

Trinomial Option Pricing Model with Yang-Zhang Volatility

Patrice Marek, Blanka Šedivá¹

Abstract

Binomial and Trinomial option pricing models are popular because they can be used for many types of options. Both models produce the same results for a vanilla option on a stock that does not pay a dividend and the main advantage of the trinomial model for pricing this type of option is, therefore, only in the number of time steps as it requires half the number of steps compared to the binomial model.

This paper is focused on pricing of the American options where the underlying stock pays several dividends during the life of an option. Special attention is paid to the estimation of the volatility. The trinomial model with the Yang-Zhang volatility that handles both opening jumps and drift is used in this paper to estimate the price of options for several stocks that pay dividends and results are compared to the market price of the options.

Key words

Trinomial model, Yang-Zhang volatility, option pricing, American option, dividends

JEL Classification: G13

1. Úvod

Binomický model pro oceňování opcí je popsán v článku Cox, Ross a Rubinstein (1979), kde je ukázáno, že v sobě zahrnuje, jakožto speciální limitní případ, již dříve publikovaný spojitý Blackův-Scholesův model (blíže Black a Scholes (1973)). Univerzálnost binomického modelu je v článku Cox, Ross a Rubinstein (1979) demonstrována na jeho využitelnosti pro ocenění opcí vypsanych na aktiva vyplácející dividendy a na americké opce, tj. na opce, které umožňují předčasné uplatnění.

Trinomický model pro oceňování opcí je odvozen v článku Boyle (1986) a zobecněn v článku Boyle (1988) pro ocenění opcí na dvě podkladová aktiva. Konvergence trinomického modelu a binomickému modelu je přehledně demonstrována v článku Tichý (2006), kde je nejdříve zkoumána konvergence obou modelů k Blackovu-Scholesovu modelu pro evropskou opci na podkladové aktivum nevyplácející dividendu. Ze srovnání je zřejmé, že trinomický model konverguje mnohem rychleji a netrpí fluktuacemi, které je možno pozorovat u binomického modelu. Dále jsou v tomto článku prezentovány výsledky pro americkou opci na podkladové aktivum, které nevyplácí dividendu. Zde je opět zřejmé, že trinomický model, na rozdíl od binomického modelu, netrpí vysokou fluktuací. Oba modely ale konvergují ke stejné hodnotě, která je v tomto případě jiná, než hodnota získaná z Blackova-Scholesova modelu, který pro americké opce nelze používat.

V tomto článku se tedy vzhledem k výše uvedeným výhodám budeme zabývat trinomickým modelem, pomocí kterého oceníme americké opce, kde podkladové aktivum vyplácí během života opce několik dividend. Nejdůležitějším parametrem při oceňování opcí je odhad volatility podkladového aktiva (podrobný rozbor citlivosti na všechny vstupní

¹ Ing. Patrice Marek Ph.D., Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Plzeň, Czech Republic, patrke@kma.zcu.cz
RNDr. Blanka Šedivá, Ph.D., Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Plzeň, Czech Republic, sediva@kma.zcu.cz

parametry byl zkoumán v Abrahamová (2015)). Zaměříme se tedy především na způsob odhadu volatility, kde bude použita tzv. Yangova-Zhangova volatilita (Yang a Zhang (2000)) a srovnáme ji s klasickým odhadem volatility.

2. Trinomický model oceňování opcí

Trinomický model je velmi podobný modelu binomickému. Zásadní rozdíl spočívá v tom, že se cena podkladového aktiva může pohybovat ve třech směrech – růst, pokles a setrvání na stejné hodnotě (obecně může být poslední stav i jiný a nemusí tedy vyjadřovat pouze setrvání). V tomto článku budeme uvažovat, že cena aktiva v čase t (ozn. $S(t)$) může v následující časové jednotce $t + \Delta t$ nabývat hodnoty:

- $u \cdot S(t)$ s pravděpodobností p_u (platí $u > 1$),
- $S(t)$ s pravděpodobností $p_m = 1 - p_u - p_d$ a
- $d \cdot S(t)$ s pravděpodobností p_d (platí $0 < d < 1$).

Prvně bude uveden model, který předpokládá, že podkladové aktivum nevyplácí dividendu. Následně pak bude ukázáno, jak je možno problém s výplatou dividend vyřešit.

2.1. Trinomický model bez výplaty dividendy

Jak uvádí Haugh (2007), tak existuje několik možností, jak stanovit hodnotu parametru u a hodnoty pravděpodobností, ale při dostatečném počtu časových kroků budou získané výsledky vždy stejné. Použijeme stejný popis jako Haugh (2007), tedy

$$u = e^{\sigma \sqrt{2\Delta t}}, \quad (1)$$

$$d = \frac{1}{u}, \quad (2)$$

$$p_u = \left(\frac{e^{r\frac{\Delta t}{2}} - e^{-\sigma\sqrt{\frac{\Delta t}{2}}}}{e^{\sigma\sqrt{\frac{\Delta t}{2}}} - e^{-\sigma\sqrt{\frac{\Delta t}{2}}}} \right)^2, \quad (3)$$

$$p_d = \left(\frac{e^{\sigma\sqrt{\frac{\Delta t}{2}}} - e^{r\frac{\Delta t}{2}}}{e^{\sigma\sqrt{\frac{\Delta t}{2}}} - e^{-\sigma\sqrt{\frac{\Delta t}{2}}}} \right)^2, \quad (4)$$

$$p_m = 1 - p_u - p_d, \quad (5)$$

$$\Delta t = \frac{T}{n}, \quad (6)$$

kde u je míra růstu a d je míra poklesu do následující časové jednotky, p_u, p_m a p_d jsou pravděpodobnosti růstu, setrvání a poklesu do následující časové jednotky, σ je roční volatilita podkladového aktiva, Δt je interval mezi časovými jednotkami, který je vypočten jako podíl doby do splatnosti opce (T) a zvoleného počtu časových kroků (n) a r je bezriziková úroková intenzita úročení.

Vztah (2) zajišťuje (stejně jako v binomickém modelu), že se v trinomickém stromu stavy potkávají a s každou časovou jednotkou počet možných stavů narůstá o dva. Aby v modelu nefigurovaly „záporné pravděpodobnosti“, je nutné splnit podmínku (7) na počet časových kroků.

$$n \geq \left\lceil \frac{r^2 T}{2\sigma^2} \right\rceil \quad (7)$$

Vzhledem k běžným hodnotám parametrů, tj. r blízko nuly, T do hodnoty dvou let a σ obvykle vyšší než 0.1, bude často tato podmínka v podobě $n \geq 1$.

2.2. Trinomický model s výplatou dividendy

V případě, že podkladové aktivum vyplácí dividendu (předpokládáme klasický způsob výplaty, tedy pevná částka v pevně stanovený čas), tak po vyplacení dividendy již nebude docházet ke spojení uzlů trinomického stromu v následujícím období. Tím se růst počtu uzlů změní z lineárního na exponenciální a řešení bude časově velmi náročné. Z tohoto důvodu je možno použít jednoduchý postup, který byl popsán v článku Schroder (1988), kde je ukázáno, jak lze tento problém řešit v binomickém modelu. Stejný způsob lze použít i pro trinomický model, případně jakýkoli složitější (myšleno co do počtu možných budoucích stavů).

Dle uvedeného postupu je nejdříve odečtena od aktuální ceny podkladového aktiva současná hodnota všech budoucích dividend, které budou vyplaceny během života opce (pro diskontování se opět použije r , tj. bezriziková úroková intenzita úročení). Tato cena je pak použita jako startovní při budování trinomického stromu. Následně se vytvoří celý trinomický strom s použitím u a d z rovnic (1) a (2). V každém uzlu již vytvořeného stromu se pak přičte současná hodnota všech budoucích dividend, které mají být vyplaceny ve zbytku života opce. Tímto je získán strom stejných rozměrů jako je tomu v případě akcie nevyplácející dividendu a tento strom je pak využit pro klasický výpočet, kdy je ze tří budoucích stavů získán jeden předchozí stav, dokud není dosaženo prvního stavu, tj. ceny opce (podrobně v Haugh (2007)).

V případě, že je oceňována americká opce na akcii vyplácející dividendu, tak je v každém uzlu potřeba ověřovat podmínku, zda je hodnota opce vyšší, než zisk z případného předčasného uplatnění, pro call opci tedy cena akcie v daném uzlu upraveného stromu ponížená o realizační cenu a v případě put opce je zisk z předčasného uplatnění roven realizační ceně opce ponížené o cenu akcie v daném uzlu upraveného stromu.

3. Volatilita

Volatilita je zásadním parametrem trinomického modelu a proto je potřeba jí věnovat značnou pozornost. Způsobů, jak historickou volatilitu odhadovat je celá řada a přehled nejběžnějších je uveden a popsán v Bennett (2014, str. 232–244). Jak je zde uvedeno, tak odhad volatility prezentovaný Yangem a Zhangem (2000) se dokáže vypořádat s celou řadou běžných problémů při odhadování. V práci tedy použijeme tento odhad volatility a srovnáme ho s klasickým odhadem, který používá pouze zavírací ceny aktiva.

3.1. Klasický odhad volatility

Budeme uvažovat definici uvedenou v Bennett (2014, str. 242), kde je volatilita odhadnuta jako směrodatná odchylka logaritmických výnosů za předpokladu, že drift je nulový (nulová střední hodnota logaritmických výnosů), tedy

$$\sigma_{CC} = \sqrt{\frac{F}{N-1} \sum_{i=1}^N \left(\ln \left(\frac{C_i}{C_{i-1}} \right) \right)^2}, \quad (8)$$

kde C_i je zavírací cena aktiva (upravená o případné vyplácené dividendy a dělení akcií), N je počet logaritmických výnosů použitých pro odhad volatility a F je počet obchodních dnů v roce (v USA obvykle 252). Určení N , tedy počtu použitých dat, není nijak standardizováno. V Bennett (2014, str. 235) je uvedeno často používané doporučení brát tolik dní historie,

na kolik je potřeba volatilitu předpovídat. Doporučuje se rovněž používat násobky 3 měsíců, vzhledem k pravidelnému reportování čtvrtletních výsledků společností.

3.2. Yangova-Zhangova volatilita

Yang a Zhang (2000) prezentovali ve svém článku odhad volatility, který je nevychýlený, založený na otevírací, minimální, maximální a zavírací ceně aktiva, nezávislý na driftu a skocích v cenách aktiva při otevření trhu. Rozptyl tohoto odhadu je pak nejnižší mezi všemi odhady volatility, které mají podobné vlastnosti.

Před vlastním uvedením vzorce si zavedeme značení a některé základní výpočty. K odhadu volatility jsou potřeba následující vstupní data:

- O_i je otevírací cena aktiva v i tý den,
- H_i je nejvyšší cena aktiva zaznamenaná v i tý den,
- L_i je nejnižší cena aktiva zaznamenaná v i tý den a
- C_i je zavírací cena aktiva zaznamenaná v i tý den.

U všech dat budeme předpokládat převod na bezdividendové ceny a úpravu o případné dělení akcií. Tento předpoklad není v Yang a Zhang (2000) explicitně uveden, ale pravděpodobně s ním bylo uvažováno, jinak by došlo k ovlivnění hodnoty σ_i z následujícího seznamu. S pomocí předchozích vstupních dat vypočteme tzv. normalizované ceny:

- $o_i = \ln O_i - \ln C_{i-1}$ představuje normalizovanou otevírací cenu v i tý den,
- $h_i = \ln H_i - \ln O_i$ představuje normalizovanou nejvyšší cenu v i tý den,
- $l_i = \ln L_i - \ln O_i$ představuje normalizovanou nejnižší cenu v i tý den a
- $c_i = \ln C_i - \ln O_i$ představuje normalizovanou zavírací cenu v i tý den.

Yangova-Zhangova volatilita se s využitím výše uvedeného spočte následujícím způsobem.

$$\sigma_{YZ} = \sqrt{\sigma_0^2 + k \cdot \sigma_c^2 + (1 - k) \cdot \sigma_{RS}^2}, \quad (9)$$

$$\sigma_0^2 = \frac{F}{N - 1} \sum_{i=1}^N (o_i - \bar{o})^2, \quad (10)$$

$$\sigma_c^2 = \frac{F}{N - 1} \sum_{i=1}^N (c_i - \bar{c})^2, \quad (11)$$

$$\sigma_{RS}^2 = \frac{F}{N} \sum_{i=1}^N [h_i(h_i - c_i) + l_i(l_i - c_i)], \quad (12)$$

$$k = \frac{0.34}{1.34 + \frac{N + 1}{N - 1}}. \quad (13)$$

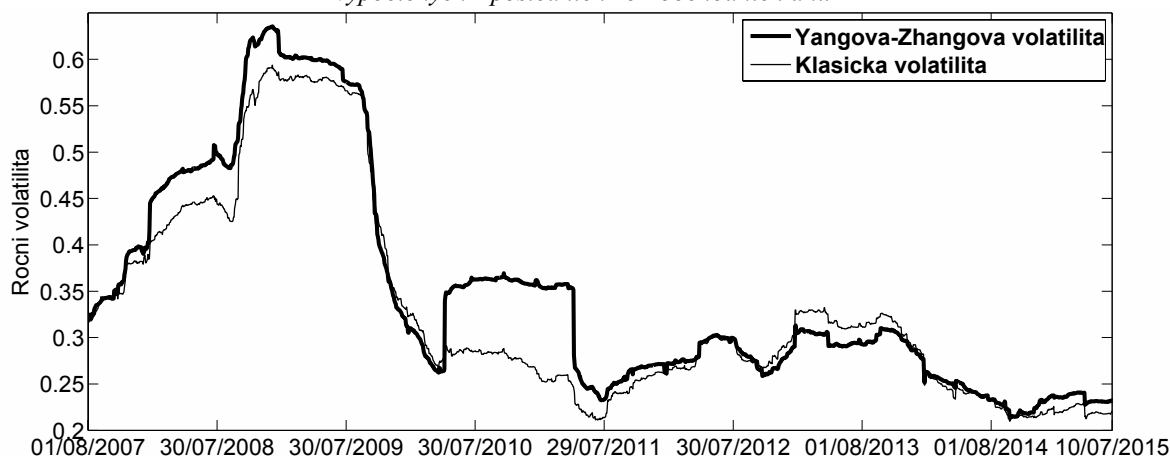
4. Demonstrace modelů na reálných datech

Použití trinomického modelu bude demonstrováno na opcích společností Amazon.com, Apple, Amgen a Ford obchodovaných na NASDAQu a Coca-Cola obchodované na NYSE. Historické kurzy všech akcií byly získány ze stránek Yahoo Finance (2015) a tržní ceny opcí, které slouží pro srovnání modelů, byly získány z Abrahamová (2015), kde jsou pro každou akcii k dispozici ceny opcí a akcií během obchodní fáze v období od 23. 10. 2014 do 21. 11. 2014. Pro každou akcii jsou k dispozici opce pro několik realizačních cen (obvykle

v penězích, na penězích a mimo peníze) a se splatností 21. 11. 2014 a 15. 1. 2016, dále pak pro Ford a Coca-Colu se splatností 17. 1. 2015 a pro Amazon, Amgen a Apple se splatností 17. 4. 2015. Při odhadování bylo pro splatnost 15. 1. 2016 použito 150 časových kroků a pro ostatní splatnosti 100 časových kroků (n ve vzorci (6)).

Před vlastním oceňováním opcí bude demonstrována rozdílnost volatilit, které budou používány v trinomickém modelu. Na obrázku 1 je zaznamenán průběh obou ročních volatilit pro společnost Apple v období od 1. 8. 2007 do 10. 7. 2015, kdy každý bod v grafu reprezentuje odhad volatility založený na 252 nejaktuálnějších hodnotách akcie (obvyklý počet obchodních dnů v roce v USA) dle postupů uvedených v kapitolách 3.1 a 3.2. V tomto konkrétním případě lze vysledovat největší rozdíl volatilit v letech 2010 a 2011.

Obrázek 1: Akcie společnosti Apple – srovnání vývoje ročních volatilit vypočtených z posledních 252 obchodních dnů

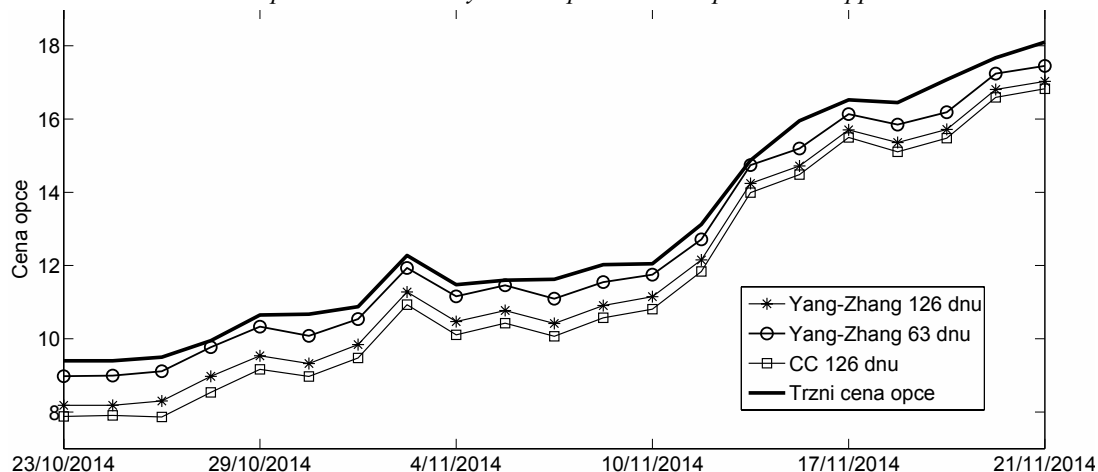


Krom volatility je potřeba při oceňování pracovat i s odhadem bezrizikové úrokové míry. Již bylo uvedeno, že modely nejsou na tuto proměnnou citlivé, tudíž nebude odhadu věnována velká pozornost. U všech modelů použijeme bezrizikovou úrokovou intenzitu úročení ve výši 0.05 % p. a., což je odhad založený na datech výnosností amerických krátkodobých dluhopisů (Treasury Bills) se splatností 26 týdnů z října 2014 (U.S. Department of the Treasury (2015)).

Dále je potřeba pracovat s odhadem budoucích vyplacených dividend. Krom společnosti Amazon.com vyplácí všechny společnosti pravidelně čtvrtletně dividendu. Na základě historických výplat je jednoduché odhadnout dobu, kdy bude dividenda vyplacena. U výše dividendy je to již obtížnější, jelikož ta je ovlivněna ziskem společnosti a rozhodnutím vedení. U všech společností je obvyklé, že v jednom kalendářním roce se výše čtvrtletní dividendy nemění, proto byla případná dividenda pro rok 2014 odhadnuta na základě minulých dividend v tomto roce. U ostatních dividend byla jako odhad jejich budoucí výše opět zvolena hodnota z roku 2014, tedy vzhledem k již známé realitě došlo k mírnému podhodnocení její výše.

