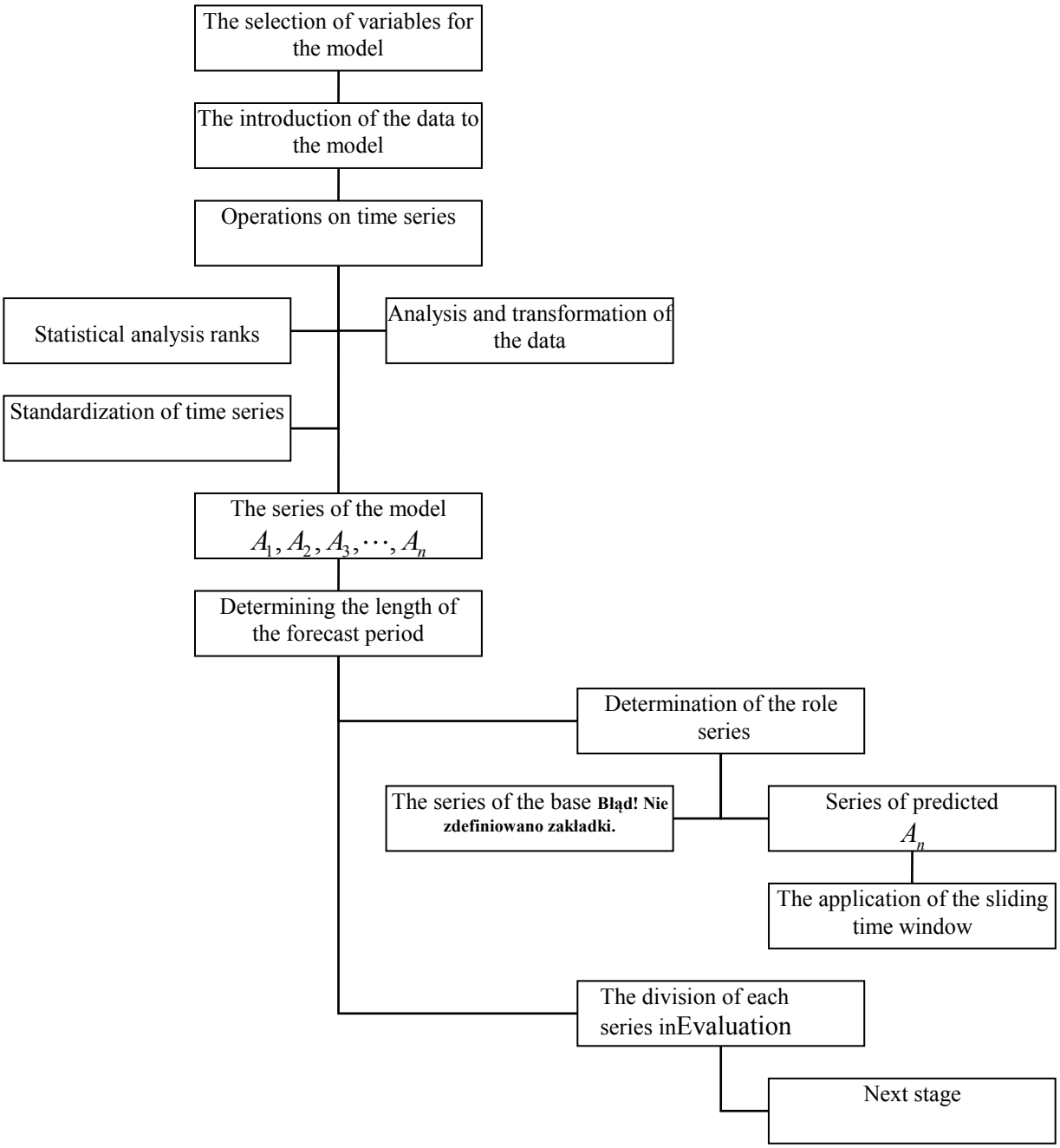
- preparation of the series (Fig. 1),
- determine the length of the forecast (Fig. 1),
- application range of sliding time window (Fig. 1),
- division series at sub-series (Fig. 1),
- wavelet coefficients of sub-series (Fig. 2),
- wavelet coefficients of sub-series prediction (Fig. 3),

[1] PhD, B.Eng. Monika Hadaś-Dyduch, University of Economics in Katowice, Department of Statistical and Mathematical Methods in Economics, 1 Maja 50, 40-287 Katowice, Poland,Email: monika.dyduch@ue.katowice.pl

[2] In order to simplify the descriptions and comments, original model for the prediction of time series presenting macroeconomic indicators and stock market indices designated as the MHD_1.

- prediction (Fig. 4),
- errors.

Figure 1: Scheme of the first, second, third, fourth stage of MHD_1model.



At the input into the model series $A_1, A_2, A_3, \cdots, A_n$ are introduced. The forecast is made for a specific time interval at the start of the series. The projected time period is determined by the length created at the start of the sub-series and the application of the sliding time window.

The first stage shown in Figure 1, is a step of preparing data for the model. During this stage all the operations that precede the process of building the model are proceeded including the standardization of the time series. This step involves examining the accuracy and nature of raw data and their operationalization. All the data must be transformed into a suitable form if necessary.

The series of $A_1, A_2, A_3, \cdots, A_n$ introduced to the first stage are not equipollent. Thus, time standardization of the series leading to comparable time series and equinumerosity should be performed. The result is equipotence and comparability of the time all included in the model of the series stock exchange.

Then, there is a shift time series data A_n with a *t* interval. This procedure makes the series: $A_1, A_2, A_3, \cdots, A_{n-1}$ introduced into the model are equinumerous. While the series of A_n is the number of observations reduced by the length of the forecast. The series $A_1, A_2, A_3, \cdots, A_{n-1}$ contains the $2N$ observation. The series A_n contains $2N - t$ observation, where:

t - the length of the forecast,

$2N = m$, m - number of observations in the series of the input.

Thus, the series predicted, on initial observations $x_1, x_2, \ldots, x_m$, after moving has the form: x_{t+1}, x_{t+2}, …, x_m. You can write down for a series of A_n:

$$\underbrace{x_{t+1} \quad x_{t+2} \quad \ldots \quad x_m}_{data} \quad \underbrace{x_{m+1} \quad x_{m+2} \quad \ldots \quad x_{m+t}}_{\text{searched forecast}}$$

In the next step, the prepared series $A_1, A_2, A_3, \cdots, A_n$ are divided into sub-series of even numbers of observations. There are many possibilities, you can create several series of two-elements, four-elements, eight-elements, sixteen-elements and so on (Fig. 1).

In stage two, properly prepared ranks, or more precisely under-series are subject to the operation of wavelet transform, after fixing the coefficients of wavelet transform. As a result of the wavelet transform for each under-series we obtain wavelet coefficients of selected under-series on different levels of resolution, which are necessary in learning process about artificial neural network.

In the next stage of the model we initialize the artificial neural network and act in accordance with the diagram shown in Figure 3.

The starting point of the initialization of an artificial neural network is a division of the data into the training set and a test. The adopted breakdown of the data on these collections was arbitral, however, consistent with the rule that the training set is the most numerous and the manner of assigning the following items to the collections of the learner and the test is the same for each series of the data.

At the output of an artificial neural network we get the coefficients of the wavelet transform for the future observations of the test series. The wavelet coefficients obtained via the inverse wavelet transform operation gain the values of the real numbers, i.e. the numbers of future values for a pointed time interval forecasts (Fig. 4).

Figure 2: Scheme of the fifth stage of MHD_1model.

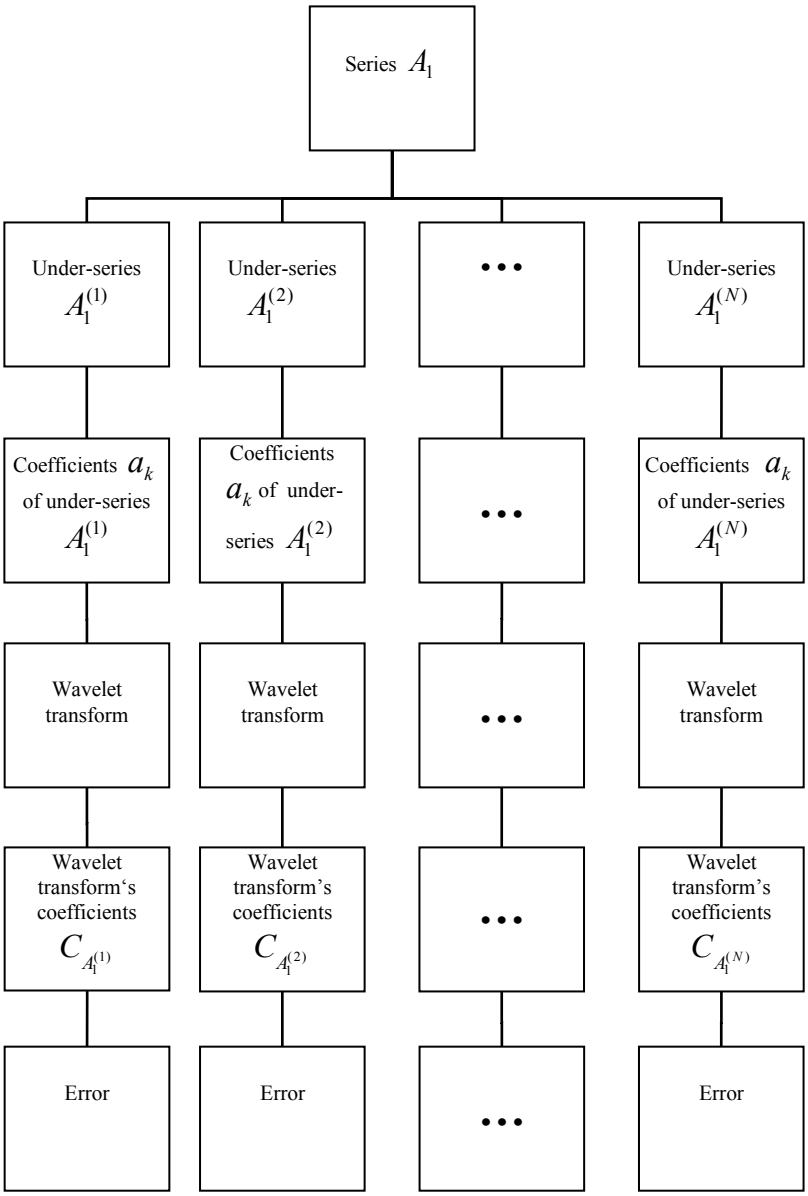


Figure 3 Scheme of the sixth stage of MHD_1model.

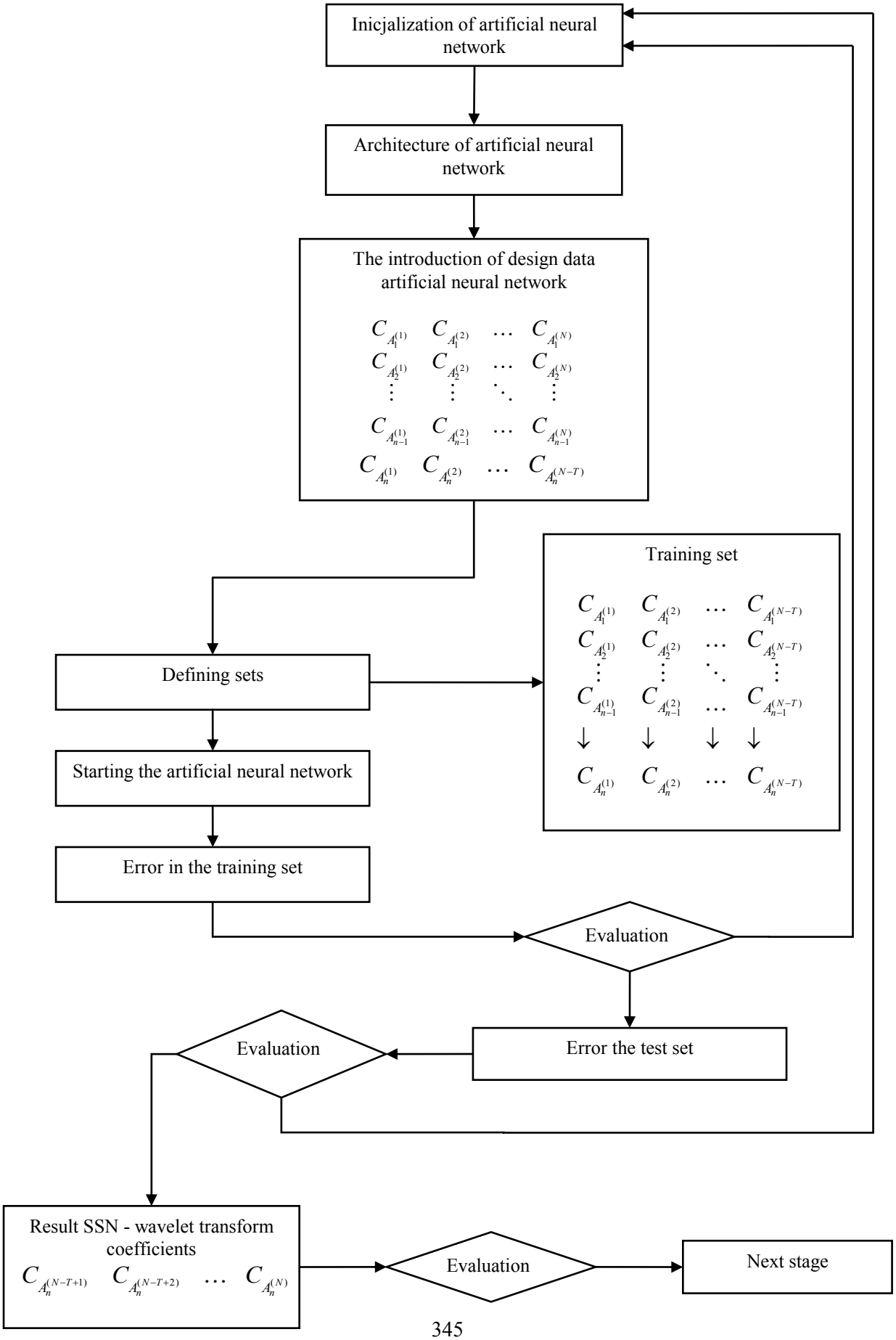
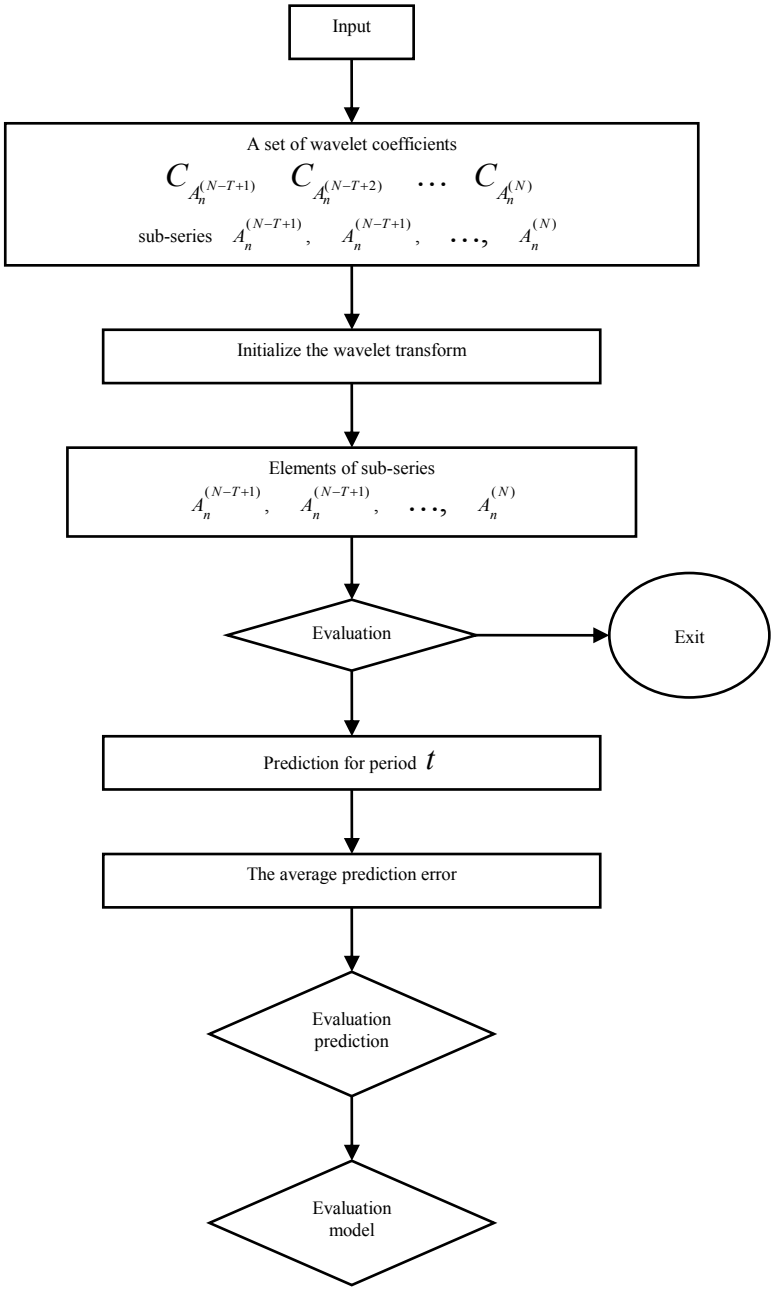


Figure 4: Scheme of the last stage of MHD_1model.



3. Material

To the application of the proposed proprietary model such series stock exchanges as Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng and WIG were selected. The aim of the study is the WIG index prediction MH-D_w1 model. WIG index prediction is made based on the series Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng. The series was a random choice, but consistent with the principle that changes in the WIG index are dependent to some extent on changes in Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng, with a time delay. Ranks included in the study cover a period of more than 11 years. The ranks of Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng and WIG included in the study are daily quotations from period 23/04/1991 - 09/16/2013. The

individual series have the following number of observations: Dow Jones – 5144, DAX – 5166, Nikkei – 5021, Hang Seng – 5080, WIG – 4624 observations.

Since the series selected for the study were equinumerous, the standardization of the time series has been listed. After the standardization the series are equipollent. Each series comprised 4116 observations.

The aim of the study is to forecast WIG for a period of 6 months and 1 year. Thus, the number of WIG has two windows applications backward: the annual and semi-annual. In the first case, the first observation of a series of WIG is an observation about half a year later than the first observation of each series of Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng. In the second case, the first observation of a series of WIG is an observation about a year later than the first observation of each series of Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng.

4. Calculation - The application of the author's algorithm prediction

According to this model, the MH-D_w1, series the Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng, WIG should be divided into sub-series. Ranks can be divided into any number of series that are multiples of 2. The study adopted the division into 2-element series. In the division series: Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng down into 2-element sub-series receives the 2058 2-element sub-series of each series.

For each sub-series, formed from a series of original, wavelet coefficients were calculated, and then having values of wavelet coefficients for each sub-series artificial neural network was initialized. Wavelet transform coefficients were determined by applying Daubechies wavelet:

$$\psi(r) = -\frac{1+\sqrt{3}}{4}\varphi(2r-1) + \frac{3+\sqrt{3}}{4}\varphi(2r) - \frac{3-\sqrt{3}}{4}\varphi(2r+1) + \frac{1-\sqrt{3}}{4}\varphi(2r+2)$$

where:

- $\psi(r) = 0$ for $r < -1$ or $r > 2$
- $\varphi(r) = h_0 \cdot \varphi(2r) + h_1 \cdot \varphi(2r-1) + h_2 \cdot \varphi(2r-2) + h_3 \cdot \varphi(2r-3)$

$$h_0 = \frac{1+\sqrt{3}}{4},\ h_1 = \frac{3+\sqrt{3}}{4},\ h_2 = \frac{3-\sqrt{3}}{4},\ h_4 = \frac{1-\sqrt{3}}{4}.$$

- $\sum_{k \in Z} \varphi(k) = 1,\ \varphi : D \to R,$
- $\varphi(r) = 0$ dla $r \le 0 \vee r \ge 3,$
- $D_j = \{k2^j : k \in Z\},\ D = \bigcup_{j \in Z} D_j = \bigcup_{j=0}^{\infty} D_j.$

As the input of the artificial neural network wavelet coefficients of the appropriate under-series of each of the five considered series stock exchange were taken That is, the network was taught on archived data Dow Jones, DAX, Nikkei and Hang Seng shifted in time of two years, a year, six months in relation to WIG. At the input of artificial neural network there are given semi-annual forecasts: wavelet coefficients under-series received from the ranks of the Dow Jones, DAX, Nikkei, Hang Seng, shifted with half a year, and wavelet coefficients under-series algorithm, therefore, M.H-D_w1 wavelet coefficients generated a series of WIG for a specified period of the forecast.

The study was divided into sets of learners and the test was considered taking into account the percentage of the expected length of the forecast. Two strategies were adopted:

- for the annual WIG forecast : a training set 94.19%, a set of test 5.81%,
- for the six-month WIG forecast: a training set 97.10%, a set of test 2.90%,

placed into the input data to the neural network.

5. Result

Average absolute percentage error of wavelet coefficients (the division series listed on two-factor under-series with one level of resolution, the network designed for 70 hidden layers):

- annual forecast for WIG was: for the test set: 0.00024%, for the output file: 0.0027 %,
- for the six-month forecasts WIG were: for the test set: 0.368%, for the output file: 0.005%.

Having generated the coefficients of the wavelet transform for the future value of the WIG index for the highlighted time periods (one year, half a year,) the algorithm was used for an inverse wavelet transform. The result of the inverse wavelet transform, Daubechies wavelets were future values, i.e. the value of the forecast range of WIG respectively for a period of one year and a half year.

An average absolute percentage error of each forecast was:

- 0.055% - for the annual WIG forecast ,
- 0.179% - for the six-month WIG forecasts.

6. Conclusion

The paper presents an original method for time series forecasting based on artificial neural networks and wavelet transform - wavelet Daubechies, including a sliding time window. It also analyzes the distribution of ranks for under-series n - elements. The presented results show that the use of a model based on wavelet analysis and artificial neural networks is justified in the light of the analyzed data. The results show that the proposed M.H-D_w1 algorithm can be used for a long term prediction, as obtained forecast errors are relatively small. They are in the range from 0.055% to 0.179%. In comparison to other time series models, such as AR, MA, or ARMA, the precision of prediction is not a decline trend when the forecasting scale is extended. It can be concluded that presented model can be an effective tool for forecasting stock indices and macroeconomic indicators. The prediction is very difficult due to the complexity of the mechanism of these markets, especially the factors affecting the markets.

References

[1] 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. 59-69.

[2] Dyduch, M. (2010). *Współczynniki transformaty falkowej jako narzędzie generujące prognozę przedziałową szeregów czasowych.* Prace Naukowe/Akademia Ekonomiczna w Katowicach. Modelowanie preferencji a ryzyko'10. 35-45.

[3] Joo, T. W., & Kim, S. B. (2015). *Time series forecasting based on wavelet filtering*. Expert Systems with Applications.

Influence of tax changes on economic function of deferred taxes[1]

Anna Harumová, Eduard Hyránek [2]

Abstract

Formation of deferred tax is mainly related to different view on the amount of income tax in the current accounting and tax period in accounting and in accordance with the Law on Income Tax. It is thus an accounting view and tax view on the assets and liabilities of a company which has economic impacts on enterprise management. Deferred income taxes may be in the nature of deferred tax liabilities and deferred tax assets. Deferred tax liability represents a specific provision for taxes in the future. Deferred tax assets represent future entitlement to a lower tax base in future periods. From the economical point of view, the important function of deferred taxes is the balanced distribution of tax expense (current and deferred) in each period. The amount of such tax expenses affects the amount of trading income, after taxation.

Key words

Analysis, deferred taxes, deferred tax assets, deferred tax liability, tax rate, the carrying amount of assets and liabilities, tax bases of assets and liabilities.

JEL Classification: M4, H25

1. Súčasné východiská využívania ekonomickej funkcie odložených daní

Zmyslom účtovania o odložených daniach (Valder 1999) je reálny pohľad na tvorbu výsledku hospodárenia vzhľadom k platným daňovým predpisom a zaistenie opatrného rozdeľovania zisku v čase, keď je potrebné vytvoriť určitý finančný zdroj na budúce vyššie splatné dane z príjmov, ktoré bude podnik uhrádzať z titulu dočasných rozdielov. Účtovanie o odložených daniach je upravené v hlavne v medzinárodnom účtovnom štandarde IAS 12 Odložené dane (Income Taxes). Tento štandard na Slovensku používa niekoľko stoviek podnikov, ktoré zostavujú individuálnu účtovnú závierku podľa IFRS v znení prijatom Európskou úniou (banky, poisťovne, veľké spoločnosti prekračujúce isté veľkostné kritériá), a podniky, ktoré zostavujú konsolidovanú účtovnú závierku (Farkaš 2013). Zmyslom účtovania odloženej dane je priradenie daňového nákladu (odloženej dane) do správneho účtovného obdobia, s ktorým časovo a vecne súvisí. Ak niektorý výdavok alebo výnos ovplyvnil výsledok hospodárenia v konkrétnom účtovnom období, ale daňovo účinný bude až v nasledujúcich účtovných obdobiach, priradí sa k tomuto výdavku (výnosu) aj odložená daň. Jej účtovaním sa uplatňuje zásada opatrnosti pri zisťovaní výsledku hospodárenia. Zobrazenie všetkých skutočností ovplyvňujúcich účtovníctvo, výsledok hospodárenia je naplnením

[1] Príspevok je výstupom riešenia grantovej úlohy VEGA č. 1/006/15 „ Verifikácia a implementácia modelovania výkonnosti podniku v nástrojoch finančného rozhodovania “

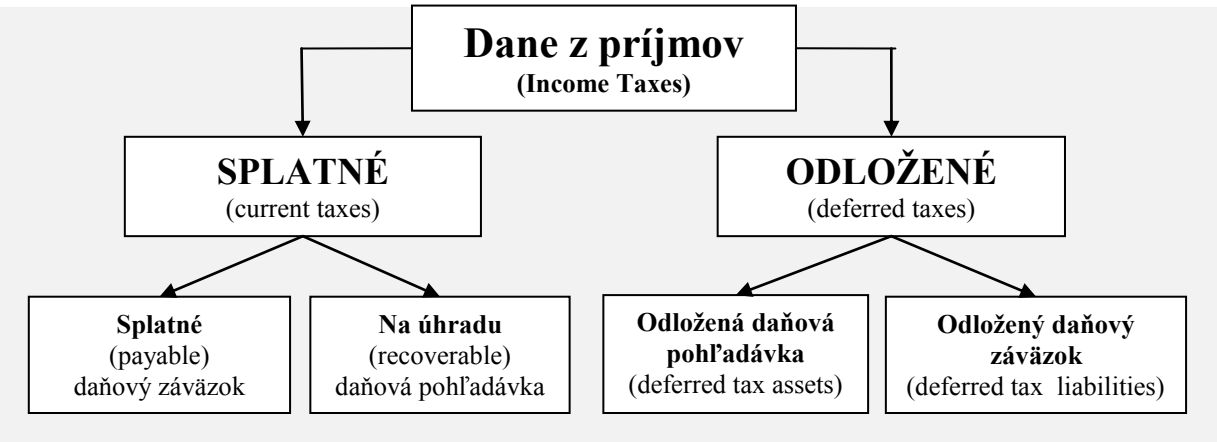
[2] Anna Harumová, Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta podnikového manažmentu, katedra podnikových financií, Dolnozemska 1, 852 35 Bratislava, e-mail: anna.harumova@euba.sk
Eduard Hyránek,Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta podnikového manažmentu, katedra podnikových financií, Dolnozemska 1, 852 35 Bratislava, e-mail: eduard.hyranek@euba.sk

požiadavky, aby účtovná závierka poskytovala verný a pravdivý obraz o hospodárení účtovnej jednotky. Ohodnocovanie a uplatnenie odložených daní vyžaduje veľkú dávku subjektívneho posudzovania, najmä pri odloženej daňovej pohľadávke. V štandarde je upravené vykazovanie odloženej daňovej pohľadávky vznikajúcej z nevyužitých daňových strát alebo nevyužitých daňových úľav, vykázanie daní z príjmov v účtovnej závierke a zverejnenie informácií súvisiacich s daňami z príjmov. Dane z príjmov zahŕňajú všetky domáce a zahraničné dane, vychádzajúce zo zdaniteľných ziskov, obsahujú aj dane, ako sú zrážkové dane pri rozdeľovaní pre vykazujúci podnik, ktoré sú platené dcérskym podnikom, pridruženým podnikom alebo spoločným podnikom. Na základe uvedeného možno dane z príjmov (income tax) podľa tohto štandardu rozdeliť na (Harumová 2002):

a) splatné dane (current taxes) – daňová povinnosť za bežné zdaňovacie obdobie
– splatné (payable), daňový záväzok,
– na úhradu (recoverable), daňová pohľadávka;
b) odložené dane (deferred taxes) – daňová povinnosť v budúcom zdaňovacom období
– odložená daňová pohľadávka (deferred tax assets),
– odložený daňový záväzok (deferred tax liabilities).

Aplikáciou odložených daní sa zabezpečí objektívne zobrazenie aktív a pasív v súvahe. Dane z príjmov podľa IAS 12 možno znázorniť touto schémou:

Schéma 1



Zdroj: Zdroj: Harumová, A.: Účtovný a daňový reporting. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2011. s. 37.

Pri stanovení výšky odložených daní je základom *dočasný rozdiel*, ktorý vzniká medzi účtovnou hodnotou príslušného druhu majetku alebo záväzku a ich daňovou hodnotou. Dočasné rozdiely vznikajú, ak niektorý náklad alebo výnos je zaúčtovaný v účtovníctve a pre daňové účely je neuznaný v konkrétnom zdaňovacom (účtovnom) období, ale bude uznaný za daňový výdavok v neskorších účtovných obdobiach.

V prípade odpočítateľných dočasných rozdielov sa účtuje o odloženej daňovej pohľadávke.

Vznik dočasných rozdielov (DR_A) u aktív, v prípade rozdielu medzi účtovnou hodnotou aktív ($ÚH_A$) a daňovou hodnotou aktív (DHA) možno vyjadriť vzorcom:

$$DR_A = ÚH_A - DH_A$$

V prípade kladnej hodnoty podľa uvedeného vzorca je potrebné účtovať o odloženom daňovom záväzku a v prípade zápornej hodnoty účtujeme o odloženej daňovej pohľadávke.

Vznik dočasných rozdielov (DR_P) u pasív, v prípade rozdielu medzi účtovnou hodnotou pasív ($ÚH_P$) a daňovou hodnotou pasív (DH_P) možno vyjadriť vzorcom:

$$DR_P = ÚH_P - DH_P$$

V prípade kladnej hodnoty podľa uvedeného vzorca je potrebné účtovať o odloženej daňovej pohľadávke a v prípade zápornej hodnoty účtujeme o odloženom daňovom záväzku.

Celkovú hodnotu dočasných rozdielov aktívnych aj pasívnych (zdaniteľných aj odpočítateľných v budúcich obdobiach môžeme vyjadriť vzorcom:

$$DR = DR_A + DR_p$$

Na základe identifikácie dočasných rozdielov majetku a záväzkov je potrebné vypočítať odložené dane. Výška týchto daní bude závisieť od použitej sadzby dane. Sadzbu dane použijeme na základe toho, aká sadzba dane bude platiť v nasledujúcich obdobiach pre ktoré sa odložené dane účtujú.

Oceňovanie daňových pohľadávok a daňových záväzkov:

- *Splatné daňové záväzky (pohľadávky)* za bežné a predchádzajúce obdobia by mali byť ocenené vo výške očakávanej platby (odvodu) daňovým úradom, použitím daňových sadzieb (a daňových zákonov), ktoré boli uzákonené k súvahovému dňu.
- *Odložené daňové pohľadávky a záväzky* by mali byť ocenené daňovými sadzbami, ktoré budú platné podľa očakávania v období, v ktorom bude pohľadávka zrealizovaná alebo záväzok vyrovnaný, na základe daňových sadzieb (a daňových zákonov), ktoré boli uzákonené alebo formálne uzákonené k súvahovému dňu.

Oceňovanie odložených daňových záväzkov a odložených daňových pohľadávok by malo zohľadňovať daňové dôsledky, ktoré by vyplynuli zo spôsobu, akým podnik očakáva úhradu alebo vyrovnanie účtovnej hodnoty jeho majetku a záväzkov k súvahovému dňu.

Výpočet odložených daní možno znázorniť vzorcami (Harumová 2011). Hodnotu odloženého daňového záväzku (OD_Z) vypočítame ako podiel súčinu (dočasného zdaniteľného rozdielu (DR_Z) a sadzby pre odložené dane) a čísla 100.

$$OD_Z = \frac{DR_Z . D_{ob}}{100}$$

Hodnotu odloženej daňovej pohľadávky (OD_P) vypočítame ako podiel súčinu (dočasného zdaniteľného rozdielu (DR_Z) a sadzby pre odložené dane) a čísla 100.

$$OD_p = \frac{DR_O . D_{ob}}{100}$$

Odložené daňové pohľadávky a záväzky by nemali byť diskontované. Účtovná hodnota odloženej daňovej pohľadávky by mala byť revidovaná (prehodnotená) vždy k súvahovému dňu. Podnik by mal znížiť účtovnú hodnotu odloženej daňovej pohľadávky v rozsahu, v ktorom už nie je pravdepodobné, že dosiahne dostatočný zdaniteľný zisk, ktorý umožní zužitkovať časť alebo celý prínos tejto odloženej daňovej pohľadávky. Každé takéto zníženie by malo byť zrušené v rozsahu, v ktorom vzniká pravdepodobnosť, že sa dosiahne dostatočný zdaniteľný zisk. Ak sa príjem zdaňuje rôznymi sadzbami dane v závislosti od jeho výšky, na výpočet odložených daní sa použije priemerná sadzba dane (očakávaná).

Majetok oceňovaný v reálnej hodnote - štandardy IFRS umožňujú alebo požadujú, aby bol určitý majetok účtovaný v reálnej hodnote, alebo aby bol precenený (napríklad IAS 16 Nehnuteľnosti, stroje a zariadenia, IAS 38 Nehmotný majetok, IAS 39 Finančné nástroje: vykazovanie a oceňovanie a IAS 40 Investičný nehnuteľný majetok). V niektorých jurisdikciách vplýva precenenie alebo iné prehodnotenie aktíva na reálnu hodnotu na zdaniteľný zisk (daňovú stratu) bežného obdobia. Výsledkom je, že daňový základ majetku je upravený a nevzniká dočasný rozdiel. V iných jurisdikciách nemá precenenie alebo prehodnotenie aktíva vplyv na zdaniteľný zisk v období precenenia alebo prehodnotenia a v dôsledku toho sa daňový základ majetku neupravuje. Napriek tomu bude mať budúce spätné získanie účtovnej hodnoty za následok vznik zdaniteľných ekonomických úžitkov účtovnej

jednotke a suma, ktorá bude odpočítateľnou na daňové účely, sa bude líšiť od hodnoty týchto ekonomických úžitkov. Rozdiel medzi účtovnou hodnotou preceneného aktíva a jeho daňovým základom je dočasným rozdielom a spôsobuje vznik odloženého daňového záväzku alebo pohľadávky.

2. Koeficient rozloženia daňového bremena

Pri skúmaní rozloženia daňového bremena možno použiť koeficient na určenie toho akým podielom účtovanie odloženej dane prispieva k tomu, aby sa dosiahlo rovnomerné rozloženie daňového nákladu pri tvorbe výsledku hospodárenia v jednotlivých obdobiach využívania majetku alebo existencie záväzku. Koeficient odložených daní (K_{OD}) predstavuje pomer odloženej dane (OD) k súčtu celkových daňových nákladov (splatných daní (SD) aj odložených daní (OD), môžeme ho teda zaplať vzorcom:

$$K_{OD} \frac{OD}{SD + OD}$$

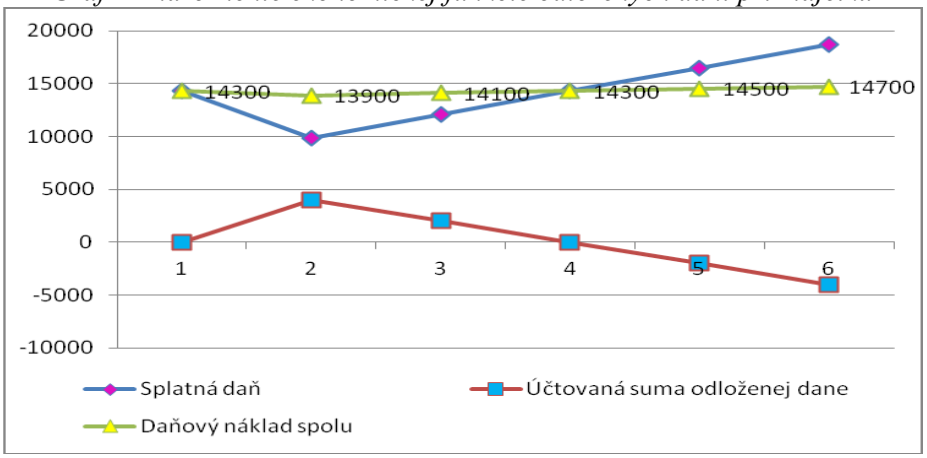
Koeficient odložených daní (K_{OD}) predstavuje mieru odchýlky splatnej dane od jej rovnomerného rozloženia v jednotlivých rokoch a zároveň funkciu odloženej dane, akým podielom prispieva k rovnomernému rozloženiu daňových nákladov (splatne a odloženej dane) a následne rovnomernému rozloženiu výsledkom hospodárenia (za predpokladu dosahovania rovnakých výnosov).

Ekonomickú funkciu odložených daní pri majetku a výpočet Koefiecinta OD si môžeme analyzovať na údajoch v tabuľke 1, kde je urobený výpočet odložených daní nakúpeného stroja v obstarávacej cene 180 000 €, pri 6 ročnom rovnomernom účtovnom odpise a zrýchlenom 6 ročnom daňovom odpise, pri ročnom zdaniteľnom výnose 95 000 €, sadzbe splatnej dane 22 % a odloženej 20%. Hodnoty Koeficienta OD sa budú pohybovať od -1 do 1 a vyrovnaná daň bude na úrovni 0 (úroveň splatnej a odloženej dane).

Tab 1 Výpočet Koeficienta OD pri rozdieloch daňovej a účtovnej hodnoty majetku

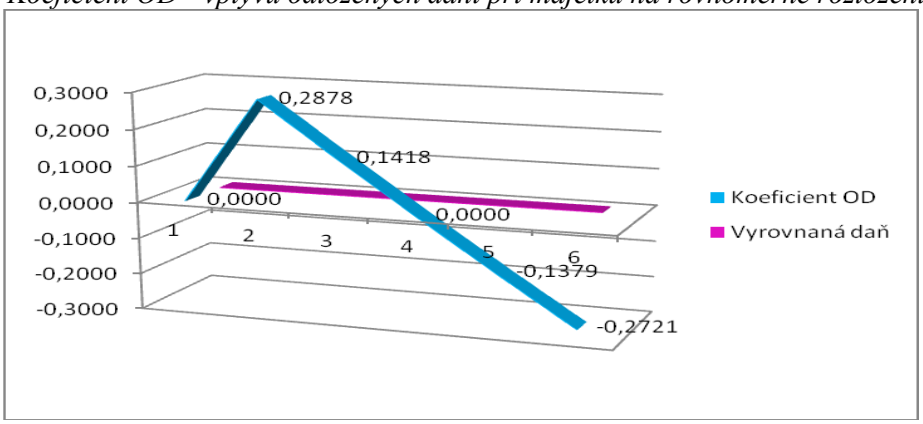
Zrýchlený daňový odpis						
zaradené 1.1.	1	2	3	4	5	6
Zdaniteľný výnos	95000	95000	95000	95000	95000	95000
Účtovný odpis	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Daňový odpis	30000	50000	40000	30000	20000	10000
Zisk pred zdanením	65000	65000	65000	65000	65000	65000
Základ dane	65000	45000	55000	65000	75000	85000
Splatná daň	14300	9900	12100	14300	16500	18700
Zisk po zdanení	65000	65000	65000	65000	65000	65000
Účtovná ZC	150000	120000	90000	60000	30000	0
Daňová ZC	150000	100000	60000	30000	10000	0
Dočasný rozdiel	0	20000	30000	30000	20000	0
Stav odložených daní k 1.1.		0	4000	6000	6000	4000
Stav odložených daní k 31.12.	**0**	**4000**	**6000**	**6000**	**4000**	**0**
Účtovaná suma odloženej dane	0	4000	2000	0	-2000	-4000
Daňový náklad spolu	14300	13900	14100	14300	14500	14700
Zisk po zdanení	50700	51100	50900	50700	50500	50300
Koeficient OD	0,0000	0,2878	0,1418	0,0000	-0,1379	-0,2721

Graf 1 Znázornenie ekonomickej funkcie odložených daní pri majetku



Na grafe 1 vidíme funkciu rovnomerného rozloženia daňových nákladov v priebehu celých 8 rokov na základe účtovania odložených daní (roky 2-3 je odložený daňový záväzok a 5-6 je odložená daňová pohľadávka). Splatná daň je vyrovnávaná odloženou daňou, čo spôsobuje vyrovnaný daňový náklad spolu (nákladové účty 591 Splatná daň a 592 Odložená daň).