Pro každou opci byl proveden odhad její ceny založený na rizicích odhadnutých dle částí 3.1. a 3.2., kdy počet použitých dat pro jejich odhad byl 5 (týdenní), 21 (měsíční), 63 (čtvrtletní), 126 (půlroční), 252 (roční), 504 (dvouleté) a 756 (tříleté riziko). Výsledkem je 14 odhadnutých průběhů ceny opce v daném měsíčním období, kde σ_{CC}^F označuje klasickou volatilitu spočtenou na základě posledních F hodnot a σ_{YZ}^F označuje Yangovu-Zhangovu volatilitu. Na obrázku 2 je demonstrován průběh odhadů pro call opci na akcie společnosti Apple (cena akcií na počátku období činila \$104.95) s realizační cenou \$100 a splatností 17. 4. 2015. Zobrazeny jsou pouze průběhy pro modely založené na volatilitě pro doporučené hodnoty, tedy vzhledem ke splatnosti opce za půl roku to jsou σ_{CC}^{126} a σ_{YZ}^{126} . Dále je pak uveden nejlepší zaznamenaný odhad, což v tomto případě byl model s σ_{YZ}^{63} . Ve všech případech je modelová cena nižší než tržní, tedy buď všechny modely podhodnocují cenu (tedy volatilitu), nebo byla tržní cena opcí nadhodnocena.

Obrázek 2: Porovnání průběhů odhadnutých cen opcí na akcie společnosti Apple s tržní cenou



Ne vždy lze vybrat nejlepší model tak, jak tomu je na obrázku 2, tj. ve všech dnech je daný odhad tržní ceně nejblíže. Především u krátkodobých volatilit dochází ke značným změnám a tedy i ke křížení průběhů cen opcí. Avšak i v případě krátkodobých volatilit nejsou průběhy nijak divoké a tak lze formulovat jednoduché pravidlo pro výběr nejblížeššího modelu k tržní ceně, které je založené na průměrné relativní odchylce (η) modelové ceny (p^E) od tržní ceny (p^M) ve sledovaném období o délce τ dnů, tedy

$$\eta = \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} \left| \frac{p_i^M - p_i^E}{p_i^M} \right|. \quad (14)$$

Pro opce s brzkou dobou splatnosti může toto kritérium nabývat vysokých hodnot (p_i^M je blízká 0), proto došlo, pro informaci, k výpočtu i průměrné absolutní odchylky (ϵ)

$$\epsilon = \frac{1}{\tau} \sum_{i=1}^{\tau} |p_i^M - p_i^E|. \quad (15)$$

Pro ukázkou získaných výsledků budou uvedeny tabulky pro call a put opce se splatností v dubnu 2015, tedy opce pro společnosti Amazon.com, Amgen a Apple. Pro každou společnost je v závorce u názvu uvedena cena akcií na počátku období, dále následuje sloupec s realizační cenou opce (RC) a pak výsledky průměrných odchylek pro modely používající doporučenou dobu pro odhad volatility. Uváděny jsou jak odchylky η dle vzorce (14), tak odchylky ϵ spočtené dle vzorce (15). Tučně je vyznačen ten sloupec, kde byla zaznamenána nižší průměrná relativní odchylka. Dále je v tabulce vždy uveden i nejlepší model ze 14 použitých, kde u symbolu volatility lze zjistit, zda byla použita klasická volatilita (CC) nebo Yangova-Zhangova volatilita (YZ). Pokud je uveden pouze symbol a zbylé buňky neobsahují žádnou hodnotu, tak je nejlepší model shodný s jedním z doporučovaných modelů. V tabulkách 1 a 2 je u doporučované délky 126 dnů, tj. násobky 3 měsíců a doba přibližně stejná jako doba expirace opce, většinou výhodnější použít Yangovu-Zhangovu volatilitu, stejně tak i volatilita u nejlepšího zaznamenaného modelu je většinou Yangova-Zhangova. Shrnutí výsledků i pro ostatní délky splatnosti opcí je uvedeno v následující kapitole.

5. Závěr

V článku byl představen trinomický model oceňování opcí, ve kterém byla volatilita odhadována klasickým způsobem (ze zavíracích cen) a způsobem, který navrhli ve svém článku Yang a Zhang. Jejich odhad je nevyčýlený, nezávislý na driftu a skocích v cenách

Tabulka 1: Průměrné odchylky (η a ϵ) pro call opce se splatností v dubnu 2015

	RC	Model (σ_{CC}^{126})	Model (σ_{YZ}^{126})	Nejlepší model				
Amazon (\$316.25)	280	4.29 %	\$1.66	6.51 %	\$2.33	σ_{YZ}^{504}	3.51 %	\$1.45
	300	7.86 %	\$1.88	13.60 %	\$3.14	σ_{CC}^{63}	4.70 %	\$1.27
	340	24.06 %	\$2.17	40.74 %	\$3.87	σ_{CC}^{63}	9.20 %	\$0.92
Amgen (\$147.62)	140	4.47 %	\$0.89	3.35 %	\$0.72	σ_{YZ}^{252}	2.69 %	\$0.60
	160	4.74 %	\$0.31	1.57 %	\$0.14	σ_{YZ}^{126}	---	---
	170	6.25 %	\$0.23	5.15 %	\$0.27	σ_{YZ}^{756}	3.89 %	\$0.20
Apple (\$104.95)	100	11.28 %	\$1.37	8.65 %	\$1.06	σ_{YZ}^{63}	3.34 %	\$0.43
	110	23.72 %	\$1.57	17.07 %	\$1.14	σ_{YZ}^{63}	4.34 %	\$0.33
	120	39.94 %	\$1.27	28.22 %	\$0.91	σ_{YZ}^{63}	4.86 %	\$0.20

Tabulka 2: Průměrné odchylky (η a ϵ) pro put opce se splatností v dubnu 2015

	RC	Model (σ_{CC}^{126})	Model (σ_{YZ}^{126})	Nejlepší model				
Amazon (\$316.25)	340	6.93 %	\$2.89	11.19 %	\$2.83	σ_{CC}^{63}	2.36 %	\$0.79
	300	10.29 %	\$1.73	19.59 %	\$1.67	σ_{CC}^{63}	5.33 %	\$0.32
	280	10.98 %	\$1.32	19.96 %	\$2.51	σ_{YZ}^{504}	10.36 %	\$1.14
Amgen (\$147.62)	160	3.25 %	\$1.25	1.36 %	\$0.46	σ_{YZ}^{252}	1.42 %	\$0.65
	140	26.47 %	\$1.66	21.04 %	\$0.82	σ_{YZ}^{504}	5.55 %	\$0.18
	120	11.28 %	\$1.37	8.65 %	\$1.06	σ_{YZ}^{63}	3.34 %	\$0.43
Apple (\$104.95)	110	23.72 %	\$1.57	17.07 %	\$1.14	σ_{YZ}^{63}	4.34 %	\$0.33
	100	39.94 %	\$1.27	28.22 %	\$0.91	σ_{YZ}^{756}	10.94 %	\$0.38
	340	6.93 %	\$2.89	11.19 %	\$2.83	σ_{CC}^{63}	2.36 %	\$0.79

aktiva při otevření trhu a rozptyl odhadu je nejnížší mezi všemi odhady volatility s podobnými vlastnostmi.

U délky časové řady použité pro odhady volatility bylo – vzhledem k pravidelným tříměsíčním reportům společností – dodržováno doporučení používat násobky 3 měsíců pro delší období a délku následně volit co nejbližší k době splatnosti opce. Použity byly odhady založené na nejaktuálnějších 5, 21, 63, 126, 252, 504 a 756 obchodních dnech.

Ukázka získaných výsledků byla demonstrována v tabulkách 1 a 2, které obsahují 3 z celkových 14 použitých modelů – doporučené délky pro obě volatility a následně nejlepší zaznamenaný model. Vše je hodnoceno s předpokladem správného tržního ocenění opcí, tedy byl hledán model, který se nejvíce blíží tržní ceně. Z druhého pohledu by mohla být tržní cena hodnocena vůči doporučenému modelu, jehož cena by byla pokládána za správnou, a mohlo by být zkoumáno, zda je nadhodnocena či podhodnocena (např. na obrázku 1 je tržní cena nadhodnocená). V případě výsledků v tabulkách 1 a 2 se jednalo o opce, které měly splatnost přibližně za půl roku. Výsledky nejsou jednoznačné, ale ve více případech se jeví jako lepší používat Yangovu-Zhangovu volatilitu. Krom společnosti Amazon.com jsou chyby u nejlepších zaznamenaných modelů poměrně nízké, maximálně desítky centů.

U opcí splatných v lednu 2016, tedy za více než rok, bylo u 4 z 5 použitých společností vhodnější používat 252denní Yangovu-Zhangovu volatilitu, pouze u společnosti Amazon.com byla vhodnější klasická volatilita pro put opce, ale pro call opce již bylo vhodnější používat Yangovu-Zhangovu volatilitu. Nejlepších výsledků dosahovaly opět ve více případech modely založené na Yangově-Zhangově volatilitě s délkou, která byla značně různorodá (od 63 do 756 dnů s častým výskytem 504 a 756 dnů). Chyba nejlepších modelů se pohybovala většinou do 2 %, krom opcí mimo peníze, jejichž cena je nízká a rozdíl v řádu několika centů je pak při procentním vyjádření vysoký. V absolutním vyjádření byla chyba často do maximální výše 20 centů, s výjimkou Amazonu.com, kde dosáhla až dvou dolarů.

U opcí splatných v lednu 2015, tedy přibližně za čtvrt roku, byly k dispozici data pro společnosti Ford a Coca-Cola. Ve většině případů je zde vhodnější použít klasickou volatilitu. Nejlepších výsledků mezi všemi modely bylo dosaženo také s klasickou volatilitou, ale téměř vždy založenou na delší historii (včetně 756denní). Vzhledem k nízkým cenám opcí s krátkou dobou splatnosti je vhodnější uvádět absolutní chybu, která pro nejlepší modely nikdy nepřekročila 10 centů.

Pro opce splatné již na konci sledovaného měsíčního období byla používána volatilita založená na posledních 21 dnech a téměř ve všech případech je vhodnější používat klasickou volatilitu. Stejně jako v minulém případě, tak i zde bylo dosaženo nejlepších výsledků z větší části za použití klasické volatility. Vzhledem k velice krátké době splatnosti docházelo k vysokým relativním chybám u opcí mimo peníze. U absolutní chyby byla průměrná hodnota často nízká, obvykle do 20 centů, krom opcí na společnost Amazon.com, kde chyba u opce na penězích dosahovala \$3.

Z uvedených výsledků plyne, že opce společnosti Amazon.com se chovaly jinak, než opce ostatních 4 společností, kde byly výsledky většinou dobré. Lze tedy vyslovit hypotézu, že ocenění opcí společnosti Amazon.com není správné a bylo by možné tuto skutečnost využít k případnému zisku.

Z výsledků plyne doporučení používat při ocenění trinomickým modelem Yangovu-Zhangovu volatilitu pro opce se splatností alespoň půl roku a pro kratší doby používat výpočet založený na klasické volatilitě.

References

- [1] Abrahamová, M. (2015). *Binomický a trinomický model oceňování opcí*. Diplomová práce. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd. Vedoucí práce: Patrice Marek.
- [2] Bennett, C. (2014). *Trading Volatility: Trading Volatility, Correlation, Term Structure and Skew*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [3] Black, F. and Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), pp. 637-654.
- [4] Boyle, P. (1986). Option Valuation Using a Three-Jump Process. *International Options Journal*, 3, pp. 7-12.
- [5] Boyle, P. (1988). A Lattice Framework for Option Pricing with Two State Variables. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 23(1), pp. 1-12.
- [6] Cox, J.C., Ross, S.A. and Rubinstein M. (1979). Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, 7(3), pp. 229-263.
- [7] Yang, D. and Zhang, Q. (2000). Drift-independent volatility estimation based on high, low, open, and close prices. *Journal of Business*, 73(3), pp. 477-491.
- [8] Haug, E.G. (2007). *The Complete Guide to Option Pricing Formulas*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- [9] Schroder, M. (1988). Adapting the Binomial Model to Value Options on Assets with Fixed-Cash Payouts. *Financial Analysts Journal*, 44(6), pp. 54-62.
- [10] Tichý, T. (2006). The convergence of binomial and trinomial option pricing models. *Modelling of Financial Risks – Book of proceedings from 3rd international scientific conference*, pp. 381-391.

- [11] Yahoo Finance - Business Finance, Stock Market, Quotes, News. (2015). Retrieved July 29, 2015, from <http://finance.yahoo.com/>
- [12] U.S. Department of the Treasury. (2015). Retrieved August 3, 2015, from <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=billRatesYear&year=2014>

Disadvantages of the Traditional Profitability Ratios

Peter Markovič, Marián Smorada, Ľudovít Šrenkel¹

Abstract

Profitability ratios, such as ROE, ROI, ROA and ROS are well-used in many fields of financial management. Despite these facts, under certain circumstances they provide inadequate information that may result into mistakes especially during financial decision-making process. The aim of the article is to highlight the main situations, which lead to quantification of values that are difficult to interpret. It also includes suggestions how to avoid them.

Key words

financial analysis, ratio, profitability

JEL Classification: G24, G32, L22, M13

1 Conditions in which is the ROE indicator useless

Profitability indicators are most often used in evaluating the financial performance of the company. In spite of the simple design, they are associated with several problems. The above problem areas will be demonstrated in this article on one of the most widely used indicators – return on equity (ROE).

The traditional indicator of enterprise performance evaluation ROE is popular due to the simplicity of its construction and interpretation. Several reputable companies use it even when comparing intercompany².

Mathematically, this indicator shows a disqualifying distortion in some cases. Some of them may occur quite frequently and value of the ROE indicator is also affected by the results of past periods. The value of the ROE depends on corporate dividend policy and whether the profit is distributed to owners or it is left for investments.

ROE indicator shows distorted values in several cases:

- Negative equity
- Relatively high accumulated losses from previous periods
- Negative economic result (loss)

Construction of ROE indicator, as a proportion of earnings after tax on equity has the following form:

$$ROE = \frac{Net\ Income}{Equity}$$

¹ prof. Ing. Peter Markovič, PhD., Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Department for Corporate Finance, peter.markovic@euba.sk,
Ing. Marián Smorada, PhD., Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Department for Corporate Finance, marian.smorada@euba.sk,
Ing. Ľudovít Šrenkel, PhD., Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Department for Corporate Finance, ludovit.srenkel@euba.sk.

This paper is result of the VEGA research project No. 1/0008/14 "Key trends in managerial financial decision-making process in the conditions of unstable financial markets".

² E.g. Slovak Credit Bureau in the book Stredné hodnoty finančných ukazovateľov ekonomických činností v Slovenskej republike za rok 2013.

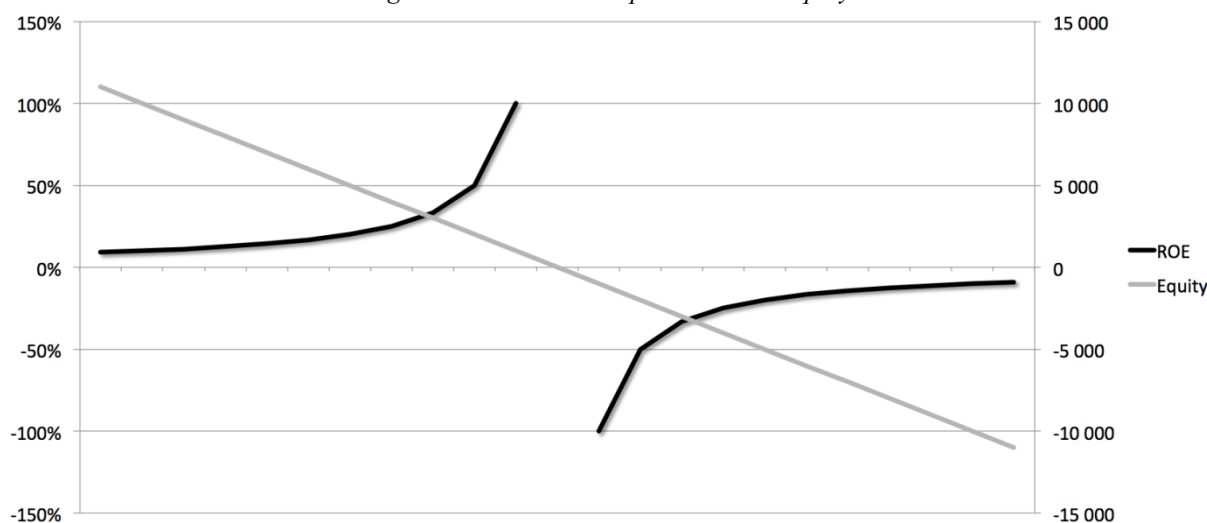
Input variables may have values that lead to a distortion of the overall result, which leads to misinterpretation of the resulting values. That happens in cases:

1.1 The distortion caused by negative equity value

A company that generates negative equity is often unprofitable (generates losses). Then in calculating ROE a negative number is divided by a negative number. Mathematically the result is a positive number. That is why ROE is not applicable in the case of negative equity.

The following figure demonstrates the evolution of ROE indicator in the case of constant profit, but different results of profits for the previous period. Thus, the value of equity change, but only due to retained earnings from the previous year or unsettled losses from the previous period. The equity was modelled in the range -11,000 to 11,000 and the earnings after tax was a constant value of 1,000 EUR.

Figure 1: ROE values depended on the equity



The chart is a hyperbole. Extreme values of the equity cause that the ROE is closer to zero. On the other hand, the closer the equity value approaches to zero, the more extreme value ROE indicator reaches. The problem arises when interpreting a negative value of ROE. If it was taken into account the interpretation of the ROE. It indicates how much net profit is gained per one Euro invested capital from shareholders.³ There would be a misinterpretation that the company records negative earnings per one Euro of capital invested. The profit is not negative, but the capital invested.

1.2 The distortion caused by relatively high accumulated losses from previous periods

The relatively high accumulated losses from previous periods may cause that total value of equity is not yet negative, but close to zero. Decrease of equity as the denominator for calculating the ROE formula causes the growth of overall ROE. The closer the value of equity is to zero, the higher is the ROE.

Example 1:

Assume the following equity structure of the company Zeta in two variants:

³ KISLINGEROVÁ, E. et. al. 2010. *Manažerské finance*. Praha : C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-194-9 s. 99.

Table 1: Equity structure, 2 variants (EUR)

Item	Scenario I.	Scenario II.
Share capital	55,000	55,000
Capital funds	8,250	8,250
Funds created from profit	15,234	15,234
Net profit / losses from previous years	-75,000	-77,000
Net profit / loss for the accounting period after tax	1,500	1,500
Equity total	4,984	2,984

Calculate ROE indicator for each variant.

Solution:

The only difference between the variants is Net profit / losses of previous years (the difference is 2,000 EUR). Let us calculate the ROE indicator:

$$ROE_{I.} = \frac{1,500}{4,984} = 30.10\%$$

$$ROE_{II.} = \frac{1,500}{2,984} = 50.27\%$$

Obviously, when the net losses from previous years is quite high (so high that the equity approaches to zero), then the influence on the ROE is significant. The difference between variants is only 2,000 EUR (it is only 2.76%), but the value of ROE indicator is higher by 20.17%. Relatively, second variant is higher by 67.01%. That means the small change in the equity has significant impact on ROE indicator.