Graf 2 Koeficient OD - vplyvu odložených daní pri majetku na rovnomerné rozloženie daní

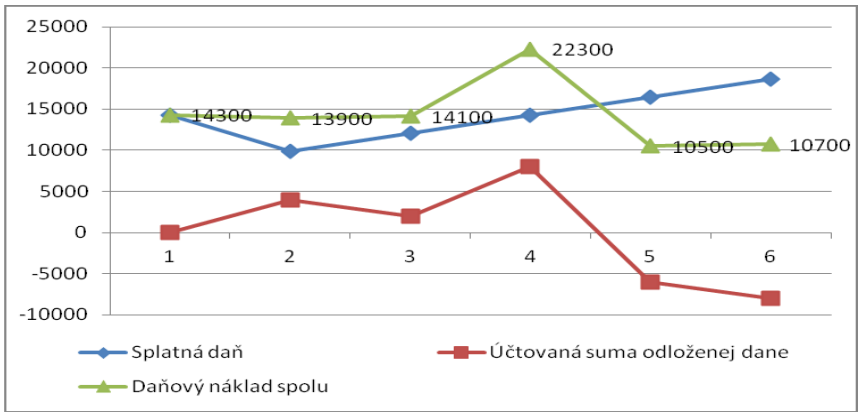


Na grafe 2 vidíme vplyv odložených daní pri majetku na rovnomerné rozloženie daňových nákladov vypočítaný pomocou Koeficienta OD, v priebehu celých 8 rokov na základe účtovania odložených daní (roky 2-3 je vplyv 0,2878 a 0,1418 a 5-6 je vplyv -0,1379 a -0,2721, v rokoch 1 a 4 je nula, odložená daň sa neúčtuje, splatná daň je na rovnomernej úrovni). Pri kladnom koeficiente sa celkový daňový náklad vyrovnáva odloženým daňovým záväzkom a pri zápornom koeficiente sa celkový daňový náklad vyrovnáva odloženou daňovou pohľadávkou.

3. Vplyv daňových zmien na rozloženie odložených daní

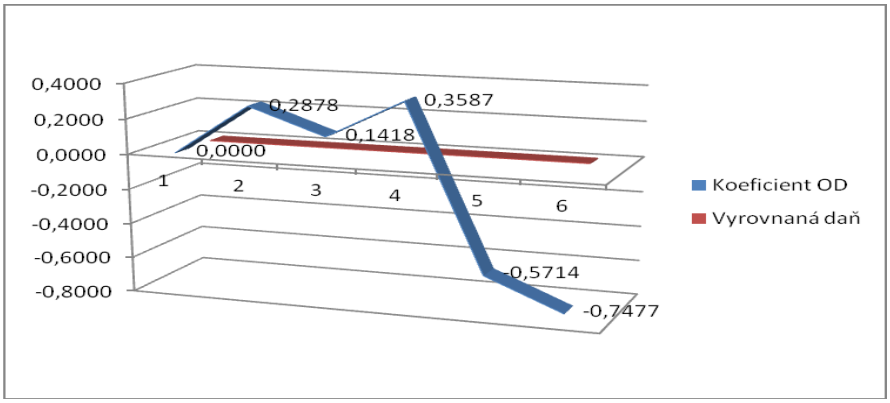
Zmeny daňových zákonov môžu mať rôzne vplyvy na výšku odložených daní v jednotlivých rokoch. Pri analýze týchto vplyvov budeme vychádzať z niektorých zmien, ktoré boli upravené v slovenskom zákone o dani z príjmov a účtovných predpisoch ako sú precenenie majetku, prerušenie odpisovania majetku a pri uplatnení pomernej časti odpisov podľa zaradenie majetku v mesiacoch. Pre majetok, ktorého hodnoty sme počítali v tabuľke 1, urobíme výpočet v prípade, že sa precení v 4. roku na 240 000 € a odpíše počas 6 rokov.

Graf 3 Znázornenie ekonomickej funkcie odložených daní pri precenení majetku



Na grafe 3 vidíme funkciu rozloženia daňových nákladov v priebehu celých 6 rokov na základe účtovania odložených daní a zmeny hodnoty majetku na základe jeho precenenia vo 4. roku. Precenenie nebolo vykonané na daňové účely, takže sa zvýšená hodnota sa odpisuje len účtovne. Na základe uvedeného má precenenie vplyv hlavne vo 4. roku na odloženú daň a celkové daňové náklady, pričom splatná daň sa nemení. Odložená daň v roku precenenia majetku zvyšuje celkové daňové náklady a k ich vyrovnaniu nedochádza.

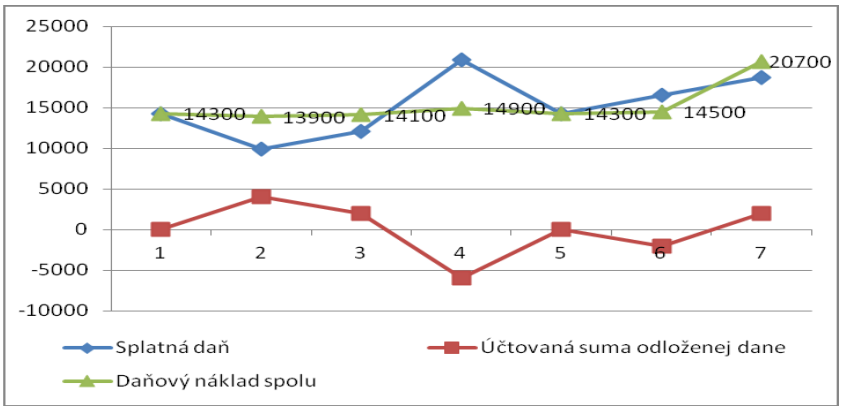
Graf 4 Koeficient OD - vplyvu odložených daní pri precenení majetku



Na grafe 4 vidíme vplyv odložených daní pri majetku na rovnomerné rozloženie daňových nákladov vypočítaný pomocou Koeficienta OD, v priebehu celých 6 rokov. Na základe precenenia majetku je vplyv hlavne vo 4. roku, kedy má koeficient najvyššiu kladnú hodnotu.

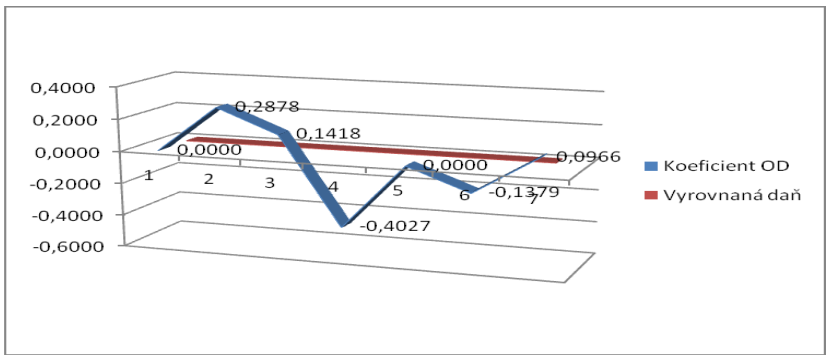
Pre majetok, ktorého hodnoty sme počítali v tabuľke 1, urobíme výpočet s tým, že sa prerušia daňové odpisy v 4. roku na 240 000 € a odpíše sa tak daňovo počas 7 rokov.

Graf 5 Znázornenie ekonomickej funkcie odložených daní pri prerušení odpisov majetku



Na grafe 5 vidíme funkciu rozloženia daňových nákladov v priebehu celých 7 rokov na základe účtovania odložených daní a zmeny hodnoty majetku na základe prerušenia odpisov vo 4. roku. Na základe uvedeného má prerušenie odpisov vplyv hlavne vo 4. roku na odloženú daň, ktorá vyrovnáva celkové daňové náklady.

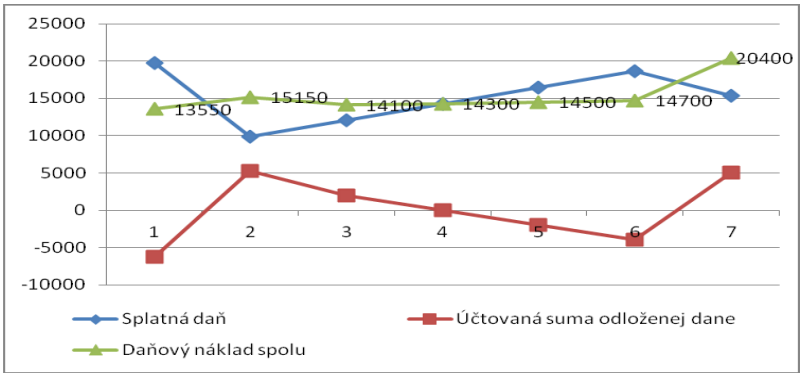
Graf 6 Koeficient OD - vplyvu odložených daní pri prerušení odpisov majetku



Na grafe 6 vidíme vplyv odložených daní pri prerušení odpisov majetku na rovnomerné rozloženie daňových nákladov vypočítaný pomocou Koeficientu OD, v priebehu celých 7 rokov na základe účtovania odložených daní. Na základe prerušení odpisov majetku je vplyv hlavne vo 4. roku, kedy má koeficient najvyššiu zápornú hodnotu.

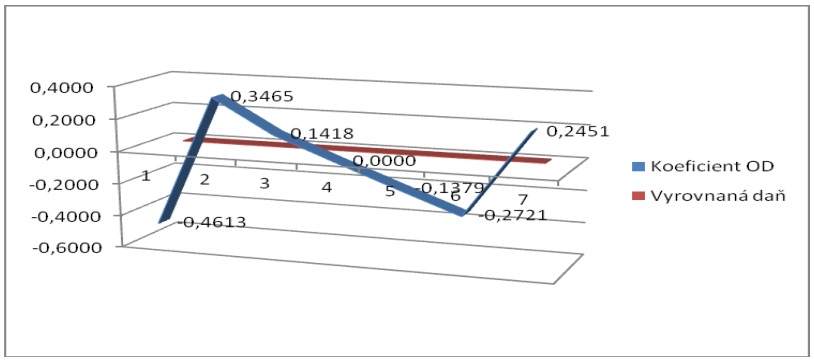
Pre majetok, ktorého hodnoty sme počítali v tabuľke 1, urobíme výpočet s tým, že sa uplatnia mesačné daňové odpisy, následne čoho sa v prvom roku odpisovania uplatní len pomerná časť odpisov (2 mesiace), nakoľko majetok bol zaradený do užívania 1.3. v prvom roku odpisovania a odpíše sa tak daňovo počas 7 rokov.

Graf 7 Ekonomická funkcia odložených daní pri uplatnení mesačných odpisov majetku



Na grafe 7 vidíme funkciu rozloženia daňových nákladov v priebehu celých 7 rokov na základe účtovania odložených daní a zmeny hodnoty majetku v jednotlivých rokoch na základe uplatnenia mesačných odpisov majetku. Zaúčtované odložené dane vyrovnávajú daňový náklad v priebehu obdobia 7 rokov, keďže odpisy sa nám posunú na 7 rokov.

Graf 8 Koeficient OD - vplyvu odložených daní pri mesačných odpisoch majetku



Na grafe 8 vidíme vplyv odložených daní pri uplatnení mesačných odpisov majetku na rovnomerné rozloženie daňových nákladov vypočítaný pomocou Giniho koeficienta OD, v priebehu celých 7 rokov na základe účtovania odložených daní. Na základe prerušení odpisov majetku je vplyv hlavne vo 4. roku, kedy má koeficient najvyššiu zápornú hodnotu.

Cieľom príspevku bolo analyzovať vplyvy odložených daní na rovnomerné rozloženie daňových nákladov a tým aj výsledku hospodárenia podniku. Týmto rovnomerným rozložením daňového bremena sa tak utvorí predpoklad na rovnomerný základ na rozdeľovanie dividend. Z analýzy vyplýva, že vplyv odložených daní predstavuje jeden z legálnych spôsobov zníženia disponibilného výsledku hospodárenia a zamedzenie jeho neopatrnému rozdeleniu. Vplyv účtovania odložených daní v podniku na rovnomerné rozloženie daňového nákladu bol skúmaný využitím Koeficienta OD, ktorý predstavoval mieru odchýlky splatnej dane od jej rovnomerného rozloženia v jednotlivých rokoch a zároveň funkciu odloženej dane, akým podielom prispieva k rovnomernému rozloženiu daňových nákladov (splatne a odloženej dane) a následne rovnomernému rozloženiu výsledkov hospodárenia (za predpokladu dosahovania rovnakých výnosov).

References

[1] Elliot, B & Elliot, J., 2006. *Financial Accounting and Reporting*, 10th edition, Prentice Hall, FT. 884s.

[2] Farkaš, R.: 2013. Odložené dane v individuálnej a konsolidovanej účtovnej závierke. : Iura Edition, 2013. 496 s. Ekonómia.

[3] HARUMOVÁ, A.: *Účtovný a daňový reporting*. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2011. 224 s.

[4] Nariadenie Komisie (ES) č. 1126/2008 z 3. novembra 2008, ktorým sa v súlade s nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1606/2002 prijímajú určité medzinárodné účtovné štandardy. Konsolidované znenie nariadenia č. 1126/2008 k 1. 1. 2014

[5] VALDER, A.: Účetnictví pro podnikatele, Praha: ČZU, 1999. 282 s.

Returns and Volatility on the Stock Markets in V4-Countries

Tomáš Heryán, Lumír Kulhánek [1]

Abstract

This paper focuses on the development of the Visegrad Countries´ stock markets (V4) in period from June 2002 to June 2015. We compare stock market capitalisation, total value of stocks traded, and turnover ratio of domestic shares on the V4 stock markets. We paid our attention to development of the daily MSCI stock indices returns in the V4-Countries (the Czech Republic, Hungary, Poland, and Slovakia) and in two developed European markets (Germany, the United Kingdom). Subsequently, a comparison of the stock market returns volatility will be made both on the daily basis as well on 200days rolling windows basis.

Key words

Stock market returns, Risk, Volatility, V4-Countries

JEL Classification: G11, G15

1. Úvod

K renesanci akciových trhů v zemích Visegradské skupiny (V4) došlo na počátku devadesátých let dvacátého století. Jako první byla opětovně uvedena v činnost Budapešťská burza cenných papírů (Budapest Értéktőzsde, Budapest Stock Exchange), která byla otevřena 21. června 1990. První obchodování na Varšavské burze cenných papírů (Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, Warsaw Stock Exchange) se uskutečnilo 16. dubna 1991. Burza cenných papierov v Bratislave (BCPB) byla založena 8. ledna 1991 a obchodování bylo zahájeno, stejně jako na Burze cenných papírů Praha (BCPP), 6. dubna 1993. Ve vývoji akciových trhů zemí V4 lze spatřovat řadu odlišností, vykazují však mnohé charakteristické znaky nově vznikajících trhů, resp. "emerging markets" (Kulhánek and Šoltés, 2010). Protože teoretická vymezení emerging markets využívají různá kritéria identifikace, jsou v praxi k emerging markets řazeny pouze ty finanční trhy, které takto označí některá renomovaná mezinárodní finanční instituce či významný poskytovatel investičních služeb. Z tohoto pohledu například v současnosti Morgan Stanley Capital Intenational z akciových trhů zemí V4 řadí k emerging markets pouze akciové trhy České republiky, Maďarska a Polska (MSCI, 2015). Slovenský akciový trh není dokonce klasifikován ani ve skupině ještě méně rozvinutých trhů "frontier markets".

V tomto příspěvku bude hlavní pozornost věnována vývoji výnosů a rizika spjatého s výnosy na akciových trzích zemí V4 od června roku 2002 do konce června roku 2015.

[1] Ing. Tomáš Heryán, Ph.D., Silesian University in Opava, School of Business Administration, Department of Finance and Accounting. Univerzitní nám. 1934/3, 733 40 Karviná, Czech Republic. E-mail: heryan@opf.slu.cz. Prof. Ing. Lumír Kulhánek, CSc., VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Finance. Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava 1, Czech Republic. E-mail: lumir.kulhanek@vsb.cz.
Příspěvek je součástí řešení projektu SGS SP 2015/75 *Aplikace zobecněných lineárních modelů v pojišťovnictví a ve financích*.

Nejprve budou porovnány základní kvantitativní charakteristiky ekonomik V4 a akciových trhů zemí V4, včetně jejich porovnání v rámci Evropské unie ve složení 28 členských zemí (EU_28). Poté bude představen cenový vývoj prostřednictvím akciových indexů za celé období. Pro postižení dopadu finanční krize bude toto období rovněž zkoumáno v podrobnějším členění na tři dílčí časová období. Následně bude analyzován vývoj denních výnosů a rizika spjatého s výnosy. Vývoj v zemích V4 bude komparován s vývojem dvou vyspělých evropských akciových trhů, trhem německým a britským. V závěrečné části bude posouzena souvislost mezi vývojem střední hodnoty výnosů a směrodatné odchylky na základě posuvného okna s délkou 200 obchodních dnů.

2. Vybrané charakteristiky ekonomik a akciových trhů zemí V4

2.1 Velikost ekonomik zemí V4

Velikost a výkonnost jednotlivých ekonomik zemí V4 je rozdílná a z tohoto pohledu země Visegrádské skupiny nepředstavují homogenní celek. V zemích V4, které se v roce 2004 staly členskými zeměmi Evropské unie, žije přibližně 63,9 mil. obyvatel, což představuje 12,6 % populace 28 členských zemí EU (EU_28). Zatímco Polsko je z hlediska počtu obyvatel řazeno do skupiny velkých zemí Evropské unie, Česko a Maďarsko náleží do skupiny středně velkých států Evropské unie. Slovensko je naproti tomu klasifikováno jako stát malý (Baldwin and Wyplosz, 2013, s. 98). Počet obyvatel a jejich podíl na populaci EU_28 pro jednotlivé země V4 je uveden v tabulce 1. Pro srovnání v čase zahrnuje jednak roky 2004 a 2014, jednak pětiletý průměr období let 2010-2014.

Tabulka 1: Velikost ekonomik zemí V4 (populace a podíl na populaci EU_28)

	Populace (mil.)			Podíl na populaci EU_28 (%)		
	2004	2014	2010-14	2004	2014	2010-14
CZE	10,195	10,512	10,497	2,07	2,07	2,08
HUN	10,117	9,877	9,944	2,05	1,95	1,97
POL	38,191	38,018	38,046	7,75	7,50	7,53
SVK	5,372	5,416	5,403	1,09	1,07	1,07
V4	63,875	63,824	63,889	12,97	12,59	12,64

Zdroj: Vlastní výpočet podle databáze Eurostat (http://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-data/database).

Hrubý domácí produkt zemí V4 v roce 2014 činil 745,4 mld. euro. Země V4 se tak podílely na HDP EU_28 necelými 5,4 %. Hrubý domácí produkt zemí V4 v přepočtu na standard kupní síly (PPS) byl vyšší a činil 1249 mld. euro, což představuje téměř 9 % HDP EU_28 v roce 2014. Podíly jednotlivých zemí V4 dokumentuje tabulka 2.

Tabulka 2: Relativní velikost ekonomik zemí V4 (podíl na hrubém domácím produktu EU_28)

	Podíl země na HDP EU_28			Podíl země na HDP EU_28 podle PPS		
	2004	2014	2010-14	2004	2014	2010-14
CZE	0,87	1,11	1,18	1,63	1,73	1,71
HUN	0,76	0,75	0,75	1,27	1,32	1,29
POL	1,86	2,95	2,90	3,81	5,09	4,97
SVK	0,31	0,54	0,54	0,61	0,81	0,79
V4	3,80	5,35	5,37	7,32	8,96	8,77

Zdroj: Vlastní výpočet podle databáze Eurostat (http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database).

Z údajů v tabulce 2 je zřejmé, že podle velikosti hrubého domácího produktu jsou tři země V4 řazeny v Evropské unii mezi ekonomiky "malé" (Polsko, Česko a Maďarsko). Podíl "malých" ekonomik EU_28 na celkovém produktu EU_28 se pohybuje mezi 1 až 3 % (Baldwin and Wyplosz, 2013, s. 98). Slovensko pak náleží mezi ekonomiky "drobné", jejichž podíly na celkovém produktu EU_28 činí méně než 1 %.

Z hlediska průměrného příjmu, který je používán ke komparaci ekonomické vyspělosti, jsou všechny země Visegrádské skupiny řazeny v EU_28 do střední příjmové kategorie s HDP na obyvatele v paritě kupní síly převyšujícím 50 % průměru EU_28. Česko a Slovensko přitom dosahují více než 3/4 průměru EU_28, Polsko a Maďarsko pak pouze přibližně 2/3 průměru EU_28. Jak je zřejmé z tabulky 3, bez přepočtu na paritu kupní síly však dosahuje HDP na obyvatele v zemích V4 podstatně nižších hodnot průměru EU_28.

Tabulka 3: Vyspělost ekonomik zemí V4 (hrubý domácí produkt na obyvatele, EU_28 = 100)

	HDP/obyv. (euro per capita)			HDP/obyv. (PPS per capita)		
	2004	2014	2010-14	2004	2014	2010-14
CZE	42,2	53,6	57,2	78,9	83,6	82,5
HUN	37,2	38,7	38,5	62,3	68,2	66,2
POL	24,2	39,1	38,2	49,3	67,5	65,5
SVK	28,7	50,7	50,3	56,5	76,3	74,5

Zdroj: Vlastní výpočet podle databáze Eurostat (http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database).

2.2 Velikost a likvidita akciových trhů zemí V4

Význam akciového trhu v ekonomice se posuzuje jednak na základě tržní kapitalizace akciového trhu v poměru k hrubému domácímu produktu, jednak podle objemu obchodů s akciemi v poměru k hrubému domácímu produktu nebo porovnáním míry obratu. Míra obratu akciového trhu, označována také jako turnover ratio, porovnává celkovou hodnotu akcií zobchodovaných za příslušné období s průměrnou tržní kapitalizací tohoto období (Kulhánek, Polouček, Stavárek, 2004, s. 3-4). Hodnoty těchto ukazatelů v roce 2002, v roce 2012 a průměrné hodnoty za období let 2008-2012 jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4: Postavení akciových trhů v ekonomikách zemí V4 (tržní kapitalizace, objem obchodů s akciemi a míra obratu)

	Tržní kapitalizace (% HDP)			Objem obchodů (% HDP)			Míra obratu (%)		
	2002	2012	2008-12	2002	2012	2008-12	2002	2012	2008-12
CZE	19,5	18,0	20,4	7,4	4,9	9,4	48,23	27,0	41,1
HUN	19,5	16,6	17,0	8,8	8,6	16,5	50,61	54,6	87,3
POL	14,5	35,8	30,0	2,9	13,6	14,7	21,33	42,6	48,7
SVK	5,4	5,0	5,0	2,2	0,2	0,2	45,59	3,6	3,5
EA_19	49,1	49,9	45,1	62,6	39,2	51,6	114,2	83,6	106,3
EU_28	58,7	60,3	54,4	68,8	46,6	63,1	106,2	81,2	110,2

Zdroj: Vlastní výpočet podle World Bank: World Development Indicators 2015. (http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators).

Z údajů v tabulce 4 je zřejmé, že v průběhu sledovaného období vzrostl význam akciového trhu pouze v polské ekonomice. V dalších třech zemích V4 naproti tomu tržní kapitalizace v poměru k HDP poklesla. Rostoucí význam akciového trhu v polské ekonomice a klesající

význam akciového trhu v dalších třech zemích V4 potvrzují také tendence vývoje objemu obchodů s akciemi v poměru k HDP v jednotlivých zemích V4. V důsledku toho míra obratu na Slovensku a v České republice výrazně poklesla, v Maďarsku v zásadě stagnuje a roste pouze v Polsku. Současně s tím je však nutno také konstatovat, že přes velmi dynamický rozvoj polského akciového trhu byla tržní kapitalizace v poměru k HDP v eurozóně v roce 2012 stále ještě 1,4krát vyšší než v Polsku a v EU_28 dokonce 1,7krát vyšší než v Polsku. Podobně pak objem obchodů v poměru k HDP byl v roce 2012 oproti polskému trhu v eurozóně 2,9krát vyšší, v EU_28 dokonce 3,4krát vyšší. Podobně také míra obratu byla v eurozóně 2krát a v EU_28 1,9krát vyšší než v Polsku.

Srovnání akciových trhů zemí V4 podle celkové tržní kapitalizace a celkového objemu obchodů s akciemi je provedeno v tabulce 5. Toto srovnání pochopitelně nezohledňuje rozdílnou velikost ekonomik zemí V4 a dalších členských zemí Evropské unie.Tržní kapitalizace akciových trhů zemí V4 vzrostla od roku 2002 do roku 2012 na čtyřnásobek z 59,7 mld. USD na 240,6 mld. USD. Nejvyšší dynamiku přitom zaznamenal největší akciový trh zemí V4, trh polský, jehož tržní kapitalizace vzrostla na šestinásobek hodnoty z roku 2012. Podíl zemí V4 na tržní kapitalizaci EU_28 vzrostl z 1,05 % na 2,31 %, podíly jednotlivých zemí V4 jsou pochopitelně velmi nízké. Nejmenším akciovým trhem v zemích V4 zůstal trh slovenský, který navíc zaznamenal výrazný pokles objemu obchodů s akciemi.

Tabulka 5: Velikost a likvidita akciových trhů zemí V4 (mld. USD, EU_28=100)

	Tržní kapitalizace (mld. USD)		Tržní kapitalizace (EU_28=100)		Objem obchodů (mld. USD)		Objem obchodů (EU_28=100)	
	2002	2012	2002	2012	2002	2012	2002	2012
CZE	15,9	37,2	0,28	0,36	6,1	10,2	0,09	0,13
HUN	13,1	21,1	0,23	0,20	5,9	10,9	0,09	0,14
POL	28,7	177,7	0,50	1,71	5,8	67,2	0,09	0,84
SVK	1,9	4,6	0,03	0,04	0,8	0,2	0,01	0,00
V4	59,7	240,6	1,05	2,31	18,7	88,5	0,28	1,10
EA_19	3517,7	6314,6	61,66	60,72	4481,5	4961,6	67,09	61,84
EU_28	5705,1	10399,6	100,00	100,00	6679,9	8023,2	100,00	100,00

Zdroj: Vlastní výpočet podle World Bank: World Development Indicators 2015. (http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators).

Objem obchodů na akciových trzích zemí V4 vzrostl od roku 2002 do roku 2012 z 18,7 mld. USD na 88,5 mld. USD a nejvyšší dynamika byla opět zaznamenána v případě polského akciového trhu. Přes růst objemu obchodů na akciových trzích zemí V4 však je na těchto trzích realizováno pouze 1,1 % objemu obchodů s akciemi v Evropské unii.

3. Výnosy a riziko akciových trhů

Výchozím zdrojem dat pro analýzu výnosů a rizika na akciových trzích zemí V4 jsou národní cenové akciové indexy Morgan Stanley Capital Intenational (MSCI) s denní frekvencí dat (https://www.msci.com/end-of-day-data-country). Výjimku představují data pro Slovenskou republiku, neboť MSCI slovenský akciový trh neřadí mezi emerging markets a index pro Slovensko nepublikuje. Proto byl pro analýzu použit oficiální akciový index Burzy cenných papírů Bratislava SAX (http://www.bsse.sk/Obchodovanie/Indexy/IndexSAX.aspx).

Z denních hodnot akciových indexů byly vypočteny denní logaritmické výnosy (vyjádřené v procentech) standardním způsobem jako rozdíly logaritmů: $ret_t = 100*(\ln I_t - \ln I_{t-1})$. Výnos za k obchodních dnů tak může být vyjádřen součtem příslušných denních výnosů.

3.1 Vývoj akciových indexů

Analýza vývoje akciových trhů zemí V4 je v tomto příspěvku provedena pro období od 30. 05. 2002 do 30. 06. 2015. Pro účel podrobnější analýzy bylo sledované časové období rozděleno na tři dílčí období:

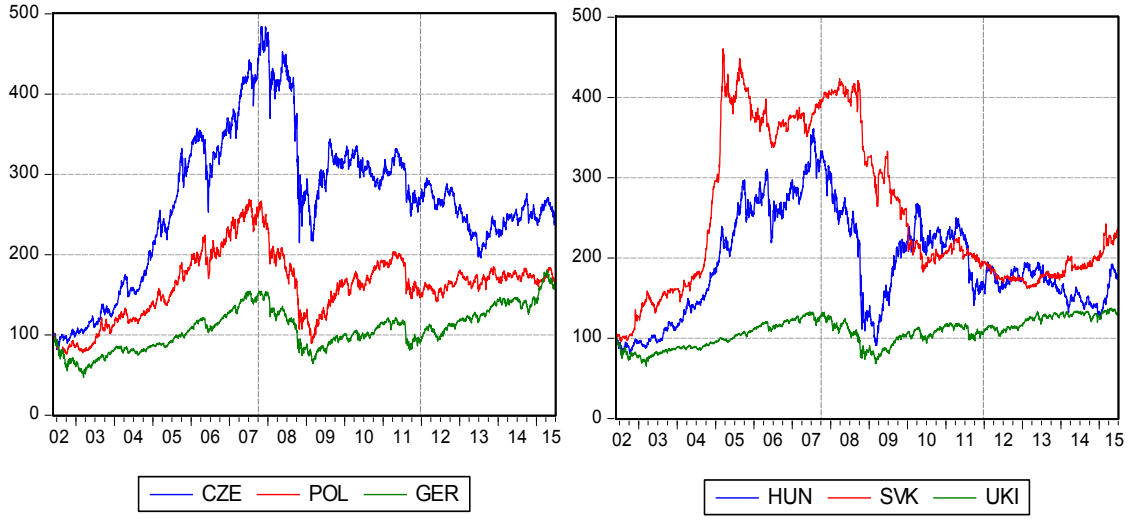
a) Předkrizové období (od 30. 05. 2002 do 17. 09. 2007),
b) Období globální finanční krize (od 18. 09. 2007 do 07. 12. 2011),
c) Období dluhové krize eurozóny (od 08. 12. 2011 do 30. 06. 2015).

Protože cílem tohoto příspěvku není datace poslední finanční krize, bylo uvedené rozčlenění zkoumaného časového období provedeno na základě významných kroků dvou centrálních bank, Federálního rezervního systému a Evropské centrální banky, které byly finanční krizí vyvolány v roce 2007 a v roce 2011. Globální finanční krize se začala v USA projevovat již v polovině roku 2007, na což 18. září 2007 reagoval Federální rezervní systém prvním zvýšením úrokové sazby od června roku 2003. Cílová hodnota federal funds rate byla výrazně zvýšena o 0,5 p.b. na 4,75 %. (Federal Reserve System, 2007).

Podobně také dluhová krize eurozóny se začala výrazně projevovat již na přelomu dubna a května roku 2010. Evropská centrální banka v reakci na ni postupně přijímala řadu opatření, 8. prosince 2011 pak Rada guvernérů ECB rozhodla nejen o dalším snížení úrokové sazby pro hlavní refinanční operace o 0,25 p.b. na 1,0 %, ale také o přijetí dalších nestandardních opatření, včetně zvýšení dostupnosti kolaterálu a snížení sazby minimálních povinných rezerv na 1 % (podrobněji ECB, 2011).

Vývoj akciových trhů zemí V4 v komparaci s akciovým trhem německým a britským v období od 30. 05. 2002 do 30. 06. 2015 je znázorněn v obrázku 1.

Obrázek 1: Vývoj indexů akciových trhů (05:2002 – 06:2015, 30.05.2002=100)



Zdroj: Morgan Stanley Capital Int. (http://www.msci.com/products/indices/performance.html, http://www.bsse.sk/Obchodovanie/Indexy/IndexSAX.aspx).

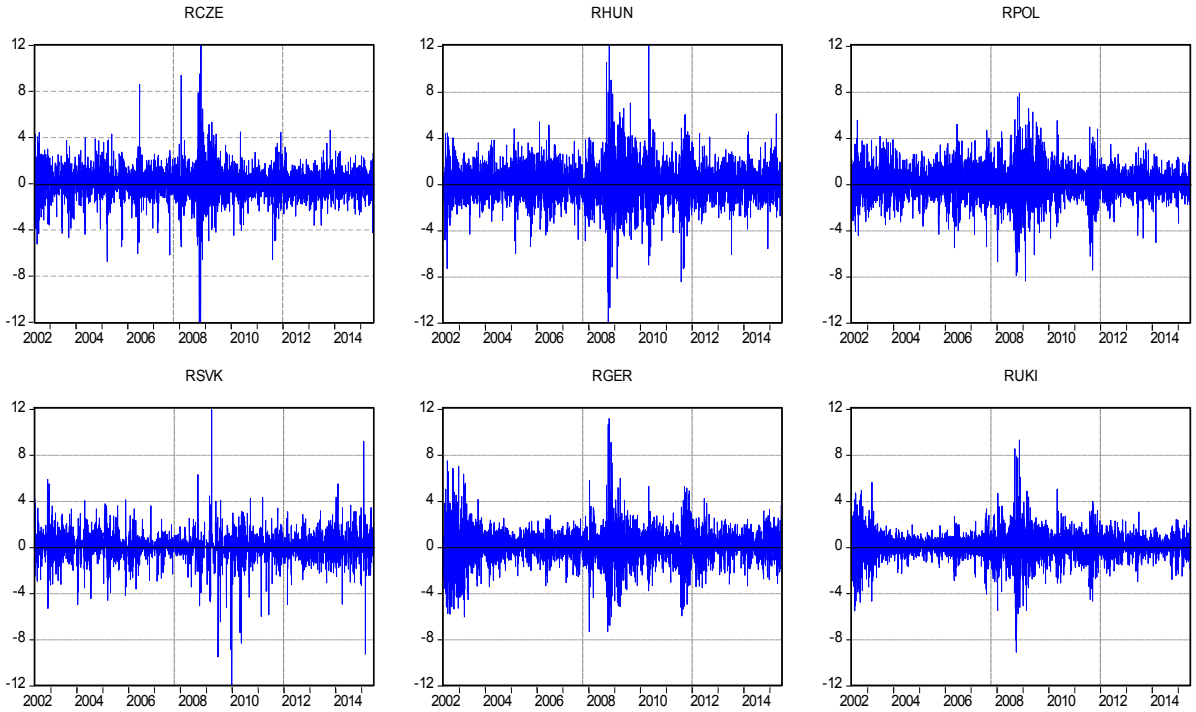
Z vývoje indexů akciových trhů ve sledovaných zemích je zřejmý relativně velmi dynamický růst všech akciových trhů od roku 2003 do roku 2007. Výjimku se specifickým vývojem akciového indexu představuje pouze slovenský trh, na kterém růst skončil již v prvním čtvrtletí roku 2005. Po dosažení maximálních hodnot akciových indexů následoval prudký propad sledovaných akciových trhů, který trval až do února/března roku 2009, kdy byly zaznamenány minimální hodnoty akciových indexů ve všech sledovaných zemích.

V letech 2010-2011 již není vývoj akciových indexů zemí V4, Německa a Velké Británie podobně synchronní jako v předchozích letech. V třetím dílčím období analyzovaného vzorku od 08. 12. 2011 do 30. 06. 2015 pak můžeme zaznamenat především růst německého a britského akciového trhu. Na akciových trzích zemí V4 proti tomuto růstu stojí stagnace a mírný růst polského trhu, další propad a teprve následné oživení cen na slovenském trhu. Český a maďarský akciový trh zaznamenaly v tomto období, v protikladu k trhům vyspělým i k trhu polskému, další významný propad cen, který nebyl kompenzován ani následným růstem trhu do 30. 06. 2015.

3.2 Výnosy a riziko

Vývoj denních výnosů akciových trhů zemí V4 a dvou vyspělých akciových trhů v Evropské unii je znázorněn v obrázku 2. Již pouhá vizuální inspekce naznačuje jednu z typických vlastností finančních časových řad, shlukování volatility. Tendence volatility akciových trhů objevovat se ve shlucích vysokých a nízkých volatilit je na akciových trzích zemí V4 zvlášť dobře patrná. S ohledem na zvolené časové období, které je analyzováno, se však projevuje i na obou vyspělých akciových trzích.

Obrázek 2: Denní výnosy akciových trhů (05:2002 – 06:2015)



Zdroj: Vlastní výpočet.

Další charakteristickou vlastnost finančních časových řad, která je dokumentována v literatuře (srv. např. Arlt and Arltová, 2003), představuje leptokurtické rozdělení výnosů akciových indexů analyzovaných trhů. Je zřejmá z popisné charakteristiky denních výnosů sledovaných akciových indexů, která je uvedena v tabulce 6.

Tabulka 6: Vybrané popisné charakteristiky denních výnosů (05:2002 – 06:2015)

	CZE	HUN	POL	SVK	GER	UKI
Observations	3413	3413	3413	3413	3413	3413
Mean	0,0264	0,0170	0,0151	0,0246	0,0132	0,0068
Median	0,0249	0,0000	0,0000	0,0000	0,0558	0,0086
Maximum	14,638	15,112	7,855	11,880	11,125	9,265
Minimum	-15,297	-14,044	-8,423	-14,810	-7,386	-9,158
Range	29,935	29,156	16,278	26,690	18,511	18,423
Std. Dev.	1,4601	1,7615	1,4680	1,1623	1,4897	1,2025
Skewness	-0,514	-0,059	-0,191	-0,925	0,028	-0,149
Kurtosis	16,673	9,900	6,051	23,003	8,081	10,415
Jarque-Bera	26736,2	6772,4	1344,9	57387,9	3671,4	7830,8
Probability	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Zdroj: Vlastní výpočet podle Morgan Stanley Capital Int. (http://www.msci.com/products/indices/performance.html, http://www.bsse.sk/Obchodovanie/Indexy/IndexSAX.aspx).

Z deskriptivní statistiky denních výnosů v tabulce 6 je zřejmé, že akciové trhy V4 vykazují za sledované období oproti sledovaným vyspělým akciovým trhům EU vyšší střední hodnotu denních výnosů. Nejvyšší hodnoty vykazuje český a slovenský trh, střední hodnota denních výnosů polského a maďarského trhu je přitom pouze mírně vyšší ve srovnání s trhem německým. Všechny trhy tak naplňují předpoklad vyššího výnosu emerging markets oproti vyspělým trhům.

Nepodmíněná variabilita výnosů měřená směrodatnou odchylkou se ve všech případech pohybuje v rozmezí 1,16 až 1,76 a nevykazuje tudíž žádné mimořádné rozdíly. Předpoklad vyššího rizika výnosů na emerging markets ve srovnání s vyspělými trhy je naplněn pouze při srovnání s britským akciovým trhem. Riziko spjaté s výnosem v případě českého a polského trhu je srovnatelné s rizikem trhu německého.

Variační rozpětí pro výnosy českého, slovenského a maďarského trhu jsou přibližně 1,4 až 1,6krát větší než u vyspělých trhů a dokonce 1,6 až 1,8krát větší než u trhu polského, jehož směrodatná odchylka je srovnatelná s trhem českým.