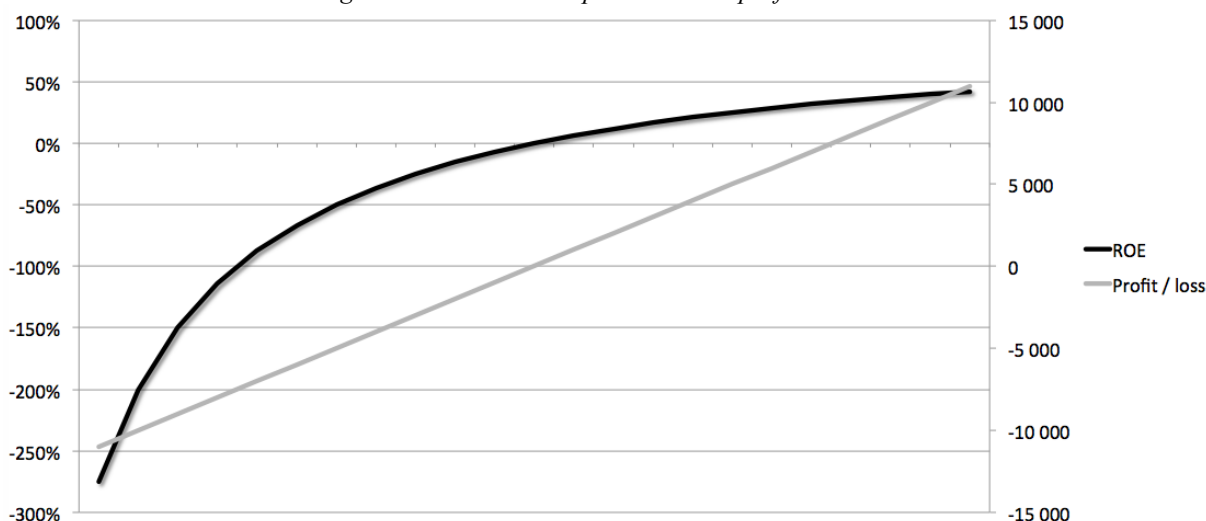
On the other hand, financially “healthy” company would have to generate much higher profits to achieve such values of ROE.

1.3 The distortion caused by negative economic result (loss)

If a company makes a loss, ROE results may be significantly affected and interpretation distorted. It should be noted that the loss also enters into the calculation of the equity. Loss reduces the value of equity. Therefore, the higher the losses have reached, the denominator will be lower and thus the value of ROE will decrease with more momentum. In percentage terms, the lower change of loss leads to higher change in negative ROE.

This fact can be demonstrated on the figure where the values for equity (without profit / loss) has been offset number 15,000 and results of operations was given the value in the range -11,000 to 11,000. ROE values depended on the profit / loss are shown in the figure:

Figure 2: ROE values depended on the profit / loss



The higher is the profit, the more declining rate of growth in ROE is recorded. The figure shows that the progress of ROE, depending on the profit / loss, has a hyperbolic course normally (positive equity, no significant loss from previous years), the value will converge to 1.00 or 100%.

1.4 Other possible ROE distortion

The formula for calculating the ROE can also be displayed analytically⁴:

$$ROE = \frac{\mathbf{NPLAP}}{SC + CF + FCFP + \mathbf{NPLPY} + \mathbf{NPLAP}}$$

Where:

NPLAP – Net profit / loss for the accounting period after tax

SC – Share capital

CF – Capital funds

FCFP – Funds created from profit

NPLPY – Net profit / loss from previous years

A problematic part of the formula is highlighted (bold). The numerator and denominator contain the same variable, resulting in distortion. If we adopt the hypothesis that equity items, except the net profit / loss for the accounting period after tax will be the sum of zero (which in practice can occur if the net loss from previous years will have the same absolute value as the sum of share capital, capital funds and funds created from profit) ROE will be at all times (except that net profit / loss for the accounting period after tax be zero) exactly 100%.

Example 2:

The task will be to calculate the ROE indicator. Based on the Example 1, with two variants, we have two similar companies:

⁴ The methodology used in the Slovak Republic.

Table 2: Equity structure, 2 variants (EUR)

Item	Scenario I.	Scenario II.
Share capital	55,000	55,000
Capital funds	8,250	8,250
Funds created from profit	15,234	15,234
Net profit / losses from previous years	-78,484	-78,484
Net profit / loss for the accounting period after tax	1,000	10,000
Equity total	1,000	10,000

Solution:

In this case, the variants are different only in the height of Net profit for the accounting period after tax. Sum of share capital, capital funds, funds created from profit and net losses of previous years is zero. Substituting into the formula we get:

$$ROE_{I.} = \frac{1,000}{55,000 + 8,250 + 15,234 - 78,484 + 1,000} = \frac{1,000}{1,000} = 100\%$$

$$ROE_{II.} = \frac{10,000}{55,000 + 8,250 + 15,234 - 78,484 + 10,000} = \frac{10,000}{10,000} = 100\%$$

It doesn't matter how high is the net profit / loss for the accounting period after tax, ROE will reach the value of 100%.

The probability that that situation occurs is low. But it can happen that the sum of specified parameters will not be zero, but it will be close to zero. In this case, the value of ROE indicator will oscillate around 100% as higher profit causes moving closer to 100%.

Normally (non-negative equity items), the value of ROE converges to 100%. It cannot exceed this limit. The limit of 100% may be only exceeded when the net losses from previous years is greater than the sum of the other components of equity. In this case, the denominator will have a lower value, as the numerator.

Combining multiple factors together (same variable entering the numerator and the denominator, the possibility of net losses for the accounting period or net losses from previous years) can cause distortion in results of ROE indicator and therefore this indicator is applicable only in certain "favorable" assumptions.

2 Assumptions of use the ROE indicator

It is necessary to fulfill certain conditions in order to achieve the correct reporting ability of ROE indicator. The article shows the situation where the ROE has distorted values. ROE indicator may be useful if a company has a positive equity. In this case, the denominator of the ROE formula is positive. Then it is not possible to reach positive ROE when the company is unprofitable.

It is also necessary to monitor the reporting ability of ROE if the company has high net losses from previous years. Reducing equity value causes an increase of ROE. An enterprise, which has no net losses from previous years, due to comparable results of ROE has to spend incomparable efforts compared to an enterprise, which has this loss in a sufficient amount.

It is also necessary to pay more attention to the analysis of the company, which recorded a loss in the current year. As mentioned above, in the case of loss, the dynamics of the ROE is higher with growing loss. This is caused mainly by the reason that Net profit / loss for the accounting period after tax enters both as the numerator and the denominator the ROE formula and increasing loss decreases denominator value.

We can conclude that the ideal conditions for use the ROE is in the case of a profitable company, which has positive equity, and do not have disproportionately high net losses from previous years. Under other conditions, there may lead to distorting the ROE and the subsequent misinterpretation of the results.

It is also necessary to think about how should be the denominator in the ROE formula defined. The biggest disadvantage can be considered the fact that the same net profit / loss for the accounting period after tax, which enters the numerator, is part of the denominator of the formula. One solution (though not always sufficient) may be to use the average values of equity in the denominator.

3 Conclusion

Profitability indicators have their justification in the financial analysis, but the method of their calculation is limiting. The analyst must therefore consider the value of the input data, the avoidance of distortions leading to misinterpretation. In some cases, the company immediately before the bankruptcy (reporting negative equity, while losses) can achieve better ROE than a company that is financially "healthy". For these reasons, it is necessary to be cautious when calculating and interpreting ROE. It would also be useful to explore the structure of the formula and test various alternatives particularly the denominator of the calculation of ROE. One possibility is to use average states of the equity. In this case the net profit / loss for the accounting period after tax is in numerator not the same as in denominator. In denominator is average state of equity which was used to generate the profit / loss from the numerator during the accounting period.

A sense of calculating ROE using average equity balances the fact that it compares the state variable with the flow variable. That is to say, a variable that acquires its value for some time (the period) is compared to the variable, which was reported in the company at some point (only the status at the end of the accounting period). The final state of variable does not show its evolution during the accounting period. Therefore, it is not clear to exactly identify what amount of equity generated the profit during the accounting period.

References

- [1] ADAMÍK, K. – MARKOVIČ, P. (2014). The Role of principal-agent theory in the process of the company's costs of capital quantification. In *Managing and modelling of financial risks* [elektronický zdroj] : proceedings : 7th international scientific conference : 8th - 9th september 2014, Ostrava : VŠB - Technical University of Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3631-7. S. 13-18 [CD-ROM].
- [2] KISLINGEROVÁ, E. et. al. 2010. *Manažerské finance*. Praha : C.H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-194-9.
- [3] KUBRANOVÁ, M. (2014) Aspekty konkurencieschopnosti v študijnom odbore Finančný manažment. In *Ekonomika, financie a manažment podniku VIII. : zborník vedeckých statí pri príležitosti Týždňa vedy a techniky* [electronic source]. - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2014. ISBN 978-80-225-3941-8, [S. 1-8]

- [4] 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].

Impact of net working capital on economic value added in companies of Czech automotive industry

Pavĺina Matějová, Sylvie Riederová, Zdeněk Motlíček ¹

Abstract

The present study is focused on issue of working capital management and its impact on company's performance. More specifically, the objective of the study is to determine the relationship between the components of net working capital and economic value added in case of medium-sized companies located in the Czech Republic and manufacturing the motor vehicles, trailers and semi-trailer (i.e. NACE 29). The sample consists of 62 companies. The data covers year 2013 and 2012. The regression analysis and correlation analysis have been performed to see the relationship between the dependent variable (year-to-year changes in EVA indicator) and independent variables (year-to-year changes in inventories, receivables, short-term assets and short-term debts). The results do not indicate a significant relationship between EVA indicator and components of net working capital.

Key words

economic value added, working capital, net working capital, receivables, payables, short-term financial assets, short-term debts

JEL Classification: G30, G32, L62

1. Introduction

Traditionally, the financial management research has been directed on the study of various phenomena of long-term financial decision making, namely the decisions concerning capital structure optimization, firm's valuation, and issues of investment or profit sharing.

Nevertheless, recent studies carried out in this area indicate the need of increasing concern about management of current assets and current liabilities. The changes in these components of total assets and total equity and liabilities do not influence only the level of corporate risk and profitability, but they can also affect the value of a company (Nazir and Afza, 2009a). For that reason, firm's objective lies in keeping an appropriate level of short-term assets and liabilities (Gill, 2011), which, in essence, means to maintain an optimal level of working capital.

There exist two fundamental approaches to defining of working capital. According to one group of authors (e.g. Arnold, 2013), working capital can be described as the difference between short-term assets and short-term liabilities. In this sense, it is the investment of a company into assets that are continual and turn over during the period. Short-term resources encompass inventories, receivables, cash and current investments, short-term liabilities comprise payables, short-term borrowing and other creditors repayable within one year. The synonymous terms net current assets or net current liabilities are also used. The second group of authors (e.g. Gitman, 2006; Kislingerov et al., 2007) discriminates between the terms

¹ Mgr. Ing. Pavĺina Matějová, Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, pinkova@node.mendelu.cz; Ing. Sylvie Riederová, Ph.D., Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, xriedero@node.mendelu.cz; Ing. Zdeněk Motlíček, Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, zdenek.motlicek@mendelu.cz.

working capital and net working capital. In this concept, working capital is identical with current assets and it comprises the part of investment that circulates on a company from one form to another. Rastogi (2010) applies the term gross working capital. Net working capital is then defined as the difference between current assets and current liabilities.

As has been intimated above, working capital research has become the interest of many authors in last two decades. These papers published are primarily focused on three main thematic areas.

The first thematic area concerns the determination of factors affecting working capital management, with respect to different industries and regions. On the basis of theoretical expectations, various variables are tested to find an evidence of positive or negative relationship between these and working capital. Wasiuzzaman and Arumugam (2013) have found that different firm characteristics are projected to need of different working capital policy and as a consequence the proper evaluation of working capital strategy may contribute to better corporate performance. The authors have notified that the highest investment in working capital are typical for younger and smaller companies with less tangible assets, low leverage, high growth of sales, high operating cash flows and less volatile revenues. Higher working capital needs also occur in time of economic expansion. The factors of operating cycle, growth, return on assets and size have been also identified by Gill (2011). Nazir and Afza (2009b) distinguish between external and internal factors affecting working capital decisions. With respect to the group of internal determinants, operating cycle, return on assets and leverage can be considered as the most important. The factor of industry has been observed as the most significant external independent variable. It follows that different industrial branches aim to fulfil different working capital requirements. This is in agreement with Mongrut et al. (2014), who have found that practices adopted by industry are crucial for determination of the level of working capital and companies tend to remain close to industry policy. Salawu and Alao (2014) have emphasized that the model for determination of optimal level of working capital should involve both firm and non-firm specific characteristics.

The second thematic area is devoted to different aspects of working capital policies. Weinraub and Visscher (1998) have discovered a similar attitude towards the employment of working capital within the companies of the same industry. Moreover, it has been demonstrated a negative correlation between working capital investment policy and working capital financial policy; it means that relatively aggressive working capital asset policy is usually balanced by relatively conservative working capital financing policy and vice versa. Nazir and Afza (2009a) have tested a relationship between the relative degree of aggressiveness of working capital investment/financing policy and firm's corporate performance. The obtained results suggest that an aggressive approach towards working capital investment and financing policy does not increase the firm's value. This finding is in contrast with Gama (2015) who discovered that practicing of more aggressive working capital management policy results in increase of firm's profitability. Bei and Wijewardana (2012) have confirmed that different types of working capital policy have a significant impact on corporate performance, profitability, liquidity and total efficiency.

The third thematic area relates to the investigation of theoretical idea of association between working capital and profitability. Generally, it is believed that profitability can be increased by the reduction of working capital investment (see Gitman, 2006). Even though this has been confirmed by majority of the studies, there also exist arguments against it. According to Gill, Biger and Marthur (2010), profitability can be increased by reducing the credit period granted to customers, however, a positive relationship between cash conversion cycle and gross operating profit has been found. Based on these findings, the authors have suggested that managers may influence operational profitability by means of managing of

receivables. Vural et al. (2012) have also supported the assumption that shortening collection period increases firm's profitability; nevertheless, in this case a relationship between cash conversion cycle and gross operating profit was positive. Similarly, according to García-Teruel and Martínez-Solano (2007) or Yazdanfar and Öhman (2014), firms may create a value by reduction of cash conversion cycle to a minimum. However, Wasiuzzaman (2015) states that this finding can be accepted only in case of financially constrained firms. Taghizadeh Khanqah et al. (2012) proved that operating profitability is negatively associated with all measured of working capital which would mean that profitability can be increased by reduction of collection period, payment period and inventory turnover. Banos-Caballero (2014) et al. revealed an inverted U-shape relation between working capital and corporate performance, which would indicate that there exists an optimal level of working capital. With respect to this idea, the cash conversion cycle should be increased to a certain point in order to raise firms' sales and cash discounts from early payments. Since the achievement of this point brings additional interest expenses and higher probability of bankruptcy, firms aim to keep close to the optimal level but not to exceed it. Abuzayed (2012) explained a positive relation between profitability and cash conversion cycle by the fact that more profitable firms are less motivated to manage their working capital.

The studies mentioned above typically focus on the traditional relationship of working capital and firm's accounting profitability that is represented by gross operating profit (Gill et al., 2010; Vural et al., 2012) or net operating profit (Taghizadeh Khanqah et al., 2012). The present study, however, aims to extend the current research further to examine the influence of working capital management on firm's economic profit. The motive for the study is obvious. While the accounting profit represents the difference between total revenues and total costs, the economic profit expresses the amount earned by business after deduction of all operating costs and opportunity costs of the capital employed (Arnold, 2013; Palliam, 2006; Iazzolino et al., 2014). In this regard, the accounting profit relates to business objective of profit maximization, the economic profit refers to the objective of creation of value for owners (Beranová et al., 2010). Today, the maximization of company value is considered to be a primary objective of a business (see Ehrbar, 1999). Moreover, application of EVA may help to overcome problems of traditional measures (Biddle et al., 1998). Consequently, the analysis of net working capital management needs to be focused not only on the traditional concept of accounting profit, but also on its impact on economic profit and firms' value.

2. Methodology

The objective of the paper is to determine the relationship between the components of net working capital and the economic value added for a sample of medium-sized enterprises of the automotive industry in the Czech Republic.

EVA indicator has been chosen as a measure of economic profit. This indicator is commonly used to measure a company's performance as well as a company's value (see Gitman 2006, Arnold, 2013). EVA represents the dependent variable in the model. Different studies use different measures of working capital. However, most frequently, it is expressed in the form of cash conversion cycle, or more precisely in the form of individual components of cash conversion cycle. It means that the authors usually use variables of average age of inventory, average collection period and average payment period or its constituents, i.e. inventories, accounts receivables, accounts payables (see Gill et al., 2010; Taghizadeh Khanqah et al., 2012). Within the following text, two notions of working capital are clearly distinguished. Working capital then consists of inventories, receivables and current assets a net working capital relates to difference between working capital and current debts. From this

reason, inventories, receivables, short-term assets and short-term debts have been selected as dependent variables.

All data utilised in the study have been gathered from the Amadeus database and cover years 2013 and 2012. All companies in the sample have to meet several requirements. These are the legal form of private limited company or public limited company, the size of medium-sized enterprise (according to the Recommendation of European Commission no. 2003/361/EC) and the membership to NACE division 29 – manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers (according to the Statistical classification of economic activities in the European Community). In total, 194 companies have met the basic requirements. Nevertheless, the cases with incomplete entries have to be removed and so the final sample consists of 62 companies.

The data are examined using a regression analysis technique, which aims to determine the impact of net working capital components on level of economic value added indicator. The year-to-year changes of selected variables are to be utilized for the examination. The resulting regression model is then the subject of econometric verification. Based on the results of verification, the model is accepted, adjusted or rejected.

The following regression model is predicted:

$$\Delta EVA = const. + \Delta REC + \Delta INV + \Delta STFA + \Delta STD + \varepsilon$$

where: EVA is economic value added, Δ symbolizes a year-to-year change, const. is a constant term in regression analysis, REC are receivables, INV are inventories, STFA are short-term financial assets, STD are short-term liabilities, ε is the random error.

To calculate the dependent variable EVA the next formulas are used:

$$EVA = EBIT * (1 - T) - C * WACC$$

$$WACC = \frac{D}{C} * (1 - T) * r_D + \frac{E}{C} * r_E$$

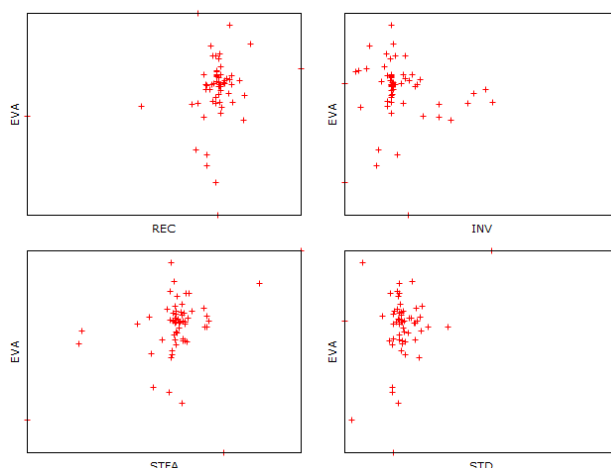
where: EBIT refers to earnings before interest and taxes, T is corporate tax rate, D is market value of company's debt, E is market value of company's equity, C is total capital, r_D is cost of debt, r_E is cost of equity. The cost of debt has been determined as a ratio of interest expenses to interest bearing-liabilities. The cost of equity has been determined by CAPM model.

Statistical software Gretl has been utilized to build and verify regression models. The anticipated regression equations are based on authors' presumptions about the links of the model that arises from the initial data preview and their depiction in diagrams. Within the modelling in Gretl software, there have been minor changes in links and eliminations of statistically insignificant independent variables that decrease the explanatory power of the model. If the model cannot be verified, it is replaced by a correlation matrix. The final model regression analysis and correlation matrix are introduced in section Results.

3. Results and discussion

The aim of present study is to determine if there exist a relationship between the development of EVA indicator and development of components of net working capital. For this purpose, the year-to-year changes of all variables have been calculated and subsequently the obtained values have been depicted in xy diagrams. These diagrams are illustrated in Figure 1. Based on the analysis of these diagrams, it can be assumed that there is no clear relationship between the changes in economic value added and the changes in components of net working capital. In spite of this fact, the regression model has been constructed that may support or disprove the presumption. The final model is presented in Table 1.