Deskriptivní statistika dokumentuje také leptokurtické rozdělení výnosů akciových trhů zemí V4 s kladným (a vysokým) koeficientem špičatosti. Negativní šikmost vykazují všechny země s výjimkou Německa. Výnosy všech sledovaných akciových trhů nevykazují normální rozdělení, Jarque-Berra statistika potvrzuje, že normalita je zamítnuta. Další typická vlastnost finančních časových řad, shlukování volatility, byla dokumentována v obrázku 2. Potvrzuje, že volatilita na trzích V4 má tendenci, podobně jako volatilita na trzích vyspělých či na jiných emerging markets, objevovat se v některých obdobích v shlucích nízkých volatilit, v jiných obdobích pak naopak v shlucích vysokých volatilit výnosů akciových indexů.

V rámci analýzy bylo provedeno rovněž testování jednotkového kořene s využitím ADF testů. Na základě výsledků těchto testů (ve stati nejsou uvedeny, dostupné na požádání) lze konstatovat, že časové řady výnosů jsou stacionární (nulová hypotéza jednotkového kořene byla zamítnuta na 1% hladině významnosti) pro všechny sledované akciové trhy.

Pro posouzení míry synchronní lineární závislosti mezi denními výnosy jednotlivých akciových trhů byly vypočteny příslušné korelační koeficienty. Statisticky významné hodnoty těchto korelačních koeficientů (α = 1 %) jsou uvedeny v tabulce 7.

Zjištěné hodnoty korelačních koeficientů potvrzují dosavadní poznatky o vysoké míře korelace výnosů vyspělých evropských akciových trhů (Kulhánek, 2008). Výnosy českého, maďarského a polského trhu jsou s výnosy vyspělých evropských trhů korelovány podstatně méně.

Tabulka 7: Korelační matice denních výnosů (05:2002 – 06:2015)

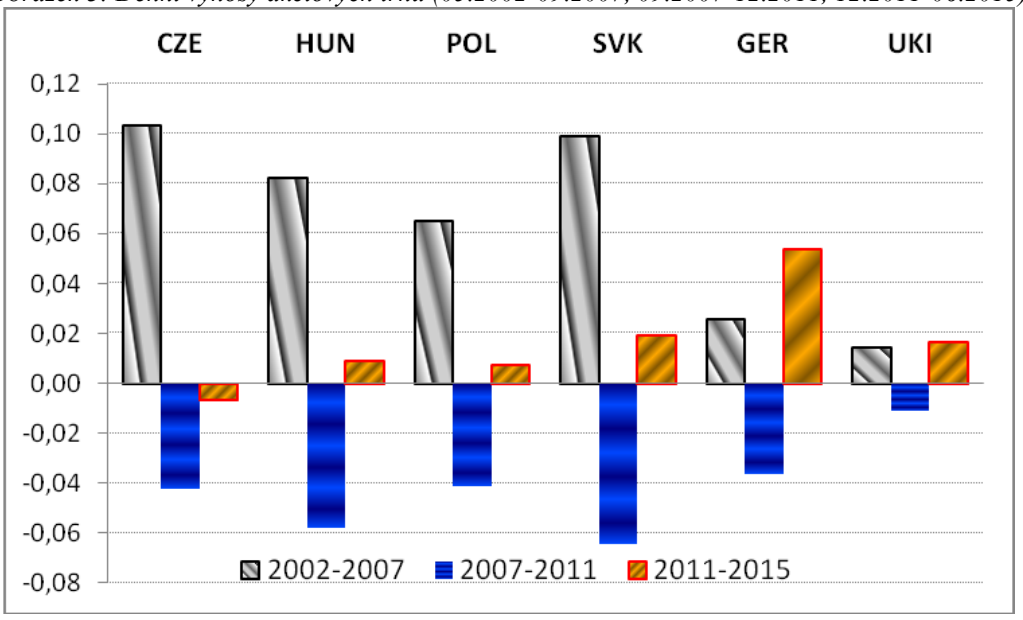
	CZE	HUN	POL	SVK	GER	UKI
CZE	1					
HUN	0,490	1				
POL	0,528	0,572	1			
SVK	-	-	-	1		
GER	0,423	0,497	0,532	-	1	
UKI	0,484	0,522	0,540	-	0,828	1

Zdroj: Vlastní výpočet.

Na základě vybraných popisných charakteristik denních výnosů pro výše uvedená tři dílčí období, tj. pro předkrizové období (30. 05. 2002 až 17. 09. 2007), období globální finanční krize (18. 09. 2007 až 07. 12. 2011) a období dluhové krize eurozóny (08. 12. 2011 až 30. 06. 2015), bylo provedeno srovnání střední hodnoty denních výnosů (obrázek 3) a směrodatných odchylek v těchto jednotlivých dílčích obdobích.

Z porovnání vyplývá, že pokles střední hodnoty denních výnosů na akciových trzích zemí V4 byl v období globální finanční krize (18. 09. 2007 až 07. 12. 2011) zejména oproti britskému trhu mnohem výraznější. V případě maďarského a slovenského trhu toto konstatování platí i při srovnání s trhem německým. Záporná střední hodnota denních výnosů českého a polského akciového trhu je naproti tomu pouze nepatrně nižší než v případě německého akciového trhu.

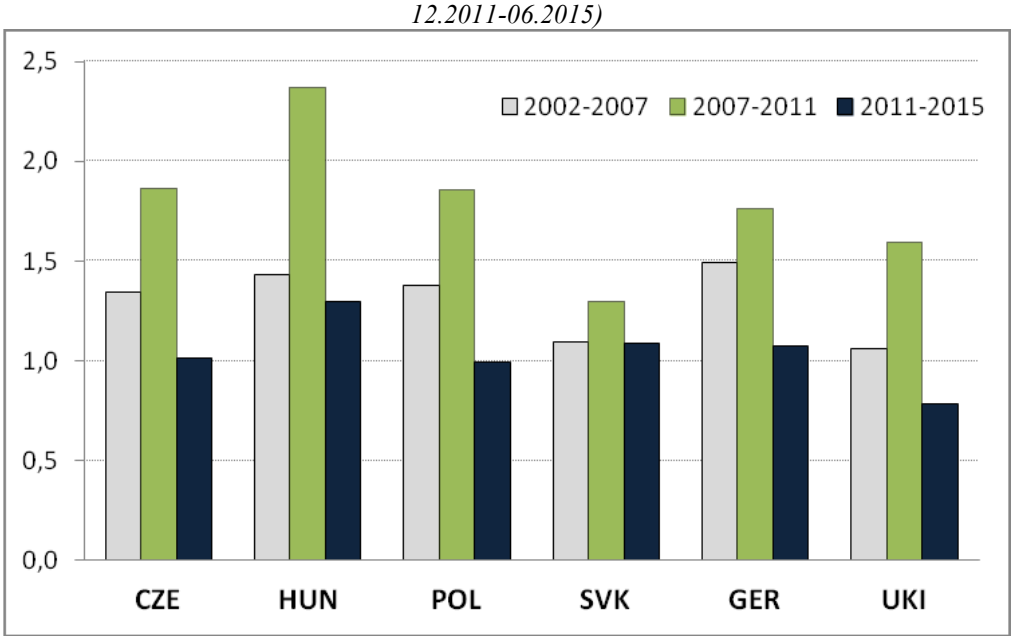
Obrázek 3: Denní výnosy akciových trhů (05.2002-09.2007, 09.2007-12.2011, 12.2011-06.2015)



Zdroj: Vlastní výpočet.

Střední hodnota denních výnosů v období dluhové krize eurozóny (08. 12. 2011 až 30. 06. 2015) je v případě českého akciového trhu nadále záporná. Kladné střední hodnoty denních výnosů maďarského a polského akciového trhu jsou v tomto období mnohem nižší než v případě vyspělých trhů i trhu slovenského. Změny rizika spjatého s výnosem pro tato tři dílčí časová období zachycuje obrázek 4.

Obrázek 4: Riziko spjaté s výnosy (směrodatná odchylka, dílčí období 05.2002-09.2007, 09.2007-12.2011, 12.2011-06.2015)



Zdroj: Vlastní výpočet.

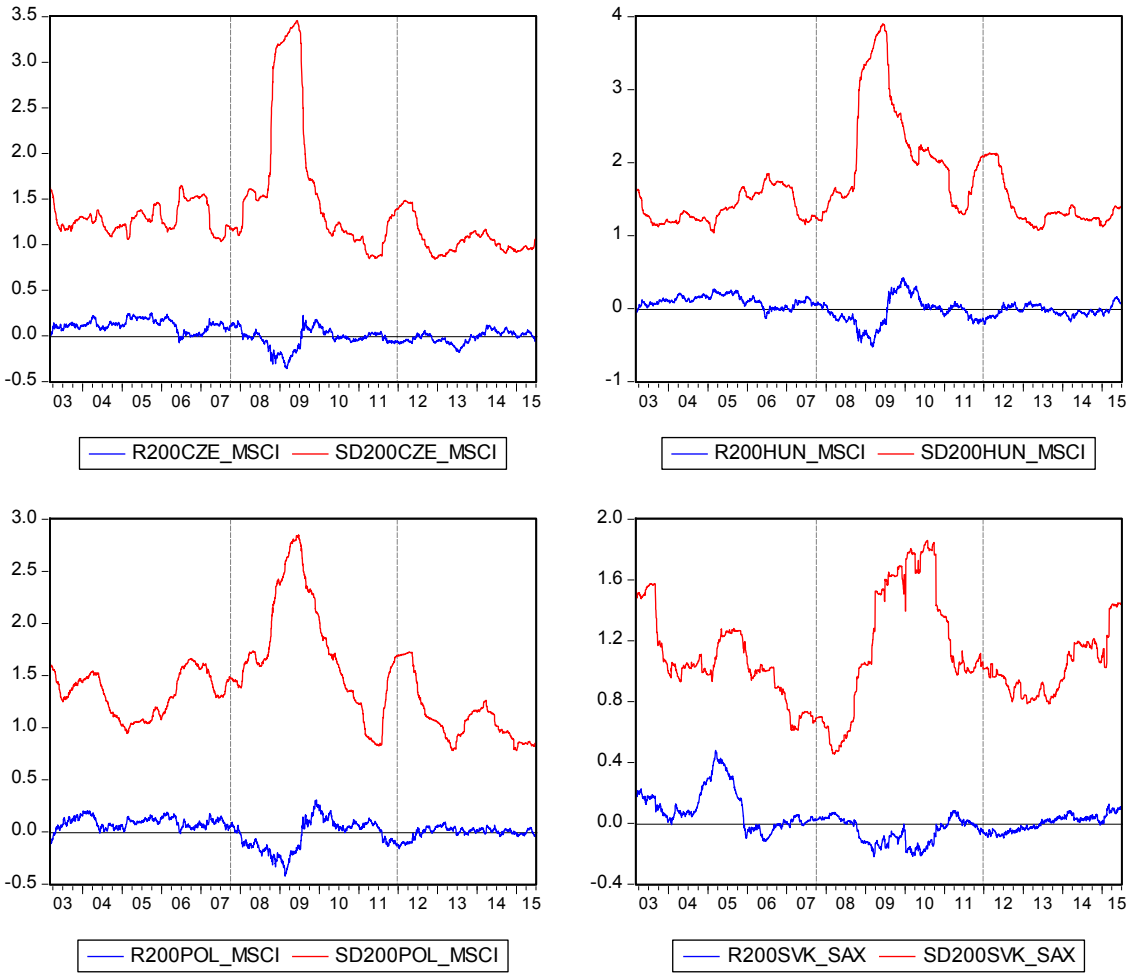
Riziko spjaté s výnosy, jak je zřejmé z obrázku 4, pokleslo v dílčím období od 08. 12. 2011 do 30. 06. 2015 na všech sledovaných akciových trzích a s výjimkou Slovenska je dokonce nižší než v předkrizovém období od 30. 05. 2002 do 17. 09. 2007.

3.3 Vývoj volatility

Pro postižení tendence volatility k rozdílné reakci na růst akciového trhu a na pokles akciového trhu (pákový efekt) byly pro sledované akciové trhy vytvořeny střední hodnoty denních výnosů a jejich směrodatné odchylky pro klouzavě posuvná okna o délce 200 dnů. Následně bylo provedeno grafické srovnání vývoje těchto veličin. Vývoj těchto středních hodnot měsíčních výnosů a rizika je zachycen v obrázku 5. Potvrzuje, že tendence k výraznému růstu volatility akciových trhů se ve všech zemích zřetelně projevila od čtvrtého čtvrtletí roku 2007 v souvislosti s poklesem kladných temp růstu výnosů. Ke skokové změně volatility, která je jedním z projevů propadu akciových trhů v souvislosti s finanční krizí, pak došlo v říjnu roku 2008. Podobný růst volatility byl například zaznamenán také ve třetím čtvrtletí roku 2001, kdy vývoj výnosů akciových trhů byl spjat s internetovou bublinou a jejím následným splasknutím.

Pro každý akciový trh byl také zjištěn korelační koeficient časových řad z obrázku 5, tedy korelační koeficient časové řady středních hodnot výnosů a rizika počítaných klouzavě pro posuvná okna o délce 200 dnů. Korelační koeficienty těchto časových řad jsou negativní pro všechny akciové trhy zemí V4. Jejich hodnoty pro český, maďarský a polský akciový trh jsou řádově totožné (CZE -0,48, HUN -0,43, POL -0,40). V případě slovenského akciového trhu však korelační koeficient činí pouze -0,14.

Obrázek 5: Vývoj výnosů a rizika (posuvné okno o délce 200 obchodních dnů)



4. Závěr

Velikost akciových trhů zemí V4, měřená jak výší tržní kapitalizace, tak poměrem tržní kapitalizace k hrubému domácímu produktu je ve srovnání s vyspělými evropskými akciovými trhy nízká. Podobné závěry plynou i z mezinárodního srovnání likvidity a míry obratu akciových trhů zemí V4. Z těchto důvodů může být vývoj na těchto trzích výrazně ovlivněn mezinárodním pohybem kapitálu nebo vnějšími šoky. Výše uvedené skutečnosti se odrážejí v přiřazení akciových trhů zemí V4, s výjimkou trhu slovenského, nikoliv k trhům vyspělým, nýbrž k emerging markets. Slovenský akciový trh vzhledem ke své malé velikosti a minimální likviditě zpravidla není řazen ani k frontier markets.

Ve sledovaném období od 30. 05. 2002 do 30. 6. 2015 akciové trhy zemí V4 naplňovaly také tradiční předpoklad vyššího výnosu dosahovaného na emerging markets oproti vyspělým trhům. Naproti tomu předpoklad vyššího rizika spjatého s výnosem byl naplněn pouze ve vztahu k nejvyspělejšímu evropskému akciovému trhu, trhu britskému. V porovnání s německým akciovým trhem nevykazovaly akciové trhy zemí V4 řádově vyšších hodnot rizika spjatého s výnosy.

Denní výnosy akciových trhů zemí V4 vykazují typické vlastnosti finančních časových řad. Vzhledem k leptokurtickému rozdělení výnosů, shlukování volatility a existenci pákového efektu je nutno tuto skutečnost zohlednit při modelování volatility na těchto trzích a zvažovat například využití modelů GARCH (Heryán and Kulhánek, 2015).

Z provedené analýzy je zřejmé, že výnosy a volatilita akciových trhů zemí V4 jsou v průběhu času značně proměnlivé. Výrazně byly ovlivněny globální finanční krizí a dluhovou krizí eurozóny, byť členskou zemí eurozóny je v současnosti pouze Slovensko. Při podrobnějším rozčlenění celého sledovaného období na tři dílčí časová období vykazovaly akciové trhy zemí V4 v předkrizovém období ve srovnání s vyspělými trhy vyšší výnosy, dopad finanční krize na výnosy akciových trhů zemí V4 v druhém dílčím období byl však mnohem silnější. V třetím dílčím období, v období dluhové krize eurozóny (které bylo pro účely analýzy vymezeno od 08. 12. 2011 do konce sledovaného období 30. 06. 2015) vykazují akciové trhy zemí V4 nižší výnosy než vyspělé evropské akciové trhy při riziku na úrovni srovnatelné s německým akciovým trhem, avšak na vyšší úrovni oproti britskému trhu.

Literatura

[1] Arlt, J. and Arltová, M. (2003). *Finanční časové řady*. Praha: Grada Publishing.

[2] Baldwin, R. and Wyplosz, C. (2013). *Ekonomie evropské integrace*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013.

[3] European Central Bank (2011). Monthly Bulletin, 2011, No. 12. Available at: < https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb201112en.pdf> [Accessed 20 September 2014].

[4] Federal Reserve System (2007). Federal Reserve Press Relaease September 18, 2007. Available at: < http://www.federalreserve.gov/newsevents/ press/monetary/ 20070918a.htm> [Accessed 20 September 2014].

[5] Heryán, T. and Kulhánek, L. (2015). *Differences among volatility patterns of Visegrad countries' stock markets*. Proceedings of 15th International Conference on Finance and Banking. Karviná: Silesian University (in print).

[6] Kulhánek, L. (2008). *Stock Market Volatility in the Czech Republic, Croatia and Selected EU Member States*. In Stavárek, D. and Polouček, S. Consequences of the European Monetary Integration on Financial Systems. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.

[7] Kulhánek, L., Polouček, S., Stavárek, D. (2004). The Financial and Banking Sectors in Transition Countries. In Polouček, S. (ed.) *Reforming the Financial Sector in Central European Countries*. Houndmills: Palgrave Macmillan.

[8] Kulhánek, L. and Šoltés, V. (2010). *Finančné trhy.* In Polouček, S. et al. Peniaze, banky, finančné trhy. Bratislava: Iura Edition.

[9] MSCI (2015). *Market Classifications*. Available at: < https://www.msci.com/market-classification> [Accessed 20 September 2015].

[10] Worldbank (2015). *World Development Indicators 2015*. Washington: The World Bank. Available at: < http://data.worldbank.org/indicator> [Accessed 20 September 2015].

Examining the Link between Shadow Banking and Monetary Policy Development

Martin Hodula, Monika Šulganová[1]

Abstract

Using a structural vector autoregressive model, this paper investigates a mutual relationship between shadow banking and monetary policy within the Eurozone. The authors use impulse responses to capture reactions of shadow banking and real economy to shocks in monetary policy. Our findings show that contradictionary monetary policy shock positively influences shadow banking development in time. Conversely, it is noted that shadow banking system could cause a change in macroeconomic development, resulting in damaged price and financial stability. Concretely, reaction of macro variables to a unit positive shock that originates in a shadow banking system is as follows. We would expect short-term inter-bank interest rate (borrowing costs) to drop as the central bankers are trying to fight the shadow banking growth. The reduction of a policy interest rate results into a drop in short-term interest rates and GDP rise at impact. The inflation is reacting in reverse to interest rates.

Key words

Eurozone, monetary policy, shadow banking, SVAR.

JEL Classification: C22, E44, E52, O17

1. Introduction

Macroeconomic methods of shadow economy estimation have the longest tradition due to earlier economic schools fixation on macroeconomic framework. These however, were often criticized for lacking an underlying theory and/or for needed econometric techniques (see Hanousek and Palda, 2006 or Thomas, 1999). Even when focusing on shadow banking as individual sector of economy, there are differences in shadow banking definitions across studies, and it is difficult to find a uniform study that would offer clear theoretical framework and subsequent application through econometric techniques. This void has been filled for example in the USA or China in some recent studies. The clear estimation of shadow banking sector size has helped tremendously (see e.g. Nelson, Pinter and Theodoridis, 2015 or Verona, Martins and Drumond, 2013 for the US analysis or Funke, Mihaylovski and Zhu, 2015 for China).

To our knowledge, there are no analytical studies available for the Eurozone area (EA). This is caused mainly due to the fact that while in the US the shadow banking system is closely monitored and its size is estimated, in the EA these data are missing. Some recent studies have provided a way to potentially measure shadow banking size and development in the EA. Probably the most known and cited is Bakk-Simon et al. (2012) who define shadow banking as activities related to credit intermediation, liquidity and maturity transformation that take place outside the regulated banking sector. The other potential definitions are provided by the Green Paper on Shadow Banking (COM, 2012), the FSB (2013) or Claessens et al. (2012). There are some papers trying to validate the theoretical rationale for changes in

[1] Ing. Martin Hodula, VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Sokolská třída 33, 70121, Ostrava, Czech Republic. E-mail: martin.hodula@vsb.cz.
Ing. Monika Šulganová, VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Sokolská třída 33, 70121, Ostrava, Czech Republic. E-mail: monika.sulganova@vsb.cz.

the economy caused by the shadow banking or to derive the main determinants (see Duca, 2014 or Adrian and Ashcraft, 2012 for literature review) but there are very few empirical studies which aim to estimate the size of the shadow banking in the EA.

This paper tries to add to this literature by investigating the mutual relationship between shadow banking and monetary policy within the Eurozone. We use a structural vector autoregressive (SVAR) framework to examine the impact of shadow banking development on monetary policy and vice versa. We use impulse responses to capture structural shocks to the shadow banking and real economy.

The paper is organized as follows. Section 2 provides some theoretical backgrounds to shadow banking within the EA and its estimation methods. Further, Section 3 outlines the structural VAR framework. Section 4 presents the estimation results and Section 5 concludes.

2. Shadow Banking in the Eurozone

Shadow banking has existed for quite some time but it was year 2008 that was especially notable to this hidden part of financial system. Support packages from governments and monetary authorities during the global financial crisis have reached unprecedented levels, resulting in severe deteriorations of public finance. These actions among other highlighted the importance of shadow banking that grew on the back of the securitization of assets and the integration of banking with capital market developments (Adrian and Shin, 2009).

When trying to define shadow banking system, it is of great importance to first identify its main components. Bakk-Simon et al. (2012) define the main components of shadow banking in the euro-area as following (i) securitization activities, (ii) money market funds, (iii) the repo market and (iv) hedge funds.

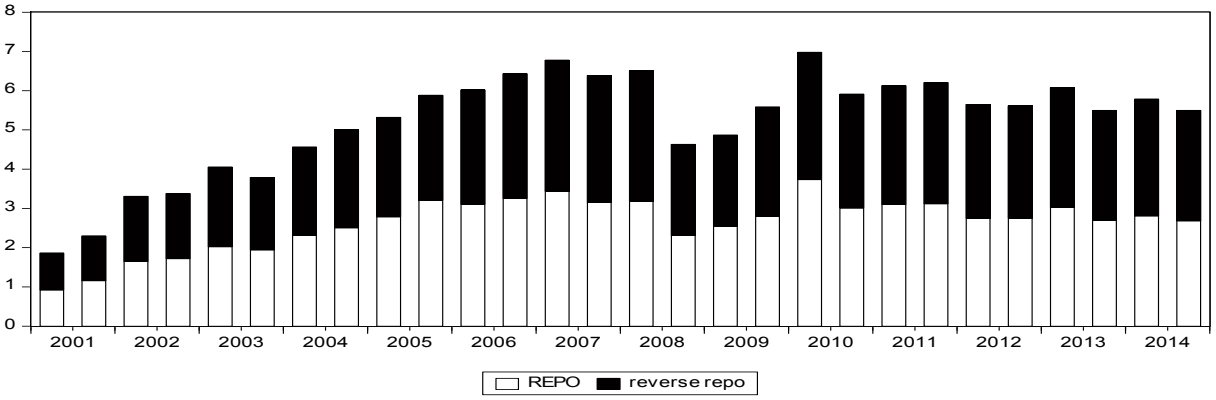
(i) Securitization process enables to take an illiquid asset, or group of assets, and transform them into security through maturity and liquidity transformation. Pozsar et al. (2012, pp. 12 and 30) provides an excellent survey of the securitization channel in the US. Of those features provided, it is especially asset-backed securities (ABSs) which are of great importance in the EA. Even though the lending process is mostly regulated in European countries, the original lender can sell his claims to another unregulated entity or he can issue securities backed by the underlying assets. This process can be described as liquidity transformation, and depending on the underlying assets, a maturity transformation might be also taking place. Bakk-Simon et al. (2012, pp. 12) claims the asset backed commercial paper (ABCP) and ABSs are the most important forms of securitization in Europe but there are some studies that contradict this statement (see e. g. BIS, 2011) as the collateralized debt obligations (CDOs) and credit default swaps (CDSs) are the most important in volumes. The securitization channel can be described as the most active in shadow banking development (see Stein, 2010). Financial vehicle corporations (FVCs) in Euro Area Accounts database provide good information on the securitization process in the EA. The reason why these might be so widely used in shadow banking sector is the fact that there is no harmonization of FCVs in Europe. The data so far, provide far too short time range to deduce any trends or responses to monetary policy or regulatory measures.

(ii) Money market funds (MMFs) can be described as open-ended mutual funds (low risks, low-return investment) purposed to provide investors with a safe place to invest their assets. Within the US system, they play an important role as they provide an alternative to bank deposits and regulated bank interest rates. In the EA however, the MMFs represents only 5 % of the balance sheets of monetary financial institutions (EAA, 2015). The relevance of MMFs varies over different countries so it is difficult to generalize their importance. Bengtsson (2010) provides an evidence of a significant link between MMFs and banks in Europe, making this connection possibly important part of the shadow and the regulated banking

sector. Aside from being low risk and highly liquid, money market funds may be attractive to investors because they have no loads (there are no fees paid for entry and exit from the funds). That is why they experienced a peak through the times of financial crisis and began slow decline in more stable financial times.

(iii) Repos work in a similar way as secured loans with the difference that they legally change their owner during the transaction clearance. Repos are not a direct shadow banking instrument, as it is not used only by shadow banks but also by commercial banks, securities firms, pension funds and insurance companies. According to ICMA (2014) latest survey, the outstanding amounts of repos traded were 5.5 EUR billion in the end of 2014. Most of repo transactions in the EA take place in the interbank markets but the precise data on the structure of their counterparties are missing. It is difficult to measure the exact add-on of repo market to shadow banking system but some clarification can be obtained from Figure 1. Notice especially the increasing percentage of reverse repo transactions in time from the first half of 2001 to first half of 2008 with a short period of decline during the financial crisis. Reverse repos are commonly used to describe the creation of a short position in a debt instrument where the buyer in the repo transaction immediately sells the security provided by the seller on the open market. This turnover from longer maturities might be reflecting a shift from secured to unsecured money markets. This was happening especially before the crisis took place and then shortly after.

Figure 1 Total repo business in the EU, 2001-2014, half-year frequency (in EUR billion)



Source: ICMA (2014), self-elaboration.

(iv) The role of hedge funds in shadow banking system is debatable. It is not clear whether to include the entire hedge fund industry or just credit hedge funds. They are highly regulated even in the European region, are often described as transparent, and their volumes are not as significant as other channels described above.

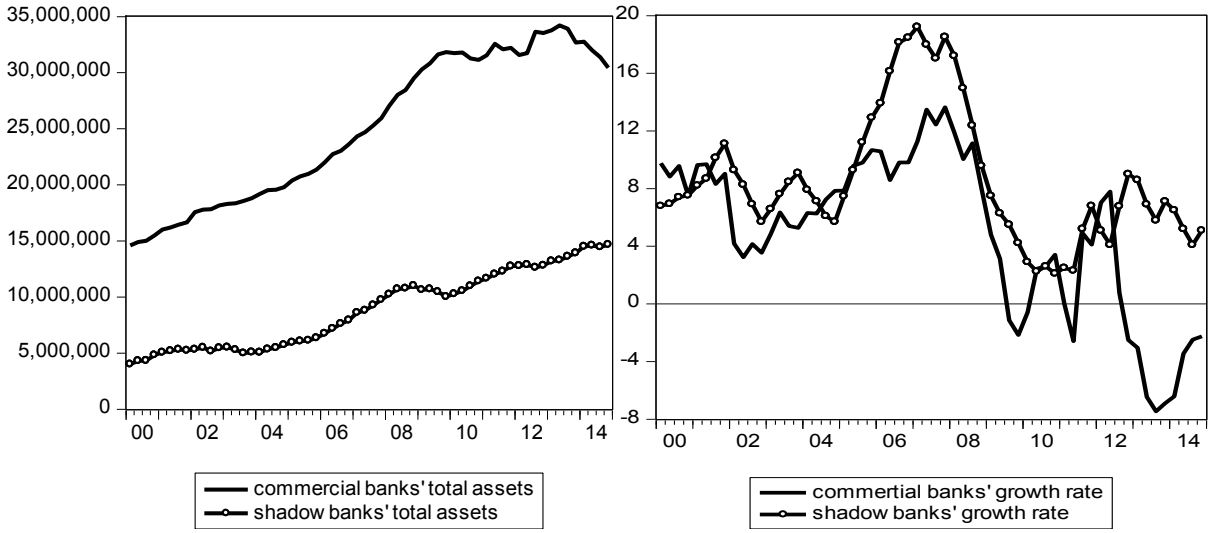
2.1 Estimating the size of shadow banking in EA

To estimate the size and relevance of the shadow banking system in EA, we use number of statistical sources to obtain data describing development of main components of shadow banking according to Bakk-Simon et al. (2012) methodology. As the approach to shadow banking size estimation is not uniformed, it should be noted that this paper presents only partial and preliminary analysis.

The quarterly Euro Area Accounts (EAA) database provides information on other financial intermediaries (OFIs) which can hold most of shadow banking activities. The OFIs are characterized as all financial institutions other that those included in monetary financial institutions (MFIs), insurance corporations and pension funds (which can be described as the regulated banking sector). Having said that we can derive a proxy for the shadow banking size as follows: OFIs assets plus money market fund shares issued by MFIs minus mutual fund shares issued by investment funds other than money market funds. This information is provided by the EAA so the same methodology when processing data is assured.

Figure 2 comprises of two graphs. The left-sided graph shows the estimated size of shadow banking system in outstanding amounts while the right-sided graph shows the quarterly growth rate of shadow banks. It can be described by ever-growing trend with a visible slowdown during the financial crisis period. Assets of these "shadow banks" grew at sustained rates up to crisis start in 2008/Q3 what might suggest the shift from regulated to unregulated system up to this point. The slowdown in growth hit its bottom in 2011/Q2 and has been slowly increasing ever since.

Figure 2 Total assets of commercial banks and shadow banks in EA (in EUR billion)



Source: ECB Euro Area Accounts (2015), self-elaboration.

3 Methodology and Data

3.1 Methodology

We consider contemporaneous relationship among the variables which can provide evidence to show how the shadow banking affects the monetary policy and vice versa within a certain time frame. The application of SVAR is useful as we can expect our variables to be affected not only by their own lag but also by other contemporaneous variables. We estimate model composed of a vector of 5 endogenous variables order as follows: inflation (HICP), economic growth (GDP), short-term inter-bank interest rate (IR), shadow banking system (SB) and monetary aggregate M2 (M2). We use recursive Choleski identification such that:

$$\begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \\ u_{4t} \\ u_{5t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{21} & b_{22} & 0 & 0 & 0 \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & 0 & 0 \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & 0 \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{HICP} \\ \varepsilon_t^{gdp} \\ \varepsilon_t^{ir} \\ \varepsilon_t^{sb} \\ \varepsilon_t^{m2} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Note that each line can be viewed as an equation. We use short-run restrictions to identify our structural model. First, we allow HICP as a measure of monetary policy direction to respond contemporaneously only to its own shock; we use as an identifying restriction the idea that monetary policy cannot respond contemporaneously to disturbances in the general price level or the level of GDP or any other used variables. The argument for this restriction is based on the absence of contemporary data on these variables at the time when policy decisions have to be made (see Sims and Zha, 2006, pp. 22-24). Second, we assume that the GDP variable can respond only to its own shocks and monetary policy but not to changes in

the money supply, shadow banking system development or short-term interest rates. Sims (1980) provides empirical findings supporting this statement with the exception to the shadow banking. This restriction is consistent with likely delays in the transmission mechanism and the fact that shadow banking operations are not fully transmitted to the actual GDP level. Third, the short-term interest rates are set not to respond to shadow banking or changes in the money supply and last, the shadow banking does not respond to any changes in the money stock as the raw money increase would likely not be visible in the financial market.

3.2 Data

The data were obtained from ECB Statistical Data Warehouse (quarterly Euro Area Accounts and monetary statistics). We use combined quarterly data of shadow banking system, economic growth, inflation, short-term inter-bank interest rate and monetary aggregate M2 (see Table A.1 in Appendix for detailed data description). The data span ranges from the first quarter of 2000 to the fourth quarter of 2014, giving us the total of 60 observations for each variable. The shadow banking system size is estimated as described above. We use HICP as a measure of monetary policy direction. This is widely used in the US, for example Nelson, Pinter and Theodoridis (2015) found that a contradictionary monetary policy shock increases the asset growth of shadow banks and securitization activities. We use M2 monetary aggregate to measure money supply generated by standard and shadow banking system. This is more of a control variable as we expect the unanticipated changes in money supply to be more visible in the real economy and only in a short-run. We use short-term interest rates as a borrowing cost measure. To put it in a context with shadow banking, Hu (2014) found that interest rates liberalization may not deliver shrinkage of the shadow banking industry so it is interesting to see the mutual relationship for our sample. GDP growth serves us as economy-specific control variable.

4 Results and Discussion

Before we can proceed to discussion over our SVAR model results, we need to perform misspecification tests of our unrestricted VAR. First, we see if the VAR model broadly satisfies standard assumptions. All inverse roots of characteristic polynomials lie inside the unit circle, indicating that the model is stable. The residual graphs show no signs of residual autocorrelation. Joint normality tests used suggest that residuals are multivariate normal. Finally, we tested whether the residuals contain heteroskedasticity. We could not fully overcome this issue - test results of the null hypothesis of no heteroskedasticity show mixed results when individual components are tested but the null of no heteroskedasticity is rejected when they are tested jointly (we do not provide misspecifications tests results due to space limitations but they are available upon request).

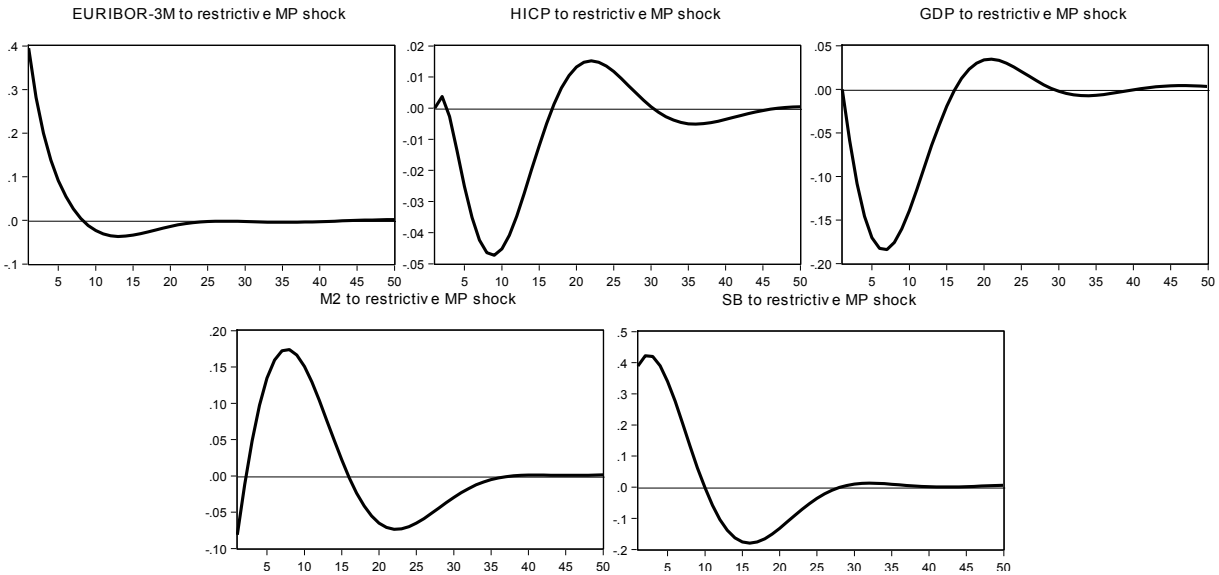
The estimated coefficients of VAR with possibly non-stationary variables are consistent and the asymptotic distribution of individual estimated parameters is standard, i.e. a normal distribution (see Sims, Stock and Watson, 1990). The impulse-response functions are also consistent estimators of the true impulse-response functions. We use various information criteria tests to set an appropriate lag to endogenous variables in our SVAR. From the inspection of IC results, we chose Hannan-Quinn (H-C) information criterion (IC) which under general conditions gives us the appropriate lag for our data analysis. As stated in Lütkepohl (2005) Akaike IC (AIC) tends to overestimate the order asymptotically with a small probability while Ivanov and Kilian (2001) found that the Hannan-Quinn Criterion appears to be the most accurate lag selection criterion for quarterly data.

In the impulse response analysis, we focus on how our chosen macroeconomic variables respond to individual structural shocks defined in our Choleski ordering specification. First, we focus on the response of the inflation (HICP), short-term interest rates (3M EURIBOR),

economic growth (GDP), shadow banking (SB) and money stock (M2) growth to a contradictionary monetary policy shock (i.e. 1% rise in IR).

Response of selected variables to a unit monetary policy shock is captured in Figure 3. Monetary policy shock (denoted as MP shock) represents discretionary monetary policy actions that might arise because of policy errors. An idiosyncratic increase in the (ECB) interest rates causes by definition spike in the short-term interest rates at impact, making inflation decline sharply in the negative terms. This negative price level development and sharp increase in short-term interest rates causes a decline in the GDP growth (in compliance with closed economy theoretical framework where higher interest rates reduces investments and lower price level decline firms revenues). Money stock response is negative at first. The shadow banking system responds by a sharp growth to restrictive monetary policy. Restrictive policy is often accompanied by tighter regulatory measures so the sudden rise in shadow banking system growth implicates efforts of economic subjects to escape from regulatory strings.

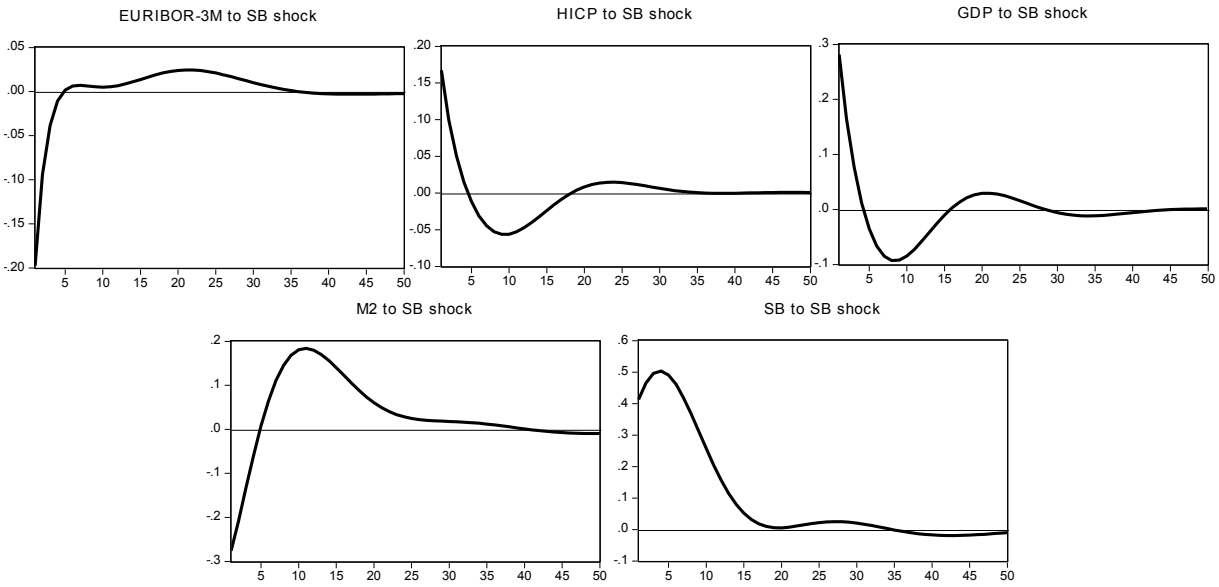
Figure 3 Response of the inflation (HICP), short-term interest rates, GDP, shadow banking and money stock growth to a monetary policy shock



Source: Authors` calculations in EViews 8.