Figure 1: XY diagrams with indicator EVA as dependent variable



The model describes only 19 % variability of the sample, yet it is statistically significant. With respect to independent variables, at 5% probability level only the variable of short-term assets and the constant term are significant. The variable of receivables is significant only at 10% significance level; other variables are not statistically significant.

Table 1: Impact of changes of net working capital on changes of economic value added

	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
Const	-788.372	364.296	-2.1641	0.03466	**
ΔREC	0.101434	0.0574641	1.7652	0.08289	*
ΔINV	0.0103992	0.0852818	0.1219	0.90338	
ΔSTFA	0.182576	0.0787853	2.3174	0.02410	**
ΔSTD	0.0353476	0.0313692	1.1268	0.26454	
Mean dependent variable	-794.8682	Standard deviation of dependent variable		2943.889	
Sum squared resid	4.28e+08	Standard error of regression		2740.839	
Coefficient of determination	0.190029	Adjusted coefficient of determination		0.133189	
F(4, 57)	3.343228	P-value(F)		0.015799	
Log-likelihood	-576.1608	Akaike criterion		1162.322	
Schwarz criterion	1172.957	Hannan-Quinn		1166.497	

Based on testing of classical linear model assumptions, it can be concluded that the model cannot be verified. The model meets only the assumption of normal distribution of error term and does not show collinearity between explanatory variables. Other tests have not been passed. It indicates that the assumption concerning the non-existing obvious relationship is correct one. For further validation of the supposition, a correlation matrix has been performed. The matrix is displayed in Table 2.

From the correlation matrix, shown in Table 2, it is apparent that there does not exist a strong correlation link between the changes in EVA indicator and the changes in components of net working capital. A correlation of greater than 0.8 in absolute values can be considered as a strong. Evidence from other research carried out by authors of the study (these studies have not been publicly released yet) demonstrates that components of net working capital strongly affect both company's sales as well as company's costs. Due to the fact that there is not a strong correlation, it can be supposed that changes in revenues and costs compensate

each other. Although the strength of correlation is not so strong, the direction is positive in case of relationship between all components of net working capital and EVA indicator. Consequently, it can be deduced that the positive impact of growing sales slightly predominates. The strongest positive correlation can be observed for short-term financial assets. It may be caused by the fact that the growth of liquidity reduces the business risk and thus reduces the cost of invested capital.

Table 2: Correlation matrix between components of net working capital and EVA indicator

EVA	REC	INV	STFA	STD	
1.0000	0.1939	0.1593	0.3796	0.0757	EVA
	1.0000	-0.1470	0.1144	-0.6476	REC
		1.0000	0.3215	0.4341	INV
			1.0000	0.1830	STFA
				1.0000	STD

Quite unexpectedly, the results of correlation analysis have demonstrated a more distinctive negative correlation between changes in receivables and changes in short-term debts. It follows that the growth in size of receivables is related to the decline in the size of short-term debts. It is, however, contrary to authors' expectations. In our opinion, and as well according to Lind et al. (2012), within the cash conversion cycle the growth of receivables should be compensated by the growth of current debts. It may be assumed that this difference is caused by business practices and competitive forces that are typical for automotive industry. In the automobile market, the end customers are large concerns that have strong bargaining influence. This allows them to negotiate a longer collection period with the companies in the sample. By contrast, the analysed medium-sized enterprises do not have such bargaining power in relation to their suppliers. It can, therefore, emerge a discrepancy between average collection period and average payment period.

The negative correlation may exist due to the fact that the average payment period approximately equals the period of production process. At the moment when the product is dispatched to customers and a receivable arises, liabilities are also covered. Next, companies anticipate the payment of receivables before proceeding to purchase new inputs. Based on presented considerations, the future research should be focused on the issue of cash conversion cycle in the automotive industry.

The paper contributes to the literature on the relationship between net working capital and firm's profitability by the fact that it does not attempt to identify the relationship between net working capital and operating profit but it speculates about the relationship between net working capital and company's value in relation with its economic profit. The results obtained, however, do not confirm the theoretical expectation concerning the significant relationship between these two variables. Consequently, two directions for future research seem particularly appropriate. Firstly, it would be suitable to verify the findings of foreign studies about the relations between working capital and accounting profit for conditions of the companies in Czech Republic. Secondly, the current research may be extended to other measures of both net working capital and economic profit. In both cases, inter and intra industry differences should not be omitted and therefore other industry sectors should be involved as well.

4. Conclusions

Working capital management belongs to fundamental issues of strategic financial decision making. With its increasing importance, it has become the interest of research of last two decades. These studies are mainly focused on question of determination of working capital management, employment of different working capital policies and question of association of working capital management and company's profitability. However, the studies published so far are typically focused on the relationship between working capital components and traditional concept of accounting profit. The present study aims to support the theoretical prediction about the impact of working capital on company's value. Consequently, the primary objective of the paper is to provide empirical evidence for the relationship between net working capital and economic value added. EVA indicator, as one of the contemporary measures of company's performance and value, represents a dependent variable. The particular components of net working capital have been selected as independent variables. These are namely year-to-year changes of inventories, receivables, short-term assets and short-term debts. The sample consists of 62 medium-sized enterprises companies belonging to NACE division 29 – the manufactures of moto vehicles, trailers and semi-trailers. The data cover year 2013 and 2012. The regression and correlation analyses have been performed to understand the nature of relationship between the observed variables. The results indicate that a clear relationship between the change in EVA indicator and the changes in components of net working capital does not exist. Although the expected relationship has not been proved, the study has shown some remarkable findings concerning the issue of cash conversion cycle of companies operating in the automotive industry. Particular mention should be made on a negative correlation between changes in receivables and changes in short-term debts. This can be explained from different perspectives and may become a subject of further investigation.

References

- [1] Abuzayed, B. (2012). Working capital management and firms' performance in emerging markets: the case of Jordan. *International Journal of Managerial Finance*, 8(2), pp.155-179.
- [2] Arnold, G., (2013). *Corporate Financial Management*. 5th ed. Pearson Education, London.
- [3] Banos-Caballero, S., García-Teruel, P. J. and Martínez-Solano, P. (2014). Working capital management, corporate performance and financial constraints. *Journal of Business Research*, 67(3), pp. 332-338.
- [4] Beranová, M., Basovníková, M. and Martinovičová, D. (2010). Problematiké aspekty ukazatele ekonomické přidané hodnoty v podmínkách České republiky. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 58(6), pp. 59-66.
- [5] Bei, Z. and Wijewardana, W. P. (2012). Working capital policy practice. Evidence from Sri Lankan companies. *Procedia – Social and Behavioral Science*, 40, pp. 695-700.
- [6] Biddle, G. C., Bowen, R. M. and Wallace, J. C. (1998). Economic value added: some empirical EVAdence. *Managerial Finance*, 24(11), pp. 60-71.
- [7] Ehrbar, A. (1999). Using EVA to measure performance and assess strategy. *Strategy & Leadership*, 27(3), pp. 20-24.

- [8] Gama, M. A. (2015). Working capital management and SMEs profitability: Portuguese evidence. *International Journal of Managerial Finance*, 11(3).
- [9] García-Teruel, P. J. and Martínez-Solano, P. (2007). Effects of working capital management on SME profitability. *International Journal of Managerial Finance*, 3(2), pp. 164-177.
- [10] Gill, A. (2011). Factors that influence working capital requirements in Canada. *Economics and Finance Review*, 1(3), pp. 30-40.
- [11] Gill, A., Biger, N. and Mathur, N. (2010). The relationship between working capital management and profitability: Evidence from the United States. *Business and Economics Journal*. 10, pp. 1-9.
- [12] Gitman, L. J., (2006). *Essentials of Managerial Finance*. 4th ed. Pearson Education, Boston.
- [13] Kislingerová, E. et al. (2007). *Manažerské finance*. 2nd ed. C. H. Beck, Praha.
- [14] Iazzolino, G., Laise, D. and Migliano, G. (2014). Measuring value creation: VAIC and EVA. *Measuring Business Excellence*, 18(1), pp. 8-21.
- [15] Lind, L., Pirttilä, M., Viskari, S., Schupp, F. and Kärri, T. (2012). Working capital management in the automotive industry: Financial value chain analysis. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 18(2), pp. 92-100.
- [16] Mongrut, S., Fuenzalida, D., Cubillas, C. and Cubillas, J. (2014). Determinants of working capital management in Latin American companies. *Innovar*, 24(51).
- [17] Nazir, M. S. and Afza, T. (2009a). A panel data analysis of working capital management policies. *Business review*. 4(1), pp. 143-157.
- [18] Nazir, M. S. and Afza, T. (2009b). Working capital requirements and the determining factors in Pakistan. *ICFAI Journal of Applied Science*. 15(4), pp. 28-38.
- [19] Palliam, R. (2006). Further evidence on the information content of economic value added. *Review of Accounting and Finance*, 5(3), pp. 204-215.
- [20] Rastogi, M. K. (2010). *Financial Management. A Planning and Control Approach*. 1st ed. University Science Press, New Dehli.
- [21] Salawu, R. O. and Alao, J. A. (2014). Determinants of working capital management: Case of Nigerian manufacturing firms. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 5(14), pp. 49-56.
- [22] Taghizadeh Khanqah, V., Akbari Khosroshahi, M. and Ebrati, M. R. (2012). An investigation of the association between working capital management and corporate performance. *International Journal of Management and Business Research*, 2(3), pp. 203-218.
- [23] Vural, G., Sökmen, A. G. and Cetenak, E. H. (2012). Affects of working capital management on firm's performance: Evidence from Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2(4), pp. 488-495.
- [24] Wasiuzzaman, S. (2015). Working capital and firm value in an emerging market. *International Journal of Managerial Finance*, 11(1), pp. 60-79.

- [25] Wasiuzzaman, S. and Arumugam, V. C. (2013). Determinants of working capital investment: A study of Malaysian public listed firms. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 7(2), pp. 63-83.
- [26] Weinraub, H. J. and Visscher, S., (1998). Industry practice relating to aggressive conservative working capital policies. *Journal of Financial and Strategic Decision*, 11(2), p.11-18.
- [27] Yazdanfar, D. and Öhman, P. (2014). The impact of cash conversion cycle on firm profitability. *International Journal of Managerial Finance*, 10(4), pp. 442-452.

Financial cost of occupational accident in the EU countries

Natália Matkovčíková¹

Abstract

Current research studies point to the importance of estimates of the financial cost of EU companies on industrial accidents and occupational diseases. Accidents at work can have a significant financial impact particularly on small companies. Improving health and safety at work can bring economic benefits for companies, employees and society as a whole. An effective process may be made financial or economic estimations, and providing a realistic overview of the total cost of accidents and benefits in case of accident prevention. Companies can thus become successful, competitive and sustainable, thereby supporting long-term growth and the economy. The aim of this contribution is to define and describe preparation an estimation of accident costs for a company using content analysis method. The paper is output solutions of grant tasks VEGA No.1/0662/15 - Economic-social tools as a factor for job creation in companies.

Key words

financial cost, work injury, occupational disease, occupational safety and health

JEL Classification: I15

1. Introduction

The interest in the economics of OSH is relatively recent, with estimates of costs at the national level appearing only in the last 20 years. (Beatson and Coleman, 1997; Schulte, 2005 In ILO, 2012). At first the main purpose behind this work was awareness-raising, but other goals have become progressively more important. It is worth spending some time on the objectives of cost research, since they provide the basis for determining whether this work is successful.

In practical terms, while an ethical commitment to workers' health and well-being could be a sufficient guide, evidence that OSH improvements are economically beneficial typically has a role to play as well. This is clear at the enterprise level, where a long tradition in human resource management points to the threat that poor working conditions pose to productivity and cost containment. Investments in OSH should be evaluated to determine whether they bear a positive rate of return. From an ethical standpoint this would have to be judged as redundant at best, yet it is beyond doubt that the economic argument provides extra motivation to managers (ILO, 2012).

Companies often do not bear the full costs of occupational diseases, occupational injuries or work-related illnesses. Accidents also lead to costs for other companies, individual workers and for society as a whole. For instance, the company may not cover health-care costs for workers, or disability pensions may be borne by collective funds. In many countries

¹ Mgr. Natália Matkovčíková, PhD., Department of Management, Faculty of Business Management, University of Economics in Bratislava, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovakia, natalia.matkovcikova@gmail.com

regulations exist that somehow bring back the costs to the company or person who caused the costs (so-called cost internalisation). This may function as an economic incentive to prevent future injuries or diseases (EU-OSHA, 2007).

2. Accidents prevention

Preventing work accidents, occupational injuries and diseases not only reduces costs, but also contributes to improving company performance. The available studies (Kramer, I., 2008 In European Commission, 2013), mainly from the US, examines the commercial effectiveness of health promotion and prevention in the workplace. The greatest savings seen in the case of sickness costs and the sickness absence in connection with the disease.

In Chapman's studies showed that measures to promote health in the workplace have resulted in an average reduction in costs of illness by 26.1%. Sickness absence on average decreased by 26.8% (Kramer, I., 2008 In European Commission, 2013).

Occupational safety and health can affect company performance in many ways according to European agency for health and safety at work (2007), for instance: healthy workers are more productive and can produce at a higher quality; less work-related accidents and diseases lead to less sick leave. In turn this results in lower costs and less disruption of the production processes; equipment and a working environment that is optimised to the needs of the working process and that are well maintained lead to higher productivity, better quality and less health and safety risks; reduction of injuries and illnesses means less damages and lower risks for liabilities.

3. Costs of Accidents

Preparing an estimation of accident costs for a company or a costbenefit analysis for preventive activities should not be too complicated. The estimation can be done according to the following five steps. Steps consists of Preparation, Selection of variables and indicators, Finding data for selected variables, Make calculations and Interpretation and refinement (EU-OSHA, 2002).

First step - Preparation consists of Establish: purpose of the economic assessment; goal of the project; who are stakeholders, what are their interests, what is their influence; what kind of results are needed; how much time should be spent on making an economic assessment. Select a suitable technique and plan the assessment and involve relevant parties.

For second step - Selection of variables and indicators is important to choose variables: that reflect the purpose of the assessment; for which data will probably be available (with acceptable effort to obtain and with adequate accuracy); that are agreed upon by stakeholders.

Third step - Finding data for selected variables consists of find data: use readily available data from company records and accounting system; estimations from epidemiological studies, external data sources, extrapolations from company data; if necessary: generate new data. Determine which part is to be related to accidents (e.g. sick leave) and the intervention in question. Quantify effects (of injuries, diseases and/or of interventions) by estimation or analysis techniques, such as: information from similar cases; scenario calculations; impact analysis (extrapolation from the goals of an intervention).

For next step – Make calculations is important to attach money values to quantified indicators and variables. Create understandable presentation of results, for instance: tabular format (injury costing, cost-benefit analysis); graphs or time series (monitoring applications); comparisons to other companies (benchmarking).

And final step Interpretation and refinement consists of present caveats for presented results: refer to assumptions, goals, limitations of estimations, quality of data and the like; use sensitivity analysis to estimate effects of assumptions on the calculation results. And decide on further action.

In practice, two kinds of assessments often occur: evaluation of costs of a single accident or the total of accidents in a given period of time. Usually this is an ex-post evaluation; assessment of economic effects of preventive action or accident prevention (cost-benefit analysis). This type of appraisal is generally used to assess the feasibility of an investment, or to choose between alternatives (EU-OSHA, 2002).

4. Inventory of cost factors

The best way to obtain good insight into the costs of work accidents is to make an economic assessment. This can be done at different levels, namely: at the level of the individual worker; at company level; at the level of society as a whole (EU-OSHA, 2007).

Table 1: Overview of variables directly related to costs of injuries and illnesses at individual level

Variable	Description	How to obtain money value
Health	Hospitalisation (bed-days) Other medical care, such as non-hospital treatment, medicines. Permanent disability (numbers, age of patient) Non-medical (e.g. vocational) rehabilitation, house conversions	Expenditures for health care that are not compensated by insurance or employers
Quality of life	Life expectancy, healthy life expectancy Quality adjusted life years (QALY) Disability adjusted life years (DALY)	Willingness to accept, willingness to pay Height of claims and compensations
Grief and suffering	For victims, but also for relatives and friends	No reliable method available
Present income losses	Loss in income from present and second job	Reduction in present income, loss of wages
Loss of potential future earnings	Also including the second job	Differences between total expected future income and total compensation or pensions
Expenses that are not covered by insurances or compensations	Examples are costs for transportation, visits to hospitals, costs arising from fatalities such as funerals	Sum of all other expenses for a victim and his/her family (that are not compensated)

Source: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. 2007. *Inventory of socioeconomic costs of work accidents*. [citované 2015-17-08]. Dostupné na internete: <<https://osha.europa.eu/en/publications/reports/>>.

There is no ultimate list of cost factors to be included in an assessment. However, a minimum set of cost factors has emerged from practice and theory. Additions or modifications are to be made depending on the purpose of the assessment, the structure of social security in a country and so on. Constructing the list of cost factors is one of the key activities in any economic appraisal. Tables 1 and 2 offer an inventory of cost factors that can be used as a starting point for assessments at the individual level and at society level (EU-OSHA, 2007).

Table 2: Overview of variables directly related to costs of injuries and illnesses at the level of society as a whole

Variable	Description	How to obtain money value
<i>Health-related costs</i>		
Health	Hospitalisation (bed-days) Other medical care, such as non-hospital treatment, medicines. Permanent disability (numbers, age of patient) Non-medical (e.g. vocational) rehabilitation, house conversions	Actual expenditures on medical treatment and rehabilitation
Fatalities (numbers, age of patient)		Willingness to pay or willingness to accept
Quality of life	Life expectancy, healthy life expectancy Quality adjusted life years (QALY) Disability adjusted life years (DALY)	Willingness to pay or willingness to accept. Total amount of indemnities and compensations
Grief and suffering	For victims, but also for relatives and friends	Willingness to pay or willingness to accept. Total amount of indemnities and compensations
Present production losses	Lost earnings due to sick leave, absenteeism and disability	Total lost earning during period of absence
Loss of potential future earnings and production	Lost earnings during whole period of permanent disability	Sum of lost income during expected disability period, in which both the income and the period are estimated on statistical data
<i>No health-related costs and damages</i>		
Administration of sickness absence, etc.		Total wages spent on the activity
Damaged equipment (by accidents)		Replacement costs, market prices
Lost production due to incapacity of personnel and production downtime		Market price of lost production

Source: EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. 2007. *Inventory of socioeconomic costs of work accidents*. [citované 2015-17-08]. Dostupné na internete: <<https://osha.europa.eu/en/publications/reports/>>.

5. Conclusion

Prevention of occupational accidents, injuries at work and occupational diseases not only reduces costs but also contributes to improving business performance. It takes a few steps to estimate the cost effects of a work accident. Some effects of accidents can easily be expressed in money. However, effects like fatalities, sick leave and turnover require some further elaboration. The outcomes should support decision-making, but also the process of making such an assessment is important from the learning point of view. The outcomes of economic analyses are much influenced by the underlying assumptions and the scope of the assessment. The cost factors and calculation principles should be adjusted according to the national

practice of each country. This contribution brings insight into the cost factors and describes of preparation an estimation of accident costs for a company.

References

- [1] EURÓPSKA AGENTÚRA PRE BEZPEČNOSŤ A OCHRANU ZDRAVIA PRI PRÁCI. 2007. Prehľad socioekonomických nákladov na pracovné úrazy. [citované 2015-18-08]. Dostupné na internete: <<https://osha.europa.eu/sk/publications/reports/>>.
- [2] EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. 2007. Inventory of socioeconomic costs of work accidents. [citované 2015-17-08]. Dostupné na internete: <<https://osha.europa.eu/en/publications/reports/>>.
- [3] EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. 2002. Economic appraisal of preventing work accidents at company level. [citované 2015-19-08]. Dostupné na internete: <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/>>.
- [4] EURÓPSKA AGENTÚRA PRE BEZPEČNOSŤ A OCHRANU ZDRAVIA PRI PRÁCI. 2002. Ekonomické hodnotenie prevencie pracovných úrazov na úrovni podnikov. [citované 2015-19-08]. Dostupné na internete: <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/>>.
- [5] EURÓPSKA KOMISIA. 2013. Riziká týkajúce sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v sektore zdravotníctva. Príručka prevencie a správnej praxe. Európska únia, 2013.
- [6] INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. 2012. Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses in Developing Countries: Essential Information for Decision-Makers. Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork) Working Paper. Dostupné na internete: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_207690.pdf>.

Forecasting non-performing loans ratio with the use of state space models

Aleš Melecký¹

Abstract

This article employs state-space models with time varying parameters to examine if the effects of macroeconomic determinants on non-performing loans vary significantly over time. The model is applied on the Czech data. The article focuses on non-performing loans ratio as a key indicator of the credit risk materialization at the aggregate level. Performance of the state space models with time varying parameters are also compared with simpler model where the effects of parameters are fixed over time in forecasting exercise. The preliminary results suggest that the effects of macroeconomic determinants on non-performing loans ratio vary over time and allowing for this possibility in the model specification can improve forecasting performance of the model.

Key words

Credit risk, non-performing loans, state-space model, time varying parameters, Czech Republic, macroeconomic determinants

JEL Classification: C53, G28, E32

1. Introduction

The global financial crisis revealed that number of countries were unprepared to properly monitor and evaluate systemic credit risk. The monitoring of credit risk is an important part of macroprudential policy analysis and regulatory authorities should carefully observe credit risk determinants to be able to respond to emerging problems in time.

This article focuses on non-performing loans (NPLs) as a broadly used indicator of credit risk materialization at the aggregate level, see e.g. Buncic and Melecký (2013), Louzis et al. (2012) or Festic et al. (2011). More specifically, increase in credit risk can limit credit supply and reduce investment activity and as a consequence constrain economic activity. The macroeconomic determinants influence an amount of NPLs as a result of the macroeconomic imbalances.

Systemic credit risk is considered to be endogenous in this article due to the common exposures of financial institutions to macroeconomic risk factors and interactions between real economy and financial systems (see e.g. Borio, 2003). In the previous research (Melecký, 2014) the author found that for estimation and forecasting of NPLR in the construction sector of the Czech economy VAR model performs well in data fit but is rather poor in the forecasting and on the other hand ARMA model is more suitable for forecasting of NPLR. The aim of the article is to evaluate if the models that combine ARMA structure with time varying parameters are better in forecasting of non-performing loans ratio than models with the same structure but with time invariant effects of macroeconomic variables. The preliminary results suggest that the effects of macroeconomic determinants on non-performing

¹ Ing. Ales Melecky, Ph.D., VSB-Technical University of Ostrava, ales.melecky@vsb.cz.

loans ratio vary over time and allowing for this possibility in the model specification improve forecasting performance of the model.

2. Data and methodology

2.1 Data

Form models estimations the author used quarterly data for the Czech Republic from the first quarter of 1993 to the first quarter of 2014. The beginning of the data sample is limited by the formation of the Czech Republic and availability of statistics in the transition period. Data concerning the ratio of NPLs to total loans are obtained from the Czech National Bank (CNB), a publicly available database ARAD and internal CNB's sources. Internal data were used to extrapolate time series back to the first quarter of 1993. Consumer price index with the base year 2000 was downloaded from International Labor Organization (ILO). Lending rates were downloaded from CNB system ARAD. Variables which were tested but are not included into the final models specification include GDP, nominal exchange rate, real exchange rates and unemployment, and could be obtain from CNB or EUROSTAT databases.

Table 1: Description of variables and their sources

Variable	Characteristic	Source
NPLR	The share of non-performing loans to total granted loans (in %)	CNB (ARAD and internal data)
CPI	Consumer price index (2000=100)	ILO
LR	Lending interest rate of client loans, since 2001, the weighted average lending rate for households and non-financial corporations	CNB (ARAD)

Notes: CNB – Czech National bank, ILO – International Labor Organization
 Source: Self elaboration based on provided sources.

Before the model is estimated, year on year growth of the consumer prices and year on year differences of NPLR and lending rates are calculated to avoid stationarity issues.

2.2 Methodology

The well known classic ARMA methodology as well as state space representation with time varying parameters of the following model is used in the empirical analysis

$$\Delta NPLR_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta NPLR_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_i \varepsilon_{t-i} + \beta_{CPI} \Delta CPI_{t-1} + \beta_{LR} \Delta LR_{t-1}. \quad (1)$$

State space models could be define as follow

$$y_t = c_t + Z_t a_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$a_{t+1} = d_t + T_t a_t + v_t \quad (3)$$

Equations 2 and 3 are called signal (measurement) and state (transition) equations, y_t is n-dimensional and a_t is m-dimensional. The error terms are *i.i.d.* Gaussian such that

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ v_t \end{bmatrix} \approx N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} H_t & G_t \\ G_t' & Q_t \end{pmatrix} \right] \quad (4)$$

State space models and Kalman filtering are explained in more detail for instance in Hamilton (1994). Concrete Eviews representations of both state space models are provided in appendix.

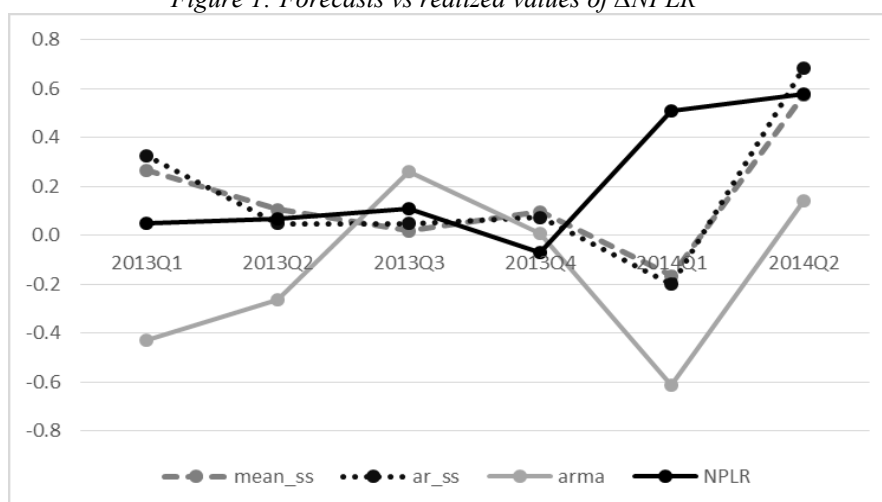
3. Discussion of results

For the purpose of comparison classic ARMA model with the same structure, however fixed coefficients over time is estimated. The author also tried different model specifications including those with additional macroeconomic determinants or different ARMA structure, however they didn't overcome presented model in forecasting exercise or were unstable. Primary purpose of this article is to find suitable model for forecasting of NPLR and to evaluate if time varying parameters may improve forecasting ability of the model. Therefore the author skips the discussion of explanation power of the models and focus on forecasting ability of the models. First indication of model's forecasting ability is Akaike information criterion (AIC) value.

In this exercise the author tested 3 model specification which all included ARMA(1,3) structure plus two lagged macroeconomic determinants, more specifically year-on-year change in the price level (inflation) in time t-1 and year-on-year change in the lending rates in time t-1. This structure is found to be stable and the best performing according to AIC. All model specifications are estimated on the data up to the end of the 2012 and the forecast of the change in NPLR is produced for the following periods up to the second quarter of 2014.

Forecasting performance of the models is further evaluated based on mean absolute errors and mean square errors (root mean square errors). Figure 1 captures forecasted values produced by the three selected models as well as realized values of Δ NPLR.

Figure 1: Forecasts vs realized values of Δ NPLR



Source: Self elaboration

The results from the forecasting exercise presented in table 2 suggest that according to all three measurements of forecast errors the state space model specification where regressors with stochastic coefficients follow mean plus noise process is the best for forecasting. Only slightly worse forecasting performance for the selected period is produced by the state space model with AR(1) process. On the other hand classic ARMA model is the least successful in forecasting and was overcome by both models with state space representation.

Table 2: Forecast errors of selected models

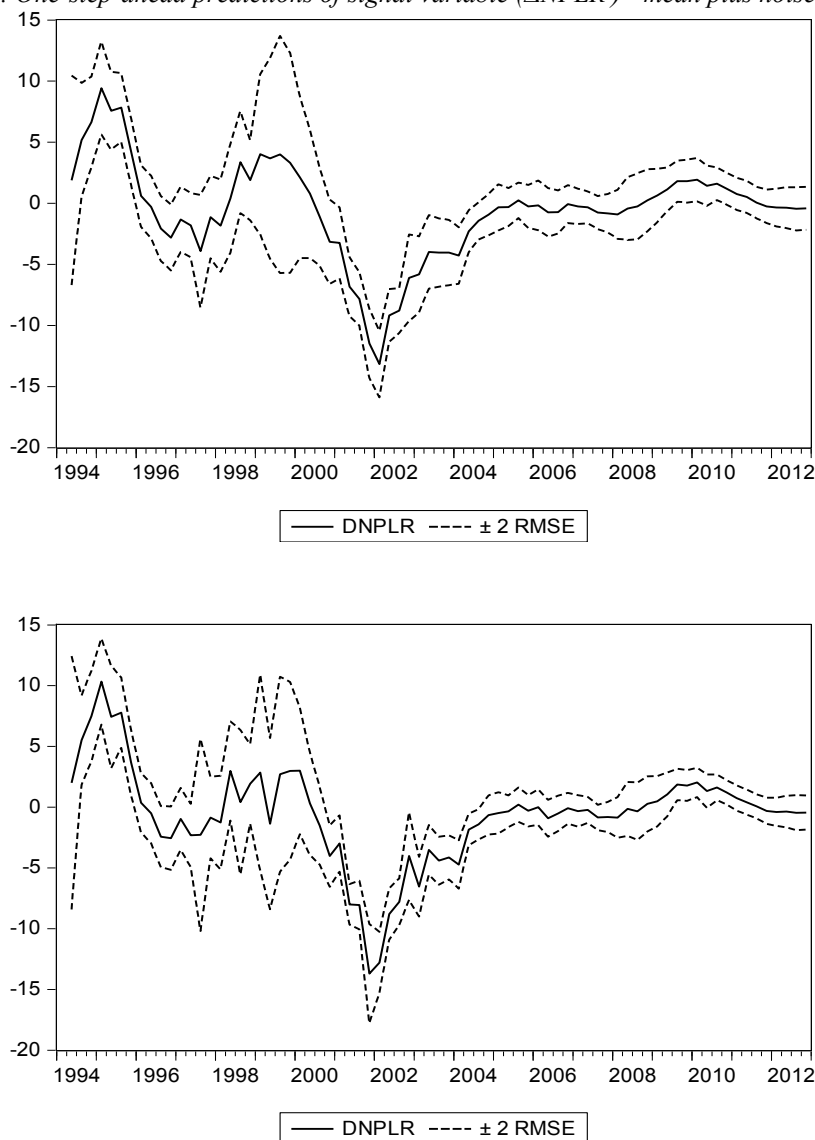
	SS_mean	SS_ar	ARMA
MAE	0.199	0.220	0.435
MSE	0.090	0.103	0.305
RMSE	0.300	0.321	0.552

Notes: SS_mean – state space model where regressors with stochastic coefficients are constant mean (plus noise).

SS_ar - state space model where regressors with stochastic coefficients are AR(1).
 Classic ARMA model with coefficients fixed over time.
 Source: Self elaboration

Figure 2 shows one-step-ahead predictions of signal variable ($\Delta NPLR$) from the two state space models. Dashed lines represent upper and lower confidence intervals (± 2 root mean square error). From Figure 2 is apparent that the models are successful in forecasting. Selected models are able to predict problematic period around the year 2001 with quite narrow confidence interval.

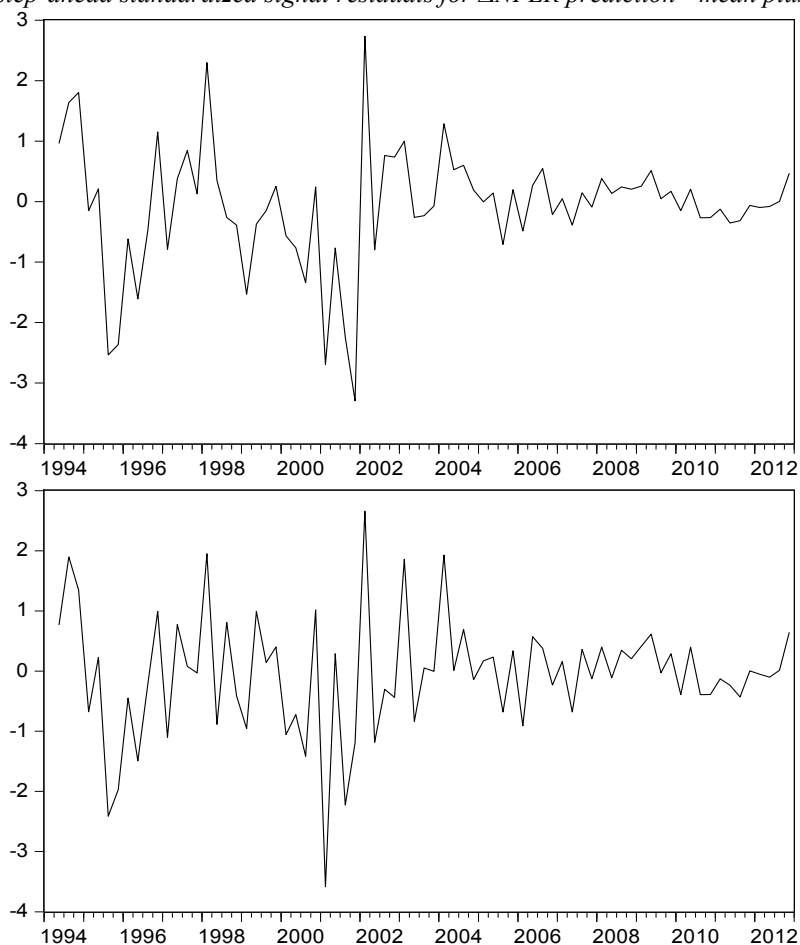
Figure 2: One-step-ahead predictions of signal variable ($\Delta NPLR$) - mean plus noise vs. AR(1).



Note: Mean plus noise - upper panel, AR(1) – lower panel
 Source: Self-elaboration

One-step-ahead standardized prediction errors for $\Delta NPLR$ prediction in the two state space model specification i.e. mean plus noise and AR(1) are presented in figure 3. The standardized errors are calculated as the ratio of the prediction residuals and the prediction residuals standard errors.

Figure 3: One-step-ahead standardized signal residuals for $\Delta NPLR$ prediction - mean plus noise vs. $AR(1)$.



Note: Mean plus noise - upper panel, $AR(1)$ – lower panel
 Source: Self-elaboration

4. Conclusion

This article compared performance of state space models with time varying parameters in different specifications with simpler model where the effects of parameters are fixed over time in forecasting exercise. The model structure is selected based on Akaike information criteria and forecasting performance for period from the first quarter of 2013 to the second quarter of 2014. Main findings could be summarized as follows. First, models with time varying parameters seems to produce significantly better predictions of non-performing loans ratio dynamics than models parameters fixed over time. Second, state space model where regressors with stochastic coefficients follows $AR(1)$ process perform slightly worse than if mean plus noise is considered.

In the future I would like to extend existing model to find stable state space representation which include another relevant drivers of non-performing loans and might further improve forecasting ability of the model.

Acknowledgements

This paper has been elaborated in the framework of the project CZ.1.07/2.3.00/20.0296 supported by Operational Programme Education for Competitiveness and co-financed by the European Social Fund, and the Czech Science Foundation grant No.13-20613S.

References

- [1] Borio, K. (2003). Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation? *BIS Working Paper No. 128*. Basel: Bank for International Settlements.
- [2] Buncic, D. and Melecky, M. (2013). Macroprudential stress testing of credit risk: a practical approach for policy makers. *Journal of Financial Stability*, 9(3), pp. 347-370.
- [3] Festić, M., Kavkler, A. and Repina, S. (2011). The macroeconomic sources of systemic risk in the banking sectors of five new EU member states. *Journal of Finance and Banking*, 35(2), pp. 310 – 322.
- [4] Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis*. Princeton: Princeton University Press.
- [5] Louzis, D. P., Vouldis, A. T. and Metaxas, V. L. (2012). Macroeconomic and bank-specific determinants of non-performing loans in Greece: A comparative study of mortgage, business and consumer loan portfolios. *Journal of Finance and Banking*, 36(4), pp. 1012 – 1027.
- [6] Melecky, A. (2014). Evaluating macroeconomic models of credit risk: The Czech construction sector. In: *Managing and Modeling of Financial Risks: 7th international scientific conference proceedings*, 8th-9th September 2014, VSB-Technical university of Ostrava, Ostrava, Czech Republic, pp. 497-503.

Appendix

Views representations of the state space models

State space model where repressors with stochastic coefficients are constant mean (plus noise).

$$\text{@signal dnplr} = c(1) + sv1*dlr(-1) + sv2*dcpi(-1) + sv3 + c(2)*sv4 + c(3)*sv5 + c(4)*sv6$$

$$\text{@state sv1} = c(6) + [\text{var} = \exp(c(5))]$$

$$\text{@state sv2} = c(8) + [\text{var} = \exp(c(7))]$$

$$\text{@state sv3} = c(10)*sv3(-1) + [\text{var} = \exp(c(9))]$$

$$\text{@state sv4} = sv3(-1)$$

$$\text{@state sv5} = sv4(-1)$$

$$\text{@state sv6} = sv5(-1)$$

State space model where repressors with stochastic coefficients are AR(1).

$$\text{@signal dnplr} = c(1) + sv1*dcpi(-1) + sv2*dlr(-1) + sv3 + c(2)*sv4 + c(3)*sv5 + c(4)*sv6$$

$$\text{@state sv1} = c(6) + c(7)*sv1(-1) + [\text{var} = \exp(c(5))]$$

$$\text{@state sv2} = c(9) + c(10)*sv2(-1) + [\text{var} = \exp(c(8))]$$

$$\text{@state sv3} = c(12)*sv3(-1) + [\text{var} = \exp(c(11))]$$

$$\text{@state sv4} = sv3(-1)$$

$$\text{@state sv5} = sv4(-1)$$

$$\text{@state sv6} = sv5(-1)$$

The ethical aspect of the business in insurance in the conditions of a globalized financial market¹

Jitka Meluchová, Martina Mateášová²

Abstract

The paper deals with the ethical aspects of the insurance activity in terms of globalized financial markets of the EU and examines the requirements for ethical and professional conduct insurance company and its selected stakeholders. The paper explores the ethical responsibility of insurance companies and insurance intermediaries in the provision of insurance services. The questionnaire survey analyzed how the participants perceive the insurance relationship (the client, the insurer and the intermediary) the application of ethics.

The solution of the issue is to create a systematic overview the genesis of the transition to insurance companies that fulfill the same economic, social and ethical criteria for the safe and reliable provision of insurance and financial services to other financial institutions in the EU.