Since the propagation of shocks can go either way, we should focus our attention to a reverse direction and see the responses of the inflation, short-term interest rates, GDP growth, shadow banking and money stock growth to a structural shock that originates in the shadow banking system. Again, the impulse responses presented in following Figure 4 are minor but we should be able to deduce some general implications. To be able to explain effects of shadow banking sector development, we should describe how it works and how it differs from regulated banking sector. Commercial banks engage in maturity transformation that is they use mostly short-term deposits and transform them into long-term loans. Shadow banks do something very similar as they borrow short-term funds in the money markets and then use these funds to purchase assets with longer maturity position. So a reaction of some macro variables to a unit positive shock that originates in a shadow banking system is basically given. We would expect the short-term inter-bank interest rate (borrowing costs) to drop as the central bankers are trying to fight the shadow banking growth. The reduction of the official interests rates results into a drop in short-term interest rates and GDP rise at impact. The inflation is reacting in reverse to interest rates.

Figure 4 Response of the inflation (HICP), short-term interest rates, GDP, shadow banking and money stock growth to a unit shadow banking structural shock



Source: Authors` calculations in EViews 8.

5 Conclusions

The aim of this paper was to analyze the mutual connection between shadow banking and monetary policy within the Eurozone. The shadow banking growth was estimated using Bakk-Simon et al. (2012) methodology which uses ECB Statistical Data Warehouse data. Given the data availability, the sample consists of 60 observations for each variable. Our analyzed time period ranges from the first quarter of 2000 to fourth quarter 2014. Concerning the methodology, this problem was investigated through structural vector autoregressive framework (SVAR). We used impulse responses to capture shocks in monetary policy to shadow banking and real economy, and vice versa, to investigate how shocks originated in shadow banking affect monetary policy stance and real economy.

Our findings show that the shadow banking system responds by a sharp growth to restrictive monetary policy. Restrictive policy might be accompanied by tighter regulatory measures so the sudden rise in shadow banking system growth implicates efforts of economic subjects to escape from regulatory strings. In reverse, it is noted that the shadow banking system could cause a change of some major macroeconomic variables, resulting in damaged price and financial stability. Concretely, reaction of macro variables to a unit positive shock that originates in a shadow banking system is as follows. There is a drop in short-term interest rates and GDP rise at impact and inflation is reacting in reverse to interest rates.

These findings are in compliance with some recent work done in this area. For example, the IMF (2014) paper presents some basic panel regressions and derives effects of chosen variables on shadow banking system growth with similar results. Boulware, Ma and Reed (2014) focus on the US shadow banking and found that contractionary monetary policy shocks lead to maturity substitution in the repo market. This implies that credit activities in the repo market are very sensitive to monetary policy shocks and so the monetary policy could promote systemic risk via shadow banking growth.

Acknowledgments

Authors acknowledge the support of Czech Science Foundation grant No.13-20613S, and project No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296 supported by Operational Programme Education for Competitiveness and co-financed by the European Social Fund. We are also thankful to Stanislav Polouček and Aleš Melecký for helpful comments.

References

[1] Adria, T., Ashcraft, A. B. (2012). Shadow Banking: A Review of the Literature. *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, No. 580.

[2] Adrian, T., Shin, H. S. (2009). The Shadow Banking System: Implications for Financial Regulation. *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, No. 382.

[3] Bakk-Simon, K., Borgioli, S. Giron, C., Hempell, H., Maddaloni, A., Recine, F. and Rosati, S. (2012). Shadow Banking in the Euro Area: An Overview. *European Central Bank Occasional Paper*, No. 133.

[4] Bengtsson, E. (2010). Shadow banking and Financial Stability: European Money Market Funds in the Global Financial Crisis. *Mimeo*, Sveriges Riksbank.

[5] BIS (2011). The impact of sovereign credit risk on bank funding conditions. *Committee on the Global Financial System Papers*, No. 43.

[6] Boulware, K. D., Ma, J. and Reed, R. R. (2014). How Does Monetary Policy Affect Shadow Banking Activity? Evidence from Security Repurchase Agreements. Retrieved from: https://robertrreed.files.wordpress.com/2014/09/repoaug2014.pdf

[7] Claessens, Z., Pozsar, Z., Ratnovski, L. and Singh, M. (2012). Shadow Banking: Economics and Policy. *International Monetary Fund Discussion Note*, No. SDN/12/12.

[8] Duca, J. V. (2014). What Drives the Shadow Banking System in the Short and Long Run? *Federal Reserve Bank of Dallas Working Paper*, No. 1401.

[9] European Commission (2012). *Green Paper on Shadow Banking, COM(2012) 102.* Retrieved from: http://ec.europa.eu/internal_market/bank/docs/shadow/green-paper_en.pdf.

[10] Financial Stability Board (2013). *Global Shadow Banking Monitoring Report 2013.* Retrieved from: http://www.financialstabilityboard.org/wp-content/uploads/r_131114.pdf.

[11] Funke, M., Mihaylovski, P., Zhu H. (2015). Monetary policy transmission in China: A DSGE model with parallel shadow banking and interest rate control. *BOFIT Discussion Papers*, No. 9-2015.

[12] Hanousek J., Palda, F. (2006). Problems in measuring the underground economy in transition. *Economics of Transition*, vol. 14(4), pp. 707-718.

[13] Hu, B. (2014). Financial Repression and Interest Rate Liberalization in China. Retrieved from:https://economics.indiana.edu/home/conferences/2014-jordan-river-economics-conference/files/2014-05-02-05.pdf

[14] ICMA (2014). *European repo market survey*, n. 28. Retrieved from: http://www.icmagroup.org/Regulatory-Policy-and-Market-Practice/short-term-markets/Repo-Markets/repo/latest/

[15] IMF (2014). *Global Financial Stability Report*. Retrieved from: http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/2014/02/pdf/text.pdf

[16] Ivanov, V. and Kilian, L. (2001) A Practitioner's Guide to Lag-Order Selection for Vector Autoregressions. *CEPR Discussion Papers*, No. 2685.

[17] Nelson, B., Pinter, G. and Theodoris, K. (2015). Do contractionary monetary policy shocks expand shadow banking? *Bank of England Working Paper*, No. 521.

[18] Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, vol. 48(1), pp. 1-48.

[19] Sims, C. A., Stock, J. H. and Watson, M. W. (1990). Interference in linear time series models with some unit roots. *Econometrica*, Vol. 58(1), pp. 113-144.

[20] Sims, C. A. and Zha, T. (2006). Does Monetary Policy Generate Recessions? Macroeconomic Dynamics. *Cambridge University Press*, vol. 10(2), pp. 231-272.

[21] Stein, J. (2010). Securitization, Shadow Banking, and Financial Fragility. *Daedalus*, vol. 139(4), pp. 41-51.

[22] Verona, F., Martins, M. M. F., Drumond, I. (2013). (Un)anticipated Monetary Policy in a DSGE Model with a Shadow Banking System. *International Journal of Central Banking*, vol. 9(4), pp. 73-117.

Appendix

Table A.1 Description of selected variables

Variable	Database	Description
HICP	ECB, Key Euro Area Indicators	Inflation measured by HICP, year on year percentage change (changing composition of the Eurozone). Neither seasonally nor working day adjusted.
GDP	ECB, Key Euro Area Indicators	Gross domestic product at market prices, year on year percentage change (fixed composition of the Eurozone), and seasonally adjusted data.
short-term IR	ECB, Key Euro Area Indicators	3M EURIBOR, average of observations through period (changing composition of the Eurozone)
SB	ECB – EEA and Monetary Statistics	Calculated as follows (Bakk-Simon et al. (2012): total assets of other financial intermediaries + money market fund shares issued by monetary financial institutions – mutual fund shares by investment funds other than money market funds
M2	ECB, Key Euro Area Indicators	Monetary aggregate M2, year on year percentage change (changing composition of the Eurozone), and seasonally adjusted data.

Source: Self-elaboration.

Causality Illusion: Overconfidence in Predicting Stochastic Events

Petr Houdek, Petr Koblovský, Luboš Smrčka, Jan Plaček, Jakub Erlitz[1]

Abstract

We argue that individuals systematically interpret sequences of events in a causal manner. It seems that people do so even if they are aware of stochastic nature of the respective sequence. Consequently, on financial markets small as well as professional investors may illusorily perceive causality of former random success and the future yield. Laboratory experiments testing the interpretation of stochastically occurring events in financial designs as well as analysis of real trading data from financial markets confirm that investors indeed interpret random events casually, they make incorrect predictions as well as they egocentrically allocate responsibility for their success. Causality illusion induces overconfidence, inefficient investment and risk seeking. It the conclusion we discuss factors that may limit effects of causality illusion and may suggest future areas for the research.

Key words

stochasticity, ilusive causality, hot hand, risk taking, overconfidence, self-attribution, gambler fallacy, investing

JEL Classification: D14, D83, G02, G11, G17

1. Úvod

Iluze kauzality nastává, pakliže se lidé začnou domnívat, že existuje příčinná spojitost mezi jevy, které spolu ve skutečnosti nijak příčinně nesouvisí. Tato tendence notoricky stojí za magickým myšlením, pověrami, předsudky či vírou v pseudovědecké poznatky [1]. V tomto článku se zaměřujeme na její projev ve finanční oblasti, kde je zejména známa pod americkým idiomem „klam horké ruky“ (hot hand fallacy, dále „HHF“). Thomas Gilovich, Robert Vallone a Amos Tversky [2] jej poprvé popsali na případě basketbalu, v němž se hráči i fanoušci domnívají, že basketbalista má větší pravděpodobnost trefit koš po předchozím úspěšném hodu než po neúspěšném. Hráč úspěšným hodem údajně získává horkou ruku (hot hand) a lze u něj očekávat sekvenci dalších košů (tato očekávání lze v malém detekovat i v profesionálních sázkařských kurzech [3]). Tversky s kolegy na základě reálných i laboratorních dat však vyvrátili, že lze u hráčů sledovat pozitivní autokorelaci úspěšných hodů na koš (jsou na sobě zhruba nezávislé či spíše negativně autokorelované).

[1] Ing. Petr Houdek, The Faculty of Business Administration at the University of Economics in Prague and The Faculty of Social and Economic Studies at the J. E. Purkyne University in Usti nad Labem; petr.houdek@gmail.com. Ing. Mgr. Petr Koblovský, Ph.D., LL.M. et. LL.M., MIM., The Faculty of Social and Economic Studies at the J. E. Purkyne University in Usti nad Labem; petr.koblovsky@aya.yale.edu. Doc. Ing. Luboš Smrčka, CSc., The Faculty of Business Administration at the University of Economics, Prague; lubos.smrcka@vse.cz. Ing. Jan Plaček, The Faculty of Business Administration at the University of Economics in Prague; jan.placek@gmail.com. Ing. Jakub Erlitz, The Faculty of Business Administration at the University of Economics in Prague; j.erlitz@seznam.cz. The research for this article was supported by grant IGA F3/26/2015 „Organizational Experimental Economics: Career growth, Effort and Opportunism“.

Iluzorní představa, že minulý úspěch by měl plodit budoucí úspěch, zde nastává, protože lidé mají tendenci chybně rozpoznat trend i v ryze náhodné sekvenci událostí. U náhodné sekvence chybně očekávají více „změn“ a méně neměnnosti (kupříkladu u hodu mincí by nepovažovali počáteční výsledek hodů H-H-H za náhodný, ale spíše by interpretovali minci za falešnou). Rozpoznají-li iluzorně na malém vzorku dat trend či určitou pravidelnost, přenesou takto vytvořená očekávání na větší vzorek a očekávají pokračování identifikovaného trendu či pravidelnosti. Víru, že i malý soubor je reprezentativním odrazem velkého souboru, vysvětluje tzv. zákon malých čísel, teorie formulovaná Amosem Tverskym a Danielem Kahnemanem a později rozvinutá a formalizovaná Mathew Rabinem a Dimitri Vayanosem [4-6].

Zákon malých čísel vysvětluje i zdánlivě protichůdnou tendenci, „prokletí hráče“ (gambler fallacy, dále „GF“). Při ní lidé u náhodných sekvencí očekávají zvrat, pakliže došlo k opakovanému nastání stejné události, resp. očekávají, že nastání události snižuje pravděpodobnost jejího opětovaného nastání. Padla-li několikrát v ruletě červená, hráči očekávají, že „je na řadě“ černá [7], bylo-li v číselné loterii vylosováno určité číslo, sázející jej následně sázejí s menší frekvencí [8], popřípadě se vojáci ukrývají v kráterech po výbuchu střely věříc, že stejné místo další střela nezasáhne [9]. Chyba hráče je krátkodobým projevem chyby malých čísel („náhodné znamená proměnlivé“). V delším období, v němž může vzniknout zdánlivě systematická posloupnost oponující představě o skutečně náhodné sekvenci, lidé začnou náhodné události interpretovat za nenáhodné, identifikují v nich iluzorní kauzalitu a podlehnou HHF [10].

Vznik HHF je závislý na přítomnosti agenta či systematického faktoru, jimž lze v daných jevech přisoudit schopnosti či kauzální působení. Vyplývá to z faktu, že HHF je rámován coby série výher, tj. nejde o samotné události, ale o jejich dopad na agenta, zatímco GF se týká posloupností samotných událostí. V kasinu hráči trpí GF, takže po sérii 5 červených, lichých či vysokých disproporčně sázejí na černé, sudé a malé, leč platí zároveň, že vyhrají-li, sázejí na více čísel [7], tedy získávají víru ve svou schopnost predikovat události, u kterých svým přechozím chováním demonstrovali, že je považují za náhodné. Tato víra je tím silnější, čím více hráč cítí, že může mít kontrolu nad náhodnými událostmi. Kupříkladu lidé, kteří si sami vybírají los, věří ve vyšší pravděpodobnost své výhry, než lidé, kterým je los přidělen [11].

Christopher Roney a Lana Trick experimentálně ukázali [12], že víru v kontrolu náhodných událostí lidé přenášejí i na druhé. Ačkoliv při házení mincí participanti jejich experimentu systematicky podléhali GF, byli-li manipulováni, aby se soustředili na házejícího mincí, měli tendenci chovat se spíše v souladu s HHF. Jonathan Guryan a Melissa Kearney [13] pak dokázali, že přisuzování schopnosti vyhrát se týká i konkrétních organizací. Ukázali, že v obchodech, které prodaly loterijní tikety s vysokými výhrami, se zvýší prodej dalších tiketů o 12 až 38 procent a tato HHF přetrvá zhruba rok, zejména byl-li jackpot vysoký a obchod je ve čtvrti, v níž žijí méně vzdělaní, chudší nebo starší občané. K vzniku HHF tedy není vždy nutná série úspěchů (jak předpokládá zákon malých čísel), ale postačuje, že agent začne být vnímán za schopného predikovat náhodu či „mající štěstí“. Jaimie Lien a Jia Yuan ukázali [14], že v čínské loterii, v níž prodejci loterijních sázenek mohou stanovovat vlastní velikost poplatků, ziskově využívají HHF svých klientů a po velké výhře ze „své“ sázenky zvyšují velikost svých poplatků a zvyšují i portfolio sázenek (další výsledky přináší i [15]). Účast v číselných loteriích a obchodování na burze jsou přitom v mnohém substituty. Anne Jones Dorn, Daniel Dorn a Paul Sengmueller na datech německých a amerických brokerů dokázali, že s rostoucím jackpotem v loterii klesá na burzách obchodování akcií a opcí u drobných investorů [16].

V tomto článku dále argumentujeme, že uvedené chyby v uvažování lze často rozpoznat ve finančním rozhodování, při němž je pravidelně minulá výnosnost investic (fondů, firem či

individuálních investorů) využívána coby předpověď budoucí výnosnosti. Zároveň je dosažená výnosnost rozpoznávána coby důsledek osobních (či korporátních) schopností a je podceňován vliv nahodilosti. V následující sekci se zaměřujeme na laboratorní studie prokazující vliv HHF na finanční rozhodování investorů a faktory, které tento vztah ovlivňují. Další sekce využívá studie využívající reálná data z obchodování na burzách, které potvrzují existenci HHF a její dopad na chybnou interpretaci událostí, chybné predikce resp. neadekvátní přisuzování odpovědnosti za úspěch. Závěrem diskutujeme faktory, které dopady iluzorní kauzality mohou zmírňovat, a nabízíme úvahy pro další výzkum.

2. Laboratorní výzkum finanční iluze kauzality

Přesvědčivým důkazem podléhání HHF v oblasti finančního rozhodování je experiment se studenty pokročilých financí od Silvia Bou et al. [17]. Ve studii participanti z první skupiny tipovali výsledky pěti hodů mincí za reálnou odměnu 2 EUR, zatímco každý z účastníků druhé skupiny je sledoval. Nato byli z první skupiny vybráni dva účastníci, jeden, který uhodl nejvíce hodů a druhý, který jich uhodl nejméně. V následující fázi pokusu se členové druhé skupiny dozvěděli, že dojde k dalšímu kolu hádání pěti hodů mincí a pakliže s nimi spárovaný účastník uhodne stranu mince, získají 4 EUR. Dozvěděli se rovněž, že jsou nyní spárováni s účastníkem, který uhodl nejméně hodů, nicméně mohou zaplatit specifickou cenu a být spárováni s účastníkem, který byl nejúspěšnější. Určení ceny probíhalo fixní sumou i Beckerovo-DeGrootovo-Marschackovo mechanismem. Výsledky Bou et al. dokazují, že přestože hody mincí jsou nezávislé proměnné a minulý úspěch má nulitní informační hodnotu pro predikci budoucího, většina participantů byla ochotna zaplatit, aby byli spárováni s úspěšnějším hráčem. Zároveň se ukázalo, že čím větší rozdíl mezi neúspěšným a úspěšným hráčem existuje, tím větší je ochota zaplatit (efekt je silnější pro BDM ocenění než pro fixní ceny). Intepretace výsledků je možná jen s připuštěním, že platící participanti věřili, že úspěšní hráči měli v prvním kole (magickou) schopnost predikovat hod mincí a tato schopnost je jejich stabilním znakem.

Příslušná schopnost přitom nemusí mít personifikovaná, Nattavudh Powdthavee a Yohanes Riyanto demonstrovali, že postačuje pouhá existence predikce, která pochází od subjektu či entity, které mohou mít schopnost predikovat náhodné jevy [18]. Použili experimentální design, v němž participanti sázeli na pět hodů mincí při možnosti získat reálnou odměnu. Zároveň před nimi ležela posloupnost pěti zalepených obálek, jež obsahovaly predikci, jak každý jednotlivý hod dopadne. Po každém hodu měli příslušnou obálku otevřít a predikci ověřit. Mohli rovněž zaplatit fixní sumu, aby mohli do příslušné obálky nahlédnout před příslušným hodem.

Experiment elegantně umožňuje randomizaci-v-randomizaci, jelikož různí participanti zažili náhodně různou přesnost svých obálek: zhruba ½ účastníků se v prvním hodu přesvědčila, že obálka správně predikovala stranu mince, v druhém kole ½ × ½ účastníků viděla, že se obě obálky nemýlily, atd. Výsledky studie ukazují, že participanti byli povšechně ochotní platit za objektivně zbytečné informace, resp. nepodložené predikce a zároveň tyto predikce využívali ve svém sázení. Důvěra v predikce, která rostla s každým náhodným úspěchem v předchozím kole, byla natolik silná, že překonala i vliv GF. Kupující obálek sázeli na hody mincí rovněž větší částky než nekupující. Výsledky také ukazují, že víra v chladnou ruku (cold hand), tj. zdánlivě systematický neúspěch, je slabším efektem, jelikož participanti byli ochotni zaplatit za otevření obálky, až když jejich predikce čtyřikrát nevyšla (přitom systematický neúspěch v tomto designu mohl být participanty interpretován stejně jako úspěch, postačovalo vsadit na opačný výsledek; toto zjištění tedy ukazuje, že HHT asymetricky nastává jen u explicitních výher). V nakupování zbytečných informací se nelišili

muži a ženy, vliv neměla ani velikost získaných peněz a statistická gramotnost ovlivňovala chování participantů jen mírně. Podobných výsledků dosáhla i další laboratorní studie, která explicitně využila rámování experimentu jako simulaci investičních aktivit [19].

Výsledky tohoto směru laboratorních výzkumů – v nichž je zcela evidentní a transparentní, že výnosy z investic jsou ovlivněny jen ryzí náhodou a lidé jsou přesto ochotni nést náklady, aby získali v minulosti úspěšnější investice – ukazují, že finanční rozhodování je vedeno i jinými motivy než snahou o racionální maximalizaci výnosu.