Key words

Ethics, insurance company, intermediary, financial market, questionnaire, survey.

JEL Classification: G15, G22, G28

1. Úvod

Poistenie ako ekonomicko-sociálna služba sa určitým spôsobom dotýka každého subjektu (firmy, organizácie i jednotlivca). Poistenie má však aj významný etický rozmer, ktorý by mal byť pre klienta zárukou, že poisťovacie služby sú poskytované s maximálnou odbornou starostlivosťou a ochraňujú jeho záujmy. Súčasný svet ovláda globalizácia, ktorá ovplyvňuje podnikateľské aktivity poisťovní pôsobiacich na vzájomne prepojených národných finančných trhoch. Otvorenie národných trhov a väčšia liberalizácia síce umožnili ľahší prístup na svetové trhy, ale práve previazanosť a komplexnosť finančného trhu spôsobili problémy bánk, poisťovní a neskôr aj výrobných firiem po celom svete. Úloha etiky a aplikácie spoločensky zodpovedného podnikania je východiskom, ako zvrátiť tento stav. Etika a morálka zohrávajú dôležitú úlohu vo všetkých oblastiach ľudského života. V ekonomike je relevantná najmä podnikateľská etika, ktorá posudzuje ekonomické aktivity podniku na základe morálnych hodnôt, kde primárnym cieľom nie je maximalizácia zisku ale zameranie sa na dlhodobý rozvoj a prosperitu.

Príspevok skúma pohľad na etiku a spoločenskú zodpovednosť pri vykonávaní poisťovacej a sprostredkovateľskej činnosti. Prostredníctvom dotazníkového prieskumu bola analyzovaná situácia na poisťovnom trhu v Slovenskej republike, získané informácie a závery boli vyhodnotené a prezentované.

¹ Príspevok je výstupom z výskumného projektu VEGA MŠVVaŠ SR a SAV č. V-14-035-00 (2014 – 2016) Význam oceňovania transakcií medzi závislými osobami a ich vplyv na výsledok hospodárenia účtovnej jednotky.

² doc. Ing. Jitka Meluchová, PhD., Ing. Martina Mateášová, PhD., EU v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra účtovníctva a audítorstva, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, SR, e-mail: jitka.meluchova@euba.sk; mateasova.martina@gmail.com

2. Súčasný stav a východiská uplatnenia etiky a spoločenskej zodpovednosti v poisťovníctve

Podnikať eticky neznamená len dodržiavať zákony a ostatné právne normy ale využívať znalosti a skúsenosti z oblasti riadenia a tvorivého uplatňovania nových poznatkov, zaujímať sa o sociálne a environmentálne dôsledky, prijať zodpovednosť za svojich zamestnancov a budovať korektné vzťahy s externým prostredím, v ktorom poisťovňa vykonáva svoju činnosť. Podľa Kovanicovej (2008) by sa mal globálny rozvoj posúvať od (len) ekonomického rozvoja (označovaného niekedy ako rast rastu) k rozvoju udržateľnému. Ak štát zabezpečí dôveryhodný, fungujúci a prosperujúci systém komerčného poistenia prenesie zodpovednosť za ekonomické a sociálne dôsledky pôsobenia rizík na samotných občanov, firmy a organizácie, čím sa odbremeňuje štátny systém základného sociálneho zabezpečenia. Ako uvádzajú Ishaq – Kamath – Potrick – Punjwani (2006) "...čo je dobré, správne a pravdivé zvyčajne obstojí v skúške času avšak nemusí byť vždy okamžite zrejmé". Pre poisťový biznis to platí dvojnásobne.

2.1 Zodpovednosť za udržateľný rast a finančnú stabilitu

Súčasný účtovníctvo a výkazníctvo (tak národné ako aj nadnárodné) je primárne zamerané na záujmy investorov. Ak však poisťovňa prijme svoj diel spoločenskej zodpovednosti za udržateľný rozvoj, je potrebné vzájomne previazať tri kľúčové oblasti trvalej udržateľnosti: *ekonomické aktivity, sociálnu politiku a environmentálny vplyv*. Publikované práce Hvoždarová – Meluchová (2012) a Hvoždarová (2008) sa zaoberajú úlohou poisťovne v oblasti *spoločensky zodpovedného podnikania (CSR)*³ a vyvodzujú závery, že aplikácia CSR nezahŕňa iba záväzok poisťovne chovať sa v rámci svojej činnosti zodpovedne ale chovať sa tak, aby zosúladila vlastné potreby so záujmami svojich klientov a tieto vzťahy boli transparentné a obojstranne prospešné. Aplikácia spoločensky zodpovedného podnikania umožní poisťovni odlišiť sa od konkurencie na poisťovnom trhu, vybudovať si dobré meno, ako záruku dôveryhodnosti, serióznosti a spoľahlivosti, ktorá je založená na princípoch trvale udržateľného rozvoja, teda na tradícii a dlhovekosti. Pri implementácii CSR do podnikateľského prostredia poisťovne je riešená otázka maximalizácie zisku z pohľadu posúdenia ekonomických, etických a sociálnych kritérií. *Ekonomická stránka* sa týka samotnej podstaty poisťovacej činnosti, ktorou sa odlišuje podnikanie poisťovne od ostatných podnikateľských subjektov. Tým je skutočnosť, že poisťovňa hospodári predovšetkým s cudzími zdrojmi (finančnými prostriedkami), ktoré jej vo forme zaplateného poistného zverili klienti a ktoré má k dispozícii dočasne, do doby, než bude vyplácať poistné plnenia. Jej úlohou je tieto finančné prostriedky chrániť, zhodnocovať a mať k dispozícii v požadovanom množstve a čase v okamihu ich potreby. V podnikateľských zámeroch poisťovne by mala byť skĺbená ekonomická racionalita, teda sledovanie vlastného záujmu so záujmom obecným resp. konanie poisťovne by malo byť v prospech a na ochranu jej klientov, založené na mravných zásadách povýšených nad uprednostnenie iba jej vlastných ekonomických záujmov (*etická stránka* poisťovacej činnosti). Sú to *spojené nádoby* – dobré ekonomické výsledky prinesú prospech klientom, poisťovni i štátu (v podobe finančnej stability, ekonomickej aj životnej úrovne občanov, firiem a ostatných subjektov). Ekonomická a investičná stratégia má v sebe kombinovať vôľu dosahovať zisk a zároveň rešpektovať oprávnené záujmy poistených⁴, dodržiavanie občianskych aj ľudských práv, sociálnej spravodlivosti atď. Podľa Čejkovej (2008) úlohou etiky v poisťovníctve je získať dôveru klientov, zvyšovať ich

³ CSR - Corporate Social Responsibility.

⁴ Zákon o poisťovníctve (§37) taxatívne stanovuje, že poisťovňa je povinná preukázať orgánu dohľadu odbornú starostlivosť vykonávanú v prospech svojich klientov.

spokojnosť a lojalitu, konať vždy otvorene a poctivo tak, aby zmluvný vzťah poisťovne s klientom viedol k obojstranne výhodnej spolupráci.

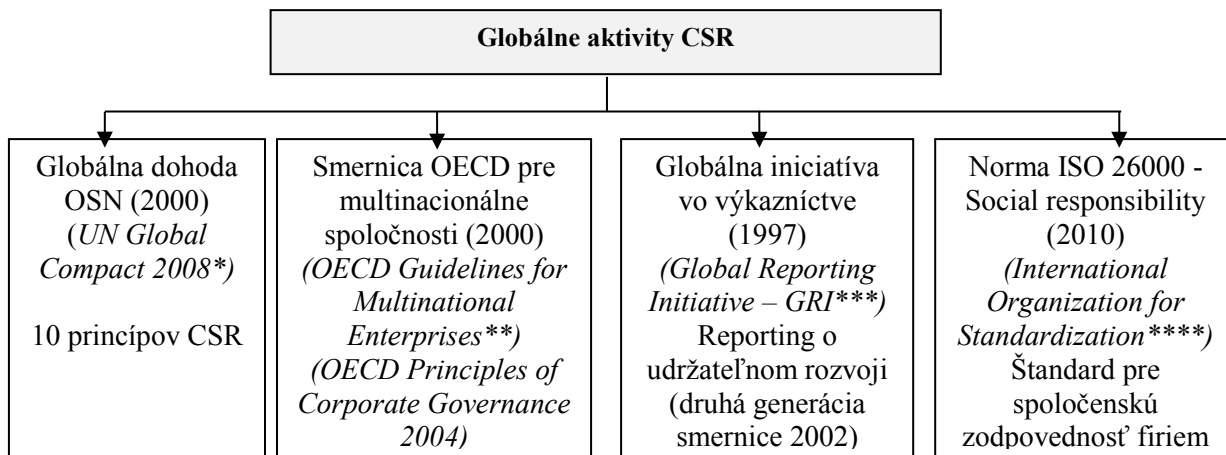
Legislatíva EÚ, z ktorej vychádza aj slovenská právna úprava, prenáša na poisťovňu ako investora zodpovednosť za dôsledky (straty), ku ktorým môže dôjsť pri zhodnocovaní zverených finančných prostriedkov jej klientov. A to vo väzbe na podstupované investičné a poisťné riziko, dlhodobosť viazaných aktív ako aj pravdepodobnosť, s akou môže dôjsť napr. k predčasnému poisťnému plneniu. Legislatíva stanovuje poisťovní povinnosť preukázať, že v prípade, ak jej nebudú na pokrytie zmluvných záväzkov plynúcich z poistenia stačiť vytvorené technické rezervy (z prijatého poisťného), je povinná tieto záväzky uhradiť z vlastných zdrojov. *Sociálnu stránku* poisťovacej činnosti dopĺňa najmä skutočnosť, že komerčné poistenie je určitou nadstavbou základného sociálneho poistenia zabezpečovaného štátom.

2.2 Aktivity v rámci spoločensky zodpovedného podnikania

Implementácia etiky a spoločenskej zodpovednosti v rámci poisťovníctva sa zameriava najmä na očakávania a motívy poisťovne a jej klienta, aktuára a sprostredkovateľa pri poskytovaní poisťovacích služieb. Skúma dôsledky finančne ekonomických rozhodnutí vo väzbe na ich etický a sociálny rozmer, v kontexte s makroekonomickými záujmami štátu a Európskej únie pre zabezpečenie dôveryhodnosti a výkonnosti finančného trhu. Výsledkom aplikácie CSR je stanovenie možných prístupov pri uplatnení etických princípov v konaní a správaní týchto subjektov, aby bol dosiahnutý očakávaný efekt plynúci z poisťnej ochrany.

Na doplnenie poznatkov o významne uplatňovania spoločensky zodpovedného podnikania⁵ je uvedený prehľad hlavných aktivít, ktoré boli prijaté v rámci rôznych celosvetových iniciatív, s cieľom upozorniť na nevyhnutnosť prijatia spoločenskej zodpovednosti za konanie a správanie firiem, organizácií, štátnych inštitúcií ako aj občanov.

Schéma 1: Globálne aktivity v rámci zabezpečenia spoločensky zodpovedného podnikania



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa legislatívy o CSR

* *United Nations Global Compact*, strategicko-politická iniciatíva smerovaná k firmám, ktoré sa zaviazujú upraviť svoje činnosti a stratégie podľa 10-tich univerzálne akceptovaných princípov v 4 oblastiach (ľudské práva, pracovný trh, životné prostredie, boj proti korupcii). Hlásia sa k záväzku udržateľnosti a firemného občianstva a vychádza z myšlienky, že prijatím

⁵ Charakteristik CSR je v literatúre viacero, podľa Archie B. Carroll (1999) je CSR záväzok jedinca zväziť dopad svojich rozhodnutí a činov na celý spoločenský systém. Podnikatelia uplatňujú spoločenskú zodpovednosť, keď zvažujú potreby a záujmy ostatných ľudí, ktorých podnikateľské aktivity môžu zasiahnuť.

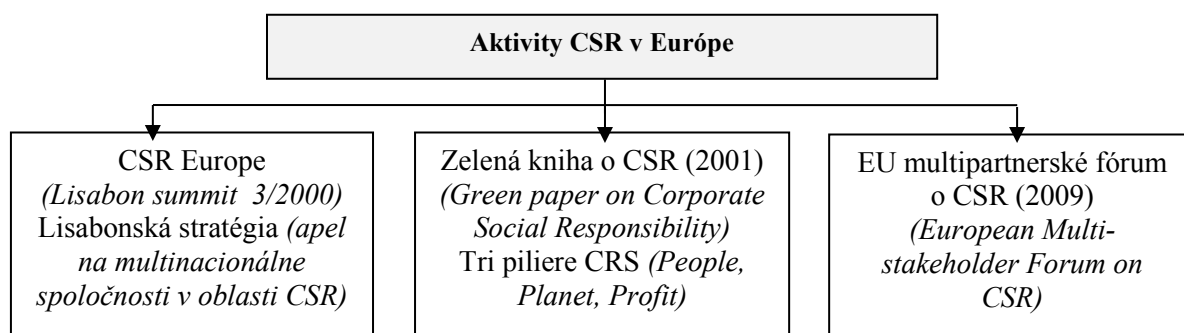
spoločenských hodnôt a vzájomným pôsobením na ostatné zainteresované subjekty je možné dosiahnuť vyváženého prospechu pre všetkých.

** *OECD Guidelines for Multinational Enterprises*, odporúčania formulované vládami ako nástroj resp. predstava, čo je to zodpovedné chovanie. Určené je multinacionálnym spoločnostiam, korporáciám zo štátov, ktoré sa k tejto smernici prihlásili, ich cieľom je podporiť transparentné a otvorené konanie nadnárodných spoločností.

*** *Global Reporting Initiative*, jej cieľom je vytvoriť dôveryhodný rámec pre výkazníctvo o udržateľnom rozvoji, použiteľný pre firmy a organizácie všetkých veľkostí a zamerania, v oblasti ekonomickej, enviromentálnej a sociálnej, pôsobiace v akomkoľvek obore.

**** *ISO 26000 - Social responsibility*, má slúžiť ako návod pre firmy, ako pristupovať k CSR, ako integrovať CSR do už existujúcich stratégií, postupov a procesov.

Schéma 2: Aktivity v rámci zabezpečenia spoločensky zodpovedného podnikania EÚ



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa európskej legislatívy o CSR.

3. Výsledky prieskumu a analýza uplatňovania etiky a spoločenskej zodpovednosti v poisťovníctve

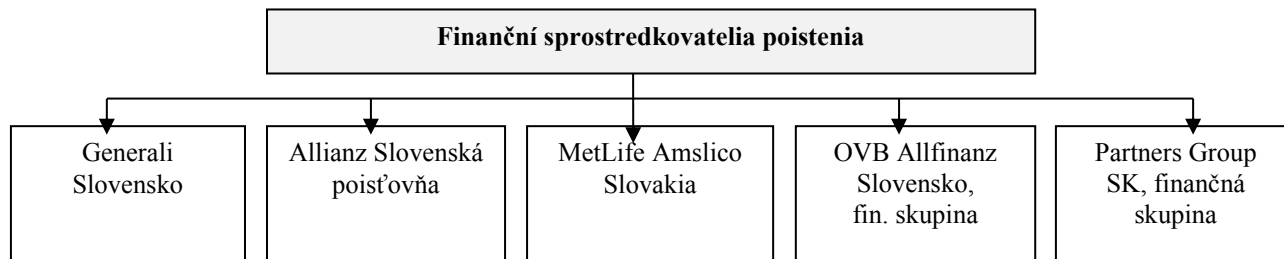
V rámci praktického skúmania bola problematika etických aspektov a spoločensky zodpovedného podnikania uplatňovaného pri vykonávaní poisťovacej a sprostredkovateľskej činnosti riešená v rámci diplomovej práce⁶, kde bol realizovaný prieskum formou dotazníka. Cieľom prieskumu bolo analyzovať, ako vnímajú účastníci poisťného vzťahu uplatňovanie etického správania sa v poisťovníctve. Respondentmi prieskumu boli sprostredkovatelia poistenia a klienti využívajúci služieb poistenia. Dotazník určený pre sprostredkovateľov poistenia sa zameriaval na zistenie ich informovanosti o kódexoch etiky vydaných v rámci poisťovníctva, či sa nimi riadia a zistiť tak povedomie o uplatňovaní etiky pri vykonávaní ich profesie. Respondentom boli položené viaceré otázky, ktoré mali za cieľ zistiť či sa pri svojej činnosti riadia etickými normami, zaujímal nás aj postoj samotnej poisťovne, ako iniciuje sprostredkovateľov, aby sa oboznámili s kódexmi etiky⁷ skôr, než začnú vykonávať sprostredkovanie poistenia a akou formou sa vykonáva, či prostredníctvom školení alebo uplatňovaním iných nástrojov. Prieskum bol vykonaný v Nitrianskom a Bratislavskom kraji a respondentmi boli sprostredkovatelia, ktorí boli zamestnancami viacerých poisťovní alebo

⁶ Fábiková, L.: Etické aspekty poistenia a zaistenia v súčasných podmienkach finančnej krízy v SR a EÚ. EUBA. FHI; KÚA. Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Jitka Meluchová, PhD. – Bratislava, 2014, 76 s.

⁷ Odvetvový kódex etiky v poisťovníctve vydaný SLASPO príj. kódex etiky konkrétnej poisťovne. V rámci sprostredkovateľskej činnosti Kódex etiky sprostredkovateľov v poisťovníctve a Etický kódex AFISP.

finančných skupín poskytujúcich sprostredkovateľskú činnosť na slovenskom poisťnom trhu. Prieskumu sa zúčastnili respondenti na rôznych stupňoch riadenia avšak za predpokladu, že priamo vykonávajú poisťovaciu a sprostredkovateľskú činnosť a sú v priamom kontakte s klientmi.

Schéma 3: Respondenti prieskumu



Zdroj: Vlastné spracovanie na základe prieskumu.

Zo spracovaných výsledkov prieskumu možno konštatovať, že záujem sprostredkovateľov poistenia o poskytnutie informácií ako aj povedomie respondentov o význame uplatňovania etiky pri vykonávaní ich činnosti nie je veľký. Rozdielny bol aj samotný prístup jednotlivých sprostredkovateľov poistenia k uplatňovaniu etického správania a potrebe znalosti kódexov etiky prijatých v poisťovníctve. Etické správanie a konanie mnohí sprostredkovatelia nepovažujú za rozhodujúci atribút pre úspešné pôsobenie na poisťnom trhu v SR. Hlavný dôraz je kladený predovšetkým na dobré znalosti poisťných produktov a služieb, snahu poskytnúť klientom kvalitnú starostlivosť a potrebné informácie pre nastavenie ich poisťnej ochrany. Znalosť samotných kódexov síce nebola vždy zrejmá ale z jednotlivých reakcií a odpovedí sprostredkovateľov prieskum potvrdil, že podstatný je *osobný prístup jednotlivca*, ktorý je odrazom toho, že nie všetci sprostredkovatelia poistenia, ktorí pracujú pre danú poisťovňu majú rovnaké znalosti, osobný a profesionálny prístup a presvedčenie. Výsledky prieskumu potvrdili, že morálne vlastnosti jednotlivca (sprostredkovateľa) sú následne odrazom reality jeho etického správania sa aj pri výkone profesie, a že ak sám jednotlivec nebude presvedčený o potrebe resp. dôležitosti uplatňovania etického prístupu, žiadne prijaté etické kódexy ho neusmernia.

Z rozoslaných 50 dotazníkov sprostredkovateľom poistenia viacerých poisťovní sa vrátilo a mohlo byť predmetom spracovania len 25, čo predstavuje 50 % návratnosť. Celkovo možno konštatovať značný nezujem o poskytnutie informácií a preto aj vzorka respondentov, ktorí sú v priamom kontakte s klientmi a zúčastnili sa prieskumu, je veľmi úzka. Z tohto dôvodu aj analýza výsledkov nemá dostatočnú vypovedaciu hodnotu a spracované závery nemožno považovať za všeobecné stanovisko k vnímaniu etických aspektov v poisťovacej činnosti na Slovensku.

Tabuľka 1 Výsledky prieskumu zamerané na finančných sprostredkovateľov poistenia

Otázka	Odpoveď	%
Je podľa Vás uplatňovanie etického správania v sprostredkovaní poistenia dôležitejšie ako v iných odvetviach podnikania/profesiách?	Jednoznačne áno	55
	Áno, ale aj tak poisťovňa chce v prvom rade profitovať, tak sa od toho vo väčšine prípadoch upúšťa	30
	Nevidím v tom význam/rozdiel	15
Počuli ste už o Kódexe etiky sprostredkovateľov v poisťovníctve?	Áno	80
	Nie	15
	Neviem, že niečo také existuje	5
Do akej miery ste sa Vy osobne oboznámili s Kódexmi etiky prijatými v poisťovníctve?	Detailne	20
	Preštudoval som ho pozorne	25

	Mám ako – taký prehľad	50
	Vôbec som kódex etiky nečítal	5
Mávate nejaké školenia, resp. prednášky o etickom správaní sa a uplatňovaní spoločenskej zodpovednosti pri vykonávaní Vašej profesie?	Áno	40
	Nie	60
Pri výkone Vašej profesie, uplatňujete vždy etické správanie (napr. oboznámite klienta o všetkých možnostiach, ktoré sú pre neho najvýhodnejšie, hoci vám to neprinesie až taký prospech/províziu)?	Vždy sú na prvom mieste záujmy klienta	70
	S väčšinou možností klienta oboznámim, aj keď nie so všetkými	20
	Ak ide o klienta, s ktorým mám len čisto profesionálny vzťah, tak stane sa, že niektoré veci zamlčím vo svoj prospech	10
Aký by mal byť podľa Vás vzťah sprostredkovateľa poistenia s klientom?	Výlučne profesionálny	17
	Priateľský, s určitým odstupom	46
	Nenútený, blízky	37
Ako je pre Vás dôležité získať si dôveru svojich klientov? (1 – nie je dôležité, 5 – veľmi dôležité)	Nie je dôležité	5
	Menej dôležité	0
	Dôležité	0
	Viac dôležité	0
	Veľmi dôležité	95

Zdroj: Spracované podľa vykonaného prieskumu.

Respondentmi prieskumu boli aj klienti, ktorí si prostredníctvom finančného sprostredkovateľa poistenia dojednávajú zmluvný vzťah a poisťné podmienky. Dotazník sa zameriaval aj na zistenie, čo je rozhodujúcim faktorom pre klienta pri výbere konkrétnej poisťovne (vlastné skúsenosti, referencie z okolia, reklama poisťovne a pod.) a aké skúsenosti majú klienti s poskytovateľmi týchto služieb (poisťovňami, sprostredkovateľmi) v oblasti etického prístupu a konania a ako ich rozhodovanie poistiť sa ovplyvňuje ich finančná situácia. Údaje pre vykonanie analýzy boli získané prostredníctvom priameho kontaktu s klientmi, ako aj prostredníctvom internetového dotazníka. Návratnosť bola podstatne úspešnejšia ako pri sprostredkovateľoch poistenia a prezentovanú vzorku výsledných zistení možno považovať za hodnovernejšiu.

Z osobných stretnutí a rozoslaných 80 dotazníkov klientom sa vrátilo a mohlo byť predmetom spracovania 75, čo predstavuje 94 % návratnosť.

Tabuľka 2: Výsledky prieskumu zamerané na klientov využívajúcich poisťné služby

Otázka	Odpoveď	%
Stretli ste sa s neetickým (nemorálnym) správaním sprostredkovateľov poistenia z vlastnej skúsenosti, či skúsenosti svojich známych, napr. zatajenie, či nevysvetlenie podmienok poisťnej zmluvy, pocit ukrátenia pri vyplácaní poisťného plnenia...?	Áno	53
	Nie	47
Vyhľadali ste sami služby sprostredkovateľa poistenia určitej poisťovne alebo ste boli kontaktovaný sprostredkovateľom?	Sám som si vyhľadal služby sprostredkovateľa poistenia	17
	Sprostredkovateľom poistenia - známym	44
	Bol som kontaktovaný poisťovňou a následne mi sprostredkovateľ poistenia ponúkol určité produkty danej poisťovne	39
Necháte sa ovplyvniť rozhodnutím, či uzavriete poisťnú zmluvu podľa skúsenosti vašich známych, či dokonca z reklamy alebo rôznych propagačných činností poisťovní na	Áno	35
	Nie	65

rôzne poisťné produkty a služby?		
Poisťovňu, s ktorou máte uzatvorenú zmluvu ste si vybrali z dôvodu?	Skúsenosti známych s danou poisťovňou	32
	Vyhľadal som si informácie o produktoch a samotnej poisťovni z ich internetovej stránky	14
	V minulosti som už spolupracoval s danou poisťovňou	27
	Sprostredkovateľa poistenia v poisťovni robí môj známy	27
Prístup (vzťah) sprostredkovateľa poistenia k Vám, ako klientovi hodnotíte?	Výlučne profesionálny	39
	Priateľský, s určitým odstupom	51
	Nenútený, blízky	10
Keď už uzatvoríte zmluvu s poisťovňou, vždy si prečítate podmienky zmluvy?	Vždy si prečítam podmienky zmluvy	70
	Dôverujem sprostredkovateľovi, že mi všetko dostatočne vysvetlil a upozornil na všetko	23
	Nečítam ich, pretože im ako laik aj tak nerozumiem	7
Ako veľmi rozhoduje váš príjem/daná finančná situácia, či uzatvoríte poistenie?	V značnej miere, ak som v horšej finančnej situácii, radšej neuzavriem poistenie	63
	Vždy myslím dopredu a aj v súčasnosti mám uzatvorené investičné sporenie	37
Ako je pre Vás dôležité mať dôveru voči sprostredkovateľovi poistenia? (1 – nie je dôležité, 5 – veľmi dôležité)	Nie je dôležité	5
	Menej dôležité	2
	Dôležité	12
	Viac dôležité	37
	Veľmi dôležité	44

Zdroj: Spracované podľa vykonaného prieskumu.

Z výsledkov prieskumu je možné konštatovať, že každý z účastníkov poisťného vzťahu (sprostredkovateľ poistenia a klient) je v inom postavení a zastupuje svoje záujmy. Sprostredkovateľ by však mal uprednostniť záujmy klienta a poskytnúť mu odborné poradenstvo pri výbere poisťného produktu, ktorý optimálne kryje jeho riziká. Klient musí mať dôveru, že sprostredkovateľ, ktorý sa chápe ako odborník, má dostatočné znalosti a skúsenosti, aby poskytol klientovi, ktorý je v postavení laika, objektívny prehľad o súčasných možnostiach, produktoch a službách ponúkaných na poisťnom trhu. Súčasný stav však vypovedá aj o tom, že mnohí klienti sa nespoliehajú iba na odporúčania sprostredkovateľa ale hľadajú aj ďalšie zdroje informácií, k čomu ich môžu viesť rôzne dôvody. Pri svojom rozhodovaní sa nechávajú ovplyvniť referenciami a dôveru považujú za veľmi dôležitý atribút spolupráce.

4. Záver

Vo svete globalizácie, ktorá ovplyvňuje aktivity poisťovní, si každý subjekt uvedomuje potrebu zabezpečiť si ochranu pred rizikami, ktoré môžu ohroziť jeho existenciu. Bolo overené, že poisťný trh je silno spätý s etickou kategóriou dôvery. Úlohou etiky a CSR v poisťovníctve je poskytovať poisteným klientom tieto záruky a istoty, nesústrediť sa iba na zväčšovanie zisku a teritoriálnu expanziu, ale zamerať sa na sociálnu, spoločenskú a enviromentálnu stránku podnikania, na trvale udržateľný rast, ktorý bude v súlade so záujmami všetkých zúčastnených. Poisťné produkty a služby, ktoré poisťovne ponúkajú, sú zväčša podobné. Ukázalo sa, že pridanú hodnotu vytvára až samotný prístup poskytovateľa týchto služieb (poisťovne), jeho zamestnancov a externých spolupracovníkov (sprostredkovateľov) a predovšetkým to, či svoje povolanie vykonávajú v súlade s profesijnou etikou ale aj s vlastnou osobnou morálkou.

Kľúčovou oblasťou, ktorá vplýva na celkové prostredie poisťného trhu, je etický rozmer vykonávania finančnej a poisťovacej činnosti. Na základe získaných poznatkov a uskutočneného prieskumu bolo overené, že poistenie ako finančná služba zasahuje do života a činnosti väčšiny firiem, organizácií i občanov. Poistenie poskytuje uvedeným subjektom záruku, že v prípade vzniku neočakávaného negatívneho javu získajú finančné odškodnenie za spôsobené straty a ujmy. Naopak, tieto subjekty od poisťovní očakávajú, že budú aj v budúcnosti finančne stabilné a dostatočne solventné, aby vyplatili oprávnené zmluvné nároky. Získané poznatky preukázali, že poisťovne si uvedomujú význam spoločenskej zodpovednosti a etického prístupu pri výkone svojej činnosti avšak nestačí iba sa prihlásiť k týmto princípom. Je potrebné dosiahnuť ich premietnutie do každodennej činnosti všetkých zainteresovaných subjektov. Súčasná ekonomická situácia tak má aj svoje pozitíva. Etika získala konkrétny rozmer, dostáva sa jej čoraz viac pozornosti a uznania. Aplikácia etických princípov v poisťovníctve sa ukazuje ako jediná možná cesta ako dosiahnuť dlhodobú prosperitu.

References

- [1] Archie B. Carroll. (1999). Corporate Social Responsibility. Evolution of the Definitional Construct., In *Business & Society*, Vol 38 No. 3.
- [2] Čejková, V., Nečas, S. (2008) Poistný trh. Bratislava: Merkury, 103 s.
- [3] Fábiková, L. (2014). Etické aspekty poistenia a zaistenia v súčasných podmienkach finančnej krízy v SR a EÚ. EUBA. FHI; KÚA. Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Jitka Meluchová, PhD. Bratislava, 76 s.
- [4] Hvožďarová, J. (2008). Aplikácia etických princípov v účtovníctve a audítorstve. In *Etika v účtovníctve a audítorstve : zborník z konferencie*. Bratislava : Ekonóm, s. 9-13.
- [5] Ishaq, F., Kamath, D., Potrick, N., a Punjwani, M. (2006). *Ethics in The Insurance Sector*. [online]. Dostupné na: <<http://www.4shared.com/web/preview/doc/r1j773p6>>.
- [6] Kovanicová, D. (2008). Účetnictví a výkaznictví podniku s ohledem na udržitelný rozvoj. In. *Účetnictví v procesu světové harmonizace: mezinárodní vědecká konference*. Praha: Oeconomica, s. 141-145.
- [7] McElhaney, K.A. (2011). *Dobrý biznis*. Bratislava : Eastone Books. 200 s.
- [8] Meluchová, J., Hvožďarová, J. (2012) Etické aspekty poisťovacej činnosti v globalizovanej ekonomike v súčasných podmienkach finančnej krízy. In *Ekonomika a informatika*. SSHI. Bratislava. Roč. 10, č. 2, s. 96-112.
- [9] Pavelka, L. (2007). Spoločenská zodpovednosť firiem verzus zisk a etika. In *Eurobiznis: mesačník o ekonomike a podnikaní*, č. 4/2007, s. 32-33.
- [10] Parišová, R. (2008). Etika v účtovníctve. In *Etika v účtovníctve a audítorstve : zborník z konferencie*, Bratislava. Ekonóm. s 93-97.
- [11] Zákon č. 8/2008 Z. z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. [online]. Dostupné na: <http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Legislativa/_UplneZneniaZakonov/Z0082008.PDF>.
- [12] ZELENÁ KNIHA. 2005. *Politika finančných služieb (Green paper: Financial Services Policy) 2005-2010*. [online]. KOM (2005) 177, Brusel, 3.5.2005. [2013 16.10.]. Dostupné na: <http://ec.europa.eu/internal_market/finances/docs/actionplan/index/green_sk.pdf>.

Comparison of Financial Situation in Agricultural Companies in the Vysočina Region

Libuše Měrtlová¹

Abstract

The goal of the paper is to provide insight into the development of financial situation in agricultural companies in the Czech Republic, especially in the Vysočina Region in the perspective of comparing the changes that occurred in the period from 2008 to 2013. The paper continues in the analyses performed in 2007, which included the period from 2002 to 2005. The research was aimed at agricultural companies with the area of more than 1000 ha of farmland and it examines how their financial situation and financing possibilities changed in using subsidies provided within the Common Agricultural Policy of the EU. Data was drawn from company financial statements published on the justice.cz website and also from the FADN.cz database. To analyse the obtained data, we used advanced methods of financial analysis such as creditworthy and bankruptcy models, Altman Z score, IN 95 and IN 99.

Key words

Financial analysis, creditworthy and bankruptcy models, Altman Z score, IN 95, IN 99

JEL Classification: C10, M21

1. Úvod

Vysočina je charakteristickým regionem, který převážně spadá do výrobních podmínek oblastí s částečným zastoupením LFA, což znamená, že podmínky pro zemědělství nejsou optimální. Možnosti a příležitosti, stejně jako případné slabé stránky a ohrožení zemědělského sektoru na Vysočině lze posoudit ze souhrnné SWOT analýzy současného stavu ekonomických podmínek, životního prostředí, obyvatelstva a občanské vybavenosti. Mezi silné stránky lze zařadit vhodnou velikostní strukturu podniků, diverzifikaci zemědělské produkce, příznivou věkovou strukturu obyvatelstva, možnosti pro rozvoj agroturistiky. Mezi slabé stránky zemědělského sektoru na Vysočině patří nedostatek kapitálu zemědělských podniků, špatná ekonomická situace řady těchto podniků, výrobky s nízkou přidanou hodnotou, nízká produktivita práce v důsledku zastaralých technologií, nízká úroveň příjmů v tomto sektoru, závislost zemědělské výroby na počasí a nestabilita výkupních cen zemědělských produktů. Přímo jako hrozby lze uvést tlak obchodních řetězců, vysoké náklady na dodržování evropských norem ve výrobě, vysoký podíl pronajaté půdy a omezení poptávky po domácích produktech. V oblasti životního prostředí je možné jmenovat klimatické změny a změny v hydrologických cyklech, snížení zásob podzemní vody a vysoké procento půd v chráněných oblastech. V oblasti obyvatelstva potom dochází k růstu sociálně-ekonomických disparit, které vedou ke zvyšování rozdílů v životní úrovni a vyliďňování venkova. Na tyto skutečnosti reaguje Program rozvoje venkova České republiky (dále PRV), který vychází z Národního strategického plánu rozvoje venkova, byl zpracován v souladu s nařízením Rady ES č.168/2005 a prováděcími pravidly uvedené normy. Cílem Programu rozvoje venkova je dosáhnout cílů stanovených Národním strategickým plánem rozvoje venkova, tj. zajistit

¹ Měrtlová Libuše, Ing., Ph.D., VŠPJ Jihlava, mertlova@vspj.cz

rozvoj venkovského prostoru České republiky na bázi trvale udržitelného rozvoje, zlepšení stavu životního prostředí a snížení negativních vlivů intenzivního zemědělského hospodaření. Dalším cílem bude rozšiřování a diverzifikace ekonomických aktivit ve venkovském prostoru s cílem rozvíjet podnikání, vytvářet nová pracovní místa, snížit míru nezaměstnanosti na venkově a posílit sounáležitost obyvatel na venkově. Předpokladem pro zabezpečení těchto záměrů je, aby na venkově fungovaly stabilní, rentabilní a konkurenceschopné podniky, které vytvářejí pracovní příležitosti, produkují kvalitní potraviny a obhospodařují krajinu českého venkova. Cílem příspěvku bylo přiblížit konkrétní ekonomickou a finanční situaci ve vybraných podnicích okresu Jihlava ve dvou zkoumaných obdobích a to v letech 2001 až 2005, kdy došlo ke změnám v důsledku vstupu ČR do EU a realizace společné zemědělské politiky EU a v období 2008 až 2012, kdy došlo ke změnám v podnicích v důsledku hospodářské krize a následné recese v tomto období.

1.1 Finanční analýza jako předpoklad zvýšení konkurenceschopnosti firem - základní metoda finančního řízení

Finanční analýza je předpokladem pro zvýšení konkurenceschopnosti firem jako základní metoda finančního řízení. Finanční analýzou a finančním řízením podniků se zabývá celá řada autorů (Jánský J. a kol., 2002, Král, B., 2002, Mařík, M., 2005) a další. Výsledkem analýzy je zjištění výkonnosti firem, identifikace silných stránek, které mohou vést k realizaci příležitostí a dále zejména slabých stránek, které znamenají pro firmu ohrožení a musí se stát předmětem okamžitého řešení. Čas je jedním ze základních předpokladů při zkoumání výkonnosti podniků, ovlivňuje důsledky činností firmy i významnost prospěchu pro uživatele analýzy i pro vlastníky. Představuje riziko dosažení prospěchu a ovlivňuje hodnotu prospěchu (Wagner, J., 2009). Cílem podnikání je v současné době zvyšování hodnoty podniku namísto dosahování zisku, moderní definice uvádějí jako cíl maximalizaci tržní hodnoty podniku (Popesko, B., 2009). Maximalizace tržní hodnoty podniku je možná na základě realizace celého hodnotového procesu, tj. přeměny vloženého kapitálu na zásoby, výrobky a jejich realizaci, a to za předpokladu neustálého zvyšování výkonnosti a rentability. Zkoumání výkonnosti podniků jako základního předpokladu konkurenceschopnosti bylo v našem výzkumu prováděno třemi metodami. První použitou metodou finanční analýzy byla vyšší statistická metoda, která využívá tzv. násobnou diskriminační analýzu. Podle této metody profesora financí E. I. Altmana (Blaha, Z. S., Jindřichovská, E., 1995) byla provedena diskriminační analýza zkoumaného souboru firem a vypočteny bankrotní modely jednotlivých podniků za obě období. Druhou a třetí metodou bylo využití metod Inky a Ivana Neumaierových (2002), kteří vytvořili model predikce finanční tísně IN 95 a model IN 99 pro posouzení tvorby nové přidané hodnoty pro české podniky i v odvětví zemědělství. Tyto indexy byly pro zemědělství testovány v roce 1995. Poněvadž zkoumaný soubor nemá akcie a není obchodovaný na burze, byla použita pro výpočet EVA metoda součtová.

2 Výsledky

Představované výsledky finanční analýzy uvádějí jednak výsledky zkoumání z roku 2007 (Měrtlová, L., 2007) a dále výsledky zkoumání v roce 2015, které porovnává roky 2008 až 2012. Pro naplnění cíle výzkumu bylo vytipováno 13 subjektů právnických osob, od kterých byly získány podklady pro analýzu a to od 9 zemědělských družstev, 3 společností s ručením omezeným a od 1 akciové společnosti. Celková výměra zemědělské půdy zkoumaných subjektů představuje 24 890 ha, což je 57,52 % z výměry obhospodařované právnickými osobami v okrese Jihlava a 54,10 % z celkové výměry zemědělské půdy okresu Jihlava. Subjekty byly zvoleny tak, aby minimální výměra obhospodařované zemědělské půdy byla

větší než 1000 ha. Výměra zemědělské půdy byla použita podle statistiky detašovaného pracoviště MZe Jihlava, které provádí evidenci výměry jako podklad pro poskytnutí dotací zemědělským podnikům.