Ochota obětovat peníze na zbytečné „schopnosti" či za zbytečné informace může být vysvětlena mnoha psychologickými motivy [18] – lidé mohou preferovat delegování finančních rozhodnutí, aby v případě neúspěchu nemuseli obviňovat sami sebe. Mohou se chtít vyhýbat zklamání či lítosti, pakliže by zjistili, že příležitost či rada, kterou nevyužili či ignorovali, nakonec vedla k úspěchu. Jelikož nemohou ovlivňovat samotný proces generování výnosů, mohou chtít mít v moci alespoň stanovení, kterou konkrétní investici či radu využijí a za zisk této iluze kontroly jsou ochotni platit [20]. Mohou se chtít zbavovat (pocitu) rizikovosti investic tím, že přenesou odpovědnost za své investice na druhé, kterým věří [21], atp.

Důsledky těchto zjištění na reálný finanční trh Powdthavee a Riyanto shrnují: „Vzhledem k tomu, lidé nakupují transparentně zbytečné informace pro uspokojení specifických psychologických důvodů a ne pro jejich užitečnost, bude jejich poptávka po finančních radách pravděpodobně neelastická vzhledem k cenám, které si finanční firmy obvykle za své služby účtují." [18, str. 270].

3. Terénní výzkum finanční iluze kauzality

Jak demonstrovaly přechozí části, lidé pravidelně u náhodných procesů považují minulé výsledky za prediktivní budoucích výsledků a zároveň přisuzují subjektům schopnost v náhodných procesech identifikovat trend. Ilustrativní odraz tohoto chování na finančních trzích je důvěra ve schopnost aktivně řízených fondů systematicky překonávat výnosnost příslušného tržního indexu. Ačkoliv existuje notorická série důkazů o globálně horším výkonu aktivně spravovaných fondů než pasivních indexovaných nástrojů [22-24] (nicméně debata o univerzálnosti těchto zjištění není u konce, pro protichůdná zjištění vizte kupř. [25]), drobní i velcí investoři v obrovském rozsahu svěřují své finanční zdroje do aktivně řízených fondů. I když aktivní fond dosáhne tržní výnosnosti, odměny a poplatky za správu činí jeho výnosnost nižší než tržní. Tyto poplatky jsou navíc jen vrcholem ledovce, jelikož než se finanční zdroje drobného investora dostanou do fondu, zaplatí značné poplatky finančním poradcům a brokerům, kteří doporučují příslušnou investiční strategii, aniž by jejich služby měly na výslednou dosaženou výnosnost prokazatelný vliv [26].

Investoři přesto aktivně řízené fondy vyhledávají a jejich výběr je výrazně ovlivněn aktuální či blízce minulou výkonností fondu [27, 28]. Investoři notoricky podceňují vliv volatility na využitelnost minulých výsledků fondu a neuvědomují si navíc, že při velmi rozsáhlém počtu fondů mohou některé i relativně dlouhou dobu dosahovat nadprůměrné výnosnosti pouhou náhodou [29]. Fondy těchto investorských preferencí využívají a při momentálně vyšší výnosnosti investují do marketingu upozorňující na svou výkonnost, čím snižují náklady vyhledávání investorů a prohlubují jejich sklon investovat do momentálních vítězů. Nedosahují-li fondy požadované výnosnosti, své marketingové aktivity nato směřují na demonstrování důvěryhodnosti, zkušenosti či tradice [30] (kteréž investoři však rovněž oceňují, jak naznačeno v předchozí sekci). Vyhledávání minulých vítězů investory nadto podporuje riziko-vyhledávající strategie fondů, které jsou motivovány dosahovat (náhodou) nadprůměrných výnosů, aby se staly atraktivní pro investory.

Chybné přiřazení schopností v dosahování nadprůměrného investičního výnosu se netýká jen investorů, ale i samotných manažerů fondů a burzovních obchodníků. Simon Gervais a Terrance Odean modelově ukázali [31], že obchodníci mají tendenci přiřazovat úspěch svým schopnostem a neúspěch externím událostem. Tímto vychýleným učením může i několik náhodných úspěchů u nich vyvolat iluzi nadměrných schopností, zejména v rané fázi kariéry a motivovat je nadměrně obchodovat, chování obdobné HHF. Gervais a Odean tak potvrdili výzkum Ellen Langer a Jane Roth [20], které již v 70. letech minulého století ukázaly, že jsou-li subjekty experimentu manipulovány, aby se domnívaly, že jsou schopny zpočátku delší série úspěšně predikovat hod mincí, považují předvídání hodu mincí více za otázku schopností (a své následné neúspěchy v predikcích nato podceňují). Očekávají rovněž, že v budoucnu budou schopny predikovat stranu mince s větší (než teoretickou) pravděpodobností. Naproti tomu subjekty, které byly ovlivněny, aby se domnívaly, že predikují stranu mince s horším úspěchem, přirozeně věřily, že hod mince je důsledkem náhody než schopností. Opět u ostentativně náhodou řízeného procesu postačila krátká série výher a lidé získali důvěru náhodu predikovat.

Brad Barber a Terrance Odean na vzorku téměř 70 tisíc amerických neprofesionálních burzovních investorů ukázali, že čím aktivněji obchodovali, tím nižší výnosnosti dosáhli [32]. Nadměrné sebedůvěra ve schopnost identifikovat výnosný obchod vyústila o zhruba 6 p. b. nižší výnosnost než byla tržní (i kvůli placeným poplatkům) a o zhruba 5 p. b. nižší výnosnost než dosáhla průměrná domácnost. Investoři rovněž disproporčně nakupují akcie, které momentálně vykázaly vysokou výnosnost [33]. I na mezinárodních datech obchodníků Forex bylo demonstrováno, že obchodníci přisuzují úspěch svým schopnostem, stanou se nadměrně optimističtí a obchodují rizikověji, naopak ztráty přisuzují náhodě [34]. Podobně i tchajwanská studie sledující přes 30 tisíc individuálních investorů a tisíc institucionálních, ukázala, že získaný vyšší výnos v předchozí aukci IPO zvýšil pravděpodobnost účasti investora na budoucí aukci, jím dosažená výnosnost se přitom s narůstajícím počtem zúčastněných aukcí, tedy se zkušeností, snižovala. Výsledky opět poukazují na to, že jednotliví investoři naivně přecenili své schopnosti dosáhnout vyššího výnosu z prvních úspěchů. Institucionální investoři podobné chování nevykazovali [35].

4. Závěr

Evolučně i situačně může být výhodné podléhat nadměrné senzitivitě v detekci skrytých závislostí, pakliže chybná detekce závislosti nese nižší náklady než neschopnost zjistit potenciálně důležitou závislost, která může zajistit přežití. Uvažování tak může být vychýleno k podléhání klamům, které se sice systematicky vyznačují chybovostí, ale s dlouhodobě nejnižšími náklady [36]. Přesto, jak bylo ukázáno, i vzdělaní a finančně gramotní lidé odhalují iluzorní kauzalitu v jevech, které jsou explicitně a transparentně ovlivněny jen náhodou, jako je hod mincí. Vykazují zjevně iracionální chování s netriviálními náklady; obzvláště přenesou-li jej do finančního rozhodování.

Zkušenosti či vzdělání pomohou v řadě situací vyvarovat se diskutovaným iracionalitám [37], též i efektivní korporátní řízení snižuje jejich prevalenci u profesionálních obchodníků a na trzích bude rovněž docházet k selekci, při níž nejméně úspěšní obchodníci či investoři z trhu odejdou (nicméně se zdá, že obecné zefektivnění obchodování má za následek spíše odchod nejneschopnějších než učení se setrvávajících [38]).

Co se týká hospodářsko-politických doporučení, jelikož HHF i GF pramení z inherentně psychologických motivů, domníváme se, že cílené snižování jejich projevů by mělo nabývat spíše individuálně zaměřeného než regulatorního zásahu. I když regulátor může kupř. přikázat fondům zveřejňovat poučení, že jejich minulá výnosnost nijak negarantuje ani neovlivňuje

budoucí výnosnost (jak je vyžadováno v USA, Austrálii, VB či v SRN), nezdá se, jak je patrné z výše citovaných studií, že by podobná varování efektivně mnohé drobné investory ovlivnila.

K plnému odstranění iracionálního chování jistě nedojde, jelikož mnohé má příčinu v ochotě prožívat hazardní hry a v dalších těžko odbouratelných psychologických motivech, přesto jistě existuje prostor pro zlepšující zásahy. Kupříkladu ve formě výuky finanční gramotnosti, která by měla být cílena na odstranění tunelového vidění investorů, při němž zvažují či přeceňují omezené pozitivní výsledky a podceňují negativní; mělo by být podporováno získávání různých perspektiv, jak nazírat na řešený problém – kupř. nejen „kam" investovat, ale „proč" je investice plánována, změna pohledu, která vede k intenzivnějšímu zvážení možných pro a proti [39]; měla by být posilována výuka aplikované statistické gramotnosti. Studie rovněž ukazují, že odstup, časová prodleva před finančním rozhodnutím omezuje projev rozhodovacích chyb [40]; pro další možná opatření vizte kupř. [41].

Zaměřením dalšího výzkumu by měla být identifikace, zda a nakolik HHF vytváří haló efekt na úrovni jednotlivců, týmů či celých firem a nakolik jejich náhodný ne/úspěch ovlivňuje další kariérní, organizační či hospodářský vývoj i v dalších oblastech. Například Philip Oreopoulos, Till von Wachter a Andrew Heisz ukázali, že absolventi nastupující na pracovní trh v recesi, vykazují dlouhodobé kariérní znevýhodnění než absolventi, kteří (náhodou) nastoupili na svá místa při růstu hospodářství [42]. Terénní studie [43] podobnou dynamiku „náhodný úspěch plodí další úspěch" dokázala i na crowdfundingových, volebních či soutěžních aktivitách, když zpočátku randomizovaně podpořené projekty dosáhly vyššího úspěchu než náhodou nepodpořené. Populární dílo Nassima Nicholase Taleba [44, 45] přináší řadu dalších ilustrací, v nichž nahodilost ovlivňuje osobní i společenskou dynamiku a lidé tento faktor ve svých životech notoricky ignorují či podceňují. Výzkum by se měl zaměřit i na odhalení efektivních opatření, které projevy nedoceňování vlivu náhody a statistické negramotnosti odstraňují či alespoň zmírňují.

Reference

[1] Matute, H., Blanco, F., Yarritu, I., Diaz-Lago, M., Vadillo, M. A., & Barberia, I. (2015). Illusions of causality: How they bias our everyday thinking and how they could be reduced. *Frontiers in Psychology, 6*, doi: 10.3389/fpsyg.2015.00888

[2] Gilovich, T., Vallone, R., & Tversky, A. (1985). The hot hand in basketball: On the misperception of random sequences. *Cognitive Psychology, 17*(3), pp. 295-314. doi: dx.doi.org/10.1016/0010-0285(85)90010-6

[3] Camerer, C. F. (1989). Does the Basketball Market Believe in the `Hot Hand'? *The American Economic Review, 79*(5), pp. 1257-1261. doi: 10.2307/1831452

[4] Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin, 76*(2), pp. 105-110. doi: 10.1037/h0031322

[5] Rabin, M., & Vayanos, D. (2010). The Gambler's and Hot-Hand Fallacies: Theory and Applications. *The Review of Economic Studies, 77*(2), pp. 730-778. doi: 10.1111/j.1467-937X.2009.00582.x

[6] Rabin, M. (2002). Inference by Believers in the Law of Small Numbers. *The Quarterly Journal of Economics, 117*(3), pp. 775-816. doi: 10.1162/003355302760193896

[7] Croson, R., & Sundali, J. (2005). The Gambler's Fallacy and the Hot Hand: Empirical Data from Casinos. *Journal of Risk and Uncertainty, 30*(3), pp. 195-209. doi: 10.1007/s11166-005-1153-2

[8] Clotfelter, C. T., & Cook, P. J. (1993). The "Gambler's Fallacy" in Lottery Play. *Management Science, 39*(12), pp. 1521-1525. doi: doi:10.1287/mnsc.39.12.1521

[9] Oskarsson, A. T., Van Boven, L., McClelland, G. H., & Hastie, R. (2009). What's next? Judging sequences of binary events. *Psychological Bulletin, 135*(2), pp. 262-285. doi: 10.1037/a0014821

[10] Galbo-Jørgensen, C. B., Suetens, S., & Tyran, J.-R. (2013). Predicting Lotto Numbers: A natural experiment on the gamblers fallacy and the hot hand fallacy. *Working Paper*. Retrieved from http://fae.ua.es/FAEEnglish/wp-content/uploads/2013/11/PredictingLottoNaturalExperiment.pdf

[11] Wohl, M. J. A., & Enzle, M. E. (2002). The Deployment of Personal Luck: Sympathetic Magic and Illusory Control in Games of Pure Chance. *Personality and Social Psychology Bulletin, 28*(10), pp. 1388-1397. doi: 10.1177/014616702236870

[12] Roney, C. J. R., & Trick, L. M. (2009). Sympathetic magic and perceptions of randomness: The hot hand versus the gambler's fallacy. *Thinking & Reasoning, 15*(2), pp. 197-210. doi: 10.1080/13546780902847137

[13] Guryan, J., & Kearney, M. S. (2008). Gambling at Lucky Stores: Empirical Evidence from State Lottery Sales. *The American Economic Review, 98*(1), pp. 458-473. doi: 10.2307/29729979

[14] Lien, J. W., & Yuan, J. (2015). Selling to biased believers: strategies of online lottery ticket vendors. *Economic Inquiry, 53*(3), pp. 1506-1521. doi: 10.1111/ecin.12198

[15] Yuan, J., Sun, G.-Z., & Siu, R. (2014). The lure of illusory luck: How much are people willing to pay for random shocks. *Journal of Economic Behavior & Organization, 106*, pp. 269-280. doi: dx.doi.org/10.1016/j.jebo.2014.06.003

[16] Dorn, A. J., Dorn, D., & Sengmueller, P. (2014). Trading as Gambling. *Management Science.* doi: doi:10.1287/mnsc.2014.1979

[17] Bou, S., Cayón, M., Brandts, J., & Guillén, P. (2013). The Price of Luck. *Available at SSRN 2547421*. Retrieved from http://www.econ-wpseries.com/2013/201310.pdf

[18] Powdthavee, N., & Riyanto, Y. E. (2014). Would you Pay for Transparently Useless Advice? A Test of Boundaries of Beliefs in The Folly of Predictions. *Review of Economics and Statistics, 97*(2), pp. 257-272. doi: 10.1162/REST_a_00453

[19] Huber, J., Kirchler, M., & Stöckl, T. (2010). The hot hand belief and the gambler's fallacy in investment decisions under risk. *Theory and Decision, 68*(4), pp. 445-462. doi: 10.1007/s11238-008-9106-2

[20] Langer, E. J., & Roth, J. (1975). Heads I win, tails it's chance: The illusion of control as a function of the sequence of outcomes in a purely chance task. *Journal of Personality and Social Psychology, 32*(6), pp. 951-955. doi: 10.1037/0022-3514.32.6.951

[21] Gennaioli, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (2015). Money Doctors. *The Journal of Finance, 70*(1), pp. 91-114. doi: 10.1111/jofi.12188

[22] Fama, E. F., & French, K. R. (2010). Luck versus Skill in the Cross-Section of Mutual Fund Returns. *The Journal of Finance, 65*(5), pp. 1915-1947. doi: 10.1111/j.1540-6261.2010.01598.x

[23] French, K. R. (2008). Presidential Address: The Cost of Active Investing. *The Journal of Finance, 63*(4), pp. 1537-1573. doi: 10.1111/j.1540-6261.2008.01368.x

[24] Gruber, M. J. (1996). Another Puzzle: The Growth in Actively Managed Mutual Funds. *The Journal of Finance, 51*(3), pp. 783-810. doi: 10.1111/j.1540-6261.1996.tb02707.x

[25] Kosowski, R., Timmermann, A., Wermers, R., & White, H. A. L. (2006). Can Mutual Fund "Stars" Really Pick Stocks? New Evidence from a Bootstrap Analysis. *The Journal of Finance, 61*(6), pp. 2551-2595. doi: 10.1111/j.1540-6261.2006.01015.x

[26] Bergstresser, D., Chalmers, J. M. R., & Tufano, P. (2009). Assessing the Costs and Benefits of Brokers in the Mutual Fund Industry. *Review of Financial Studies, 22*(10), pp. 4129-4156. doi: 10.1093/rfs/hhp022

[27] Lynch, A. W., & Musto, D. K. (2003). How Investors Interpret Past Fund Returns. *The Journal of Finance, 58*(5), pp. 2033-2058. doi: 10.1111/1540-6261.00596

[28] Sirri, E. R., & Tufano, P. (1998). Costly Search and Mutual Fund Flows. *The Journal of Finance, 53*(5), pp. 1589-1622. doi: 10.2307/117418

[29] Heuer, J., Merkle, C., & Weber, M. (2014). Fooled by Randomness: Investor Perception of Fund Manager Skill. *Available at SSRN 2493053*. Retrieved from http://cdn1.valuewalk.com/wp-content/uploads/2014/11/SSRN-id2493053.pdf

[30] Mullainathan, S., Schwartzstein, J., & Shleifer, A. (2008). Coarse Thinking and Persuasion. *The Quarterly Journal of Economics, 123*(2), pp. 577-619. doi: 10.1162/qjec.2008.123.2.577

[31] Gervais, S., & Odean, T. (2001). Learning to Be Overconfident. *Review of Financial Studies, 14*(1), pp. 1-27. doi: 10.1093/rfs/14.1.1

[32] Barber, B. M., & Odean, T. (2000). Trading Is Hazardous to Your Wealth: The Common Stock Investment Performance of Individual Investors. *The Journal of Finance, 55*(2), pp. 773-806. doi: 10.2307/222522

[33] Barber, B. M., Odean, T., & Zhu, N. (2009). Systematic noise. *Journal of Financial Markets, 12*(4), pp. 547-569. doi: dx.doi.org/10.1016/j.finmar.2009.03.003

[34] Ben-David, I., Birru, J., & Prokopenya, V. (2014). Uninformative Feedback and Risk Taking. *Fisher College of Business Working Paper,* Retrieved from http://fisher.osu.edu/~birru.2/UninformativeFeedback_Nov2014.pdf

[35] Chiang, Y.-M., Hirshleifer, D., Qian, Y., & Sherman, A. E. (2011). Do Investors Learn from Experience? Evidence from Frequent IPO Investors. *Review of Financial Studies, 24*(5), pp. 1560-1589. doi: 10.1093/rfs/hhq151

[36] Haselton, M. G., & Nettle, D. (2006). The Paranoid Optimist: An Integrative Evolutionary Model of Cognitive Biases. *Personality and Social Psychology Review, 10*(1), pp. 47-66. doi: 10.1207/s15327957pspr1001_3

[37] Feng, L., & Seasholes, M. S. (2005). Do Investor Sophistication and Trading Experience Eliminate Behavioral Biases in Financial Markets? *Review of Finance, 9*(3), pp. 305-351. doi: 10.1007/s10679-005-2262-0

[38] Seru, A., Shumway, T., & Stoffman, N. (2010). Learning by Trading. *Review of Financial Studies, 23*(2), pp. 705-739. doi: 10.1093/rfs/hhp060

[39] Trope, Y., & Liberman, N. (2003). Temporal construal. *Psychological Review, 110*(3), pp. 403-421. doi: 10.1037/0033-295x.110.3.403

[40] Vul, E., & Pashler, H. (2008). Measuring the Crowd Within: Probabilistic Representations Within Individuals. *Psychological Science, 19*(7), pp. 645-647. doi: 10.1111/j.1467-9280.2008.02136.x

[42] Oreopoulos, P., von Wachter, T., & Heisz, A. (2012). The Short- and Long-Term Career Effects of Graduating in a Recession. *American Economic Journal: Applied Economics, 4*(1), pp. 1-29. doi: 10.1257/app.4.1.1

[43] van de Rijt, A., Kang, S. M., Restivo, M., & Patil, A. (2014). Field experiments of success-breeds-success dynamics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(19), pp. 6934-6939. doi: 10.1073/pnas.1316836111

[44] Taleb, N. N. (2010). *The black swan:: The impact of the highly improbable fragility*. New York: Random House.

[45] Taleb, N. N. (2005). *Fooled by randomness: The hidden role of chance in life and in the markets*. New York: Random House.