2.1 Altmanovo Z-skóre

Na rozdíl od běžně prováděných analýz jednotlivých ukazatelů je stanovení Z-skóre metodou měření výkonnosti firmy podle syntetických ukazatelů finanční analýzy. Syntetické ukazatele představují vhodně seskupené dílčí ukazatele finanční analýzy, na podkladě kterých je možné rychle uvažovat o finančním zdraví firmy. Jedná se o vytvoření jediného vzorce, který se skládá z jednotlivých prvků, kterými jsou dílčí ukazatele finanční analýzy. Jednotlivé prvky mají ve vzorci různou váhu, podle toho, jak ovlivňují finanční situaci ve firmě a jak jsou významné pro další rozvoj firmy. Jde o vyšší metodu finanční analýzy, tzv. diskriminační analýzu, která spočívá v třídění zkoumaných objektů do předem definovaných skupin podle určitých charakteristik. Původně první model vytvořil Američan W. H. Beaver, nejznámější model je však model E. I. Altmana. Ten původně zkoumal 30 vybraných ukazatelů, postupně se přešlo k pěti používaným prvkům ve vzorci, jehož nejznámější verze je z roku 1968. Model hledá, jaké „finanční zdraví“ firma vykazuje z pohledu výše dosahované rentability, poměru základního kapitálu k celkovým aktivům, výnosnosti aktiv a poměru pracovního kapitálu k aktivům. Výhodou modelu je, že omezuje subjektivitu analytiků při výběru a hodnocení významnosti stěžejních ukazatelů finanční analýzy. Altmanův model s úspěchem předpovídá bankrot přibližně na dva roky dopředu, s nižší úspěšností – kolem 70 % na 5 let dopředu. Pro zkoumané podniky byl použit model Altmanova Z-skóre pro podniky, které neobchodují své akcie na burze. Tento model vznikl v roce 1983, kdy byl původní model revidován a přizpůsoben měnícím se podmínkám ekonomického prostředí.

Vzorec má tvar:

$$\text{Z-skóre} = 0,717 \cdot \text{PK/A} + 0,847 \cdot \text{EAT/A} + 3,107 \cdot \text{EBIT/A} + 0,42 \cdot \text{ZK/CK} + 0,998 \cdot \text{V/A} \quad [1]$$

Kde PK je pracovní kapitál,

EAT je čistý zisk,

EBIT je zisk před zdaněním a úroky,

ZK je základní kapitál,

V jsou výnosy celkem,

A jsou aktiva,

CK je cizí kapitál.

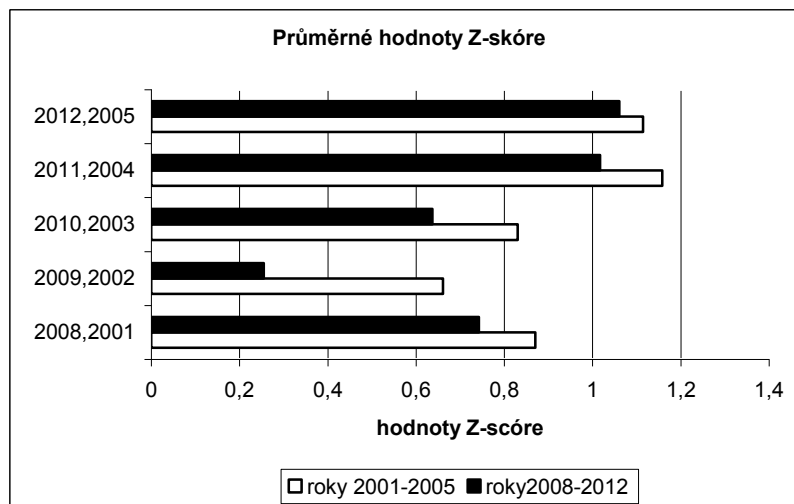
Dosažená hodnota výsledného ukazatele se rozděluje do tří intervalů:

- hodnota do 1,2 představuje negativní výsledek, lze předpokládat, že firma směřuje k bankrotu;
- hodnota od 1,2 do 2,9 představuje nehodnotitelné pásmo, firma musí dávat pozor, aby hodnota neklesla pod 1,2;
- hodnota nad 2,9 představuje firmu finančně zdravou, čím vyšší hodnota, tím lze hovořit o lepší bonitě firmy.

Altmanova metoda představuje jednu z možností, jak vyhodnotit souhrnně zdraví podniku prostřednictvím jediného číselného údaje, což je samozřejmě velká přednost, ale může to být zároveň i nedostatek. Jednoduchost může svádět i ke zjednodušujícím závěrům, proto je potřeba finanční zdraví firmy i dále prozkoumávat (Kislingerová, E., 2007). Z toho důvodu je potřeba si všimnout vývoje jednotlivých agregovaných složek výpočtu a porovnávat je jak v čase, tak i v rámci odvětví. Pro odvětví zemědělství by bylo patrně potřeba snížit hodnoty Z-

skóre, protože podniky dosahující indexu nad 1 jsou finančně stabilizované, ekonomicky konkurenceschopné a vytvářejí novou přidanou hodnotu, která zajišťuje jak výnos pro vlastníky, tak i možnost reprodukce majetku. Z obrázku 1 je vidět, jak se vyvíjel index Z-skóre u vybraných podniků v oblasti Vysočiny v okrese Jihlava.

Obrázek 1: Průměrné hodnoty Z-skóre



Průměrná hodnota bankrotního modelu za zkoumané podniky je v prvním období 0,9269. Nejnižší hodnoty jsou v roce 2001 a zejména v roce 2002, kdy došlo k nepříznivým povětrnostním podmínkám, což se projevilo zejména v oblasti výnosů, tržeb a zisku, kdy došlo k nepříznivým výsledkům, které snížily výslednou hodnotu modelu. Markantní zlepšení situace je zřejmé v letech 2004 a 2005, kdy došlo ke zvýšení dotací a tím i celkových výnosů, výkonů a zisku. Ze zkoumaných podniků jsou v tomto období čtyři, které dosáhly průměrnou hodnotu vyšší než 1, šest jich je v rozmezí 0,8 až 1, tři podniky se pohybují mezi 0,6 až 0,8. Na grafu je vidět vliv zvýšených dotací po vstupu do EU. V následujícím období 2008 až 2012 došlo k poklesu průměrné hodnoty Z-skóre na 0,7425, což představuje pokles o 0,1844. Při pohledu na graf 1 a tabulku 1 je vidět, jak nepříznivě se projevila ekonomická krize v roce 2009 a následně i v roce 2010. Teprve od roku 2011 a v následném roce 2012 došlo ke stabilizaci situace. Počet podniků s průměrnou hodnotou skóre nad 1 zůstal stejný, tj. čtyři, v intervalu od 0,8 do 1 byly pouze dva podniky a zbylých 13 podniků nedosahuje hodnoty 0,8, dokonce 2 podniky jsou pod hodnotou 0,5, takže jsou ve velkém ohrožení bankrotem. Pokud budeme sledovat vývoj jednotlivých agregátů indexu v čase, je u stabilizovaných podniků vidět v prvním období stabilní situaci v 1. třech letech, v roce 2004 i v roce 2005 je nárůst PK/A, nárůst i v oblasti výnosů na aktiva, naopak postupně klesá poměr ZK/CK. Ve 2. období v roce 2008 a 2009 dochází k propadu oběžných aktiv a tedy i ke snížení hodnoty PK/A, klesá zisk před zdaněním i po zdanění v poměru k aktivům a klesá poměr ZK/CK. U méně stabilizovaných podniků v letech 2002 a 2003, následně potom v letech 2008 a 2009 narůstá zadluženost, snižuje se finanční stabilita, roste zadluženost II a III a prohlubuje se nebo vzniká záporný vlastní kapitál jako důsledek snížení výnosů a tržeb. Situace je rozdílná v jednotlivých podnicích, proto není možné vyslovovat větší míru zevšeobecnění.

Tabulka 1: Průměrné hodnoty Z-skóre

roky	2001	2002	2003	2004	2005
Z-skóre	0,870515	0,660892	0,830723	1,157815	1,114523
roky	2008	2009	2010	2011	2012
Z-skóre	0,742318	0,254885	0,637504	1,016977	1,060783

2.2 Model predikční tísně IN 95

Tento bonitní indikátor slouží pro rychlou orientaci investorů a věřitelů, hodnotí firmu podle výkonnosti a důvěryhodnosti. Je určen uživatelům, kteří nemají k dispozici propočet čisté současné hodnoty firmy. Index byl sestaven manželi Neumaierovými v roce 1995 v rámci výzkumu na VŠE v Praze. Autoři na základě rozsáhlé finanční analýzy firem stanovili index důvěryhodnosti vhodný pro ekonomiku České republiky dále váhy pro jednotlivá odvětví OKEČ². Pro zemědělství má rovnice indexu IN 95 tento tvar:

$$IN\ 95 = 0,24 * A/CK + 0,11 * EBIT/NU + 21,35 * EBIT/A + 0,76 * V\acute{Y}N/A - 14,57 ZPL \quad [2]$$

Kde

- A jsou aktiva,
- CK je cizí kapitál,
- EBIT je zisk před odečtením úroků a daní,
- NU jsou nákladové úroky,
- T jsou tržby,
- OA jsou oběžná aktiva,
- KCZ jsou krátkodobé cizí zdroje,
- ZPL jsou závazky po lhůtě splatnosti.

Výsledky propočtů jsou interpretovány ve třech intervalech:

- hodnota $IN < 1$ - firma není dostatečně důvěryhodná;
- hodnota $IN > 2$ - firma se těší důvěryhodnosti, čím vyšší hodnota indexu, tím lépe;
- hodnota $1 < IN < 2$ - důvěryhodnost nebo nedůvěryhodnost není statisticky prokázána.

Vypočítané hodnoty indexu IN 95 vypovídají zejména o schopnosti podniků hradit své závazky a o schopnosti produkovat zisk. Koefficienty u použitého vzorce dávají velký důraz na tvorbu zisku v poměru k nákladovým úrokům a na závazky po lhůtě splatnosti. Z provedených výpočtů vyplývá, že průměrná hodnota ukazatele za sledované roky prvního období je 0,7942. Z toho 5 podniků dosahuje hodnoty nad 1, dva dokonce nad 2, v intervalu 0,5 až 1 jsou dva podniky a zbylých 5 podniků je pod hodnotou 0,5, kdy tři dosahují záporných hodnot. V období roků 2008 až 2012 je průměrná hodnota indexu 0,8869, což vyjadřuje zlepšení důvěryhodnosti podniků o 0,0927. Pět podniků je nad hodnotou 1, kdy jeden je nad hodnotou 4 a dva podniky nad hodnotou 2. V intervalu 0,5 až 1 se nachází 1 podnik, ostatní jsou pod hodnotou 0,5, kdy pět podniků je v záporných hodnotách. Dochází k velkému zvětšování variability mezi firmami a vzniku rozdílů mezi lepšími a horšími podniky. Směrodatná odchylka vzrostla z 0,9326 v prvním období na 1,5362 ve druhém období. Vývoj indexu IN 95 zachycuje obrázek 2 a průměrné hodnoty za jednotlivé roky jsou uvedeny v tabulce 2.

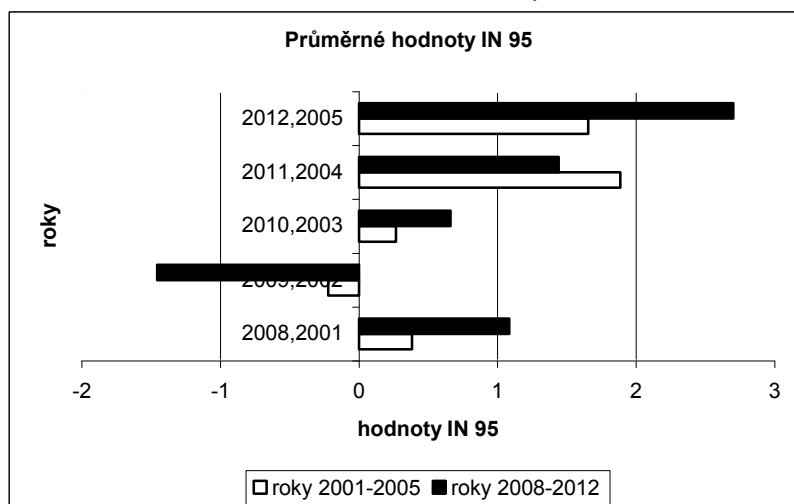
Tabulka 2: Průměrné hodnoty IN 95

roky	2001	2002	2003	2004	2005
IN 95	0,384169	-0,22082	0,26743	1,88589	1,654291
roky	2008	2009	2010	2011	2012
IN 95	1,085369	-1,4561	0,660992	1,442073	2,702255

Nejhoršími roky pro zkoumaný soubor podniků je rok 2002 v prvním období, kdy se projevilo nepříznivé počasí a rok 2009, který byl pod vlivem hospodářské krize, kdy došlo ke snížení produkce, odbytu i následně zisku. Doprovodným jevem bylo zvýšení zadlužení a zhoršení ekonomické situace podniků v důsledku snížení výnosů a tržeb.

² OKEČ – odvětvová klasifikace odvětví

Obrázek 2: Průměrné hodnoty IN 95



2.3 Index IN 99

Ukazatel ekonomické přidané hodnoty (EVA) pochází z konzultační firmy Stern Stewart, kdy do ukazatele jsou zahrnuty nejen účetní, ale i oportunitní náklady (náklady ušlé příležitosti). Do výpočtu EVA se tak promítají tři klíčové hodnoty – NOPAT, neboli hodnota čistého provozního zisku po zdanění, celkový investovaný kapitál a průměrné náklady kapitálu. Pokud provozní hospodářský výsledek (NOPAT) převýší kapitálové náklady, tzn. EVA je větší než 0, můžeme říci, že podnik vytvořil hodnotu pro své vlastníky (Kislingerová, E., 2007). V ČR byl tento index zkonstruován v roce 1999 manželi Neumaierovými a jedná se o index, který akceptuje pohled vlastníka na tvorbu přidané hodnoty podnikem, ve kterém má vlastník kapitálovou účast. Vlastník požaduje náležité zhodnocení vloženého kapitálu, což znamená takové zhodnocení, které odpovídá riziku, které vlastník podstupuje při investování svého kapitálu. Vlastník by mohl investovat do podobné investice, ze které by získal určitý výnos. Tím, že to neudělal, bude požadovat minimálně takovýto výnos od podniku, do kterého investoval. Tato cena se nazývá alternativní náklad na kapitál a představuje výnos jiné alternativní investice. Pokud vlastník nedosáhne ani výnosnosti alternativní investice, dosáhne ekonomické ztráty a jeho investice ve firmě ničí hodnotu jeho vloženého kapitálu. Pokud firma dosáhne výnosu, který převyšuje zhodnocení kapitálu v alternativní firmě, dosáhne vlastník výnosu, který přesahuje náklady na vlastní kapitál a jeho podnikání se mu vyplatí. Pomocí indexu IN 99 je možné stanovit tvorbu ekonomické hodnoty (EVA) v podniku i bez stanovení nákladů na alternativní kapitál. Algoritmus výpočtu IN 99 opět vychází z metod diskriminační analýzy.

$$IN\ 99 = -0,017 * A/CZ + 4,573 * EBIT/A + 0,481 * VÝN/A + 0,015 * OA/(KZ+KBÚ) \quad [3]$$

Kde

A jsou aktiva,

CZ jsou cizí zdroje,

EBIT je zisk před úroky a zdaněním,

VÝN jsou celkové výnosy,

OA jsou oběžná aktiva,

KZ jsou krátkodobé závazky,

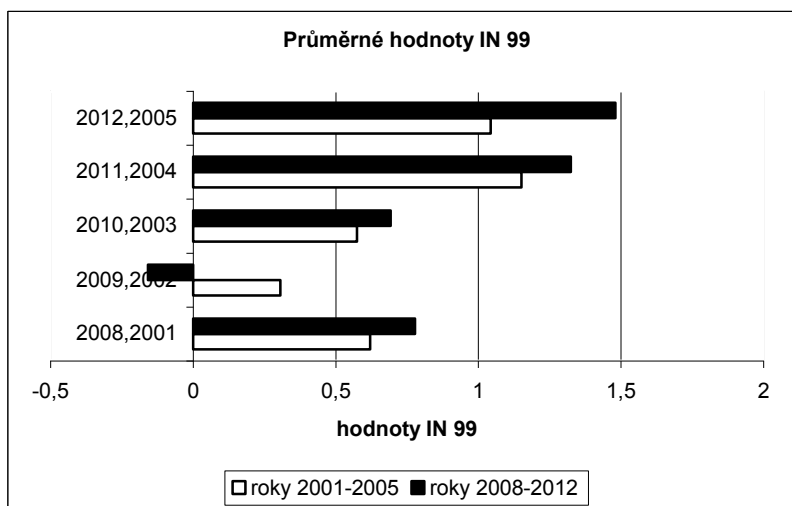
KBÚ jsou krátkodobé bankovní úvěry.

Výsledky propočtů jsou interpretovány ve třech intervalech:

- hodnota $IN < 0,684$ - firma dosahuje záporného ekonomického zisku, „ničící hodnotu“;
- hodnota $0,685 < IN < 2,06$ – situace není jednoznačná, vždy se jedná o signál nějakých problémů;
- hodnota $IN > 2,07$ - firma tvoří kladnou hodnotu ekonomického zisku.

Velká váha v tomto indexu je přikládána poměru zisku před zdaněním k aktivům a výnosům ve vztahu k aktivům, tedy tvorbě přidané hodnoty a poměru OA/KZ a zejména A/CZ, které dokonce vstupují se záporným znaménkem, což vyjadřuje požadavek hospodárného vynakládání majetku podniku.

Obrázek 3: Průměrné hodnoty IN 99



Při vyhodnocování vývoje tohoto důležitého indexu se nejprve zaměříme na první období roků 2001 – 2005. Průměrná hodnota indexu za zkoumané roky prvního období je na úrovni 0,7395. Nejnižší hodnoty dosahuje v roce 2002, podobně jako i ostatní dva bonitní modely. V roce 2004 dochází k enormnímu zvýšení hodnoty v důsledku vstupu CR do EU a vysokého objemu dotací přijatých v tomto roce. Rok 2005 vykazuje rovněž vysokou hodnotu indexu. Při posuzování vývoje v jednotlivých podnicích vidíme, že 3 podniky se umístily v pásmu s hodnotou nad 1, dva podniky v pásmu od 0,8 do 1 a zbylé podniky jsou v hodnotách od 0,5 do 0,8. Průměrná hodnota indexu v letech 2008 – 2012 vzrostla na 0,8237, což představuje nárůst o 0,0843. Nejkritičtější hodnotu -0,1580 vykazuje rok 2009, opět jako důsledek dopadů krize vzniklé v posledním čtvrtletí roku 2008. V roce 2010 už dochází k pomalému růstu a roky 2011 a 2012 vykazují růstový trend. Při hodnocení průměrných výsledků za celé období 2008 až 2012 jsou čtyři podniky nad úrovní hodnoty 1, jeden podnik je na úrovni 0,837 a zbylé podniky jsou pod hodnotou 0,8, z nichž dva jsou pod hodnotou 0,3. Vývoj průměrných hodnot indexu IN 99 je zobrazený na obrázku 3 a v tabulce 3 jsou uvedené konkrétní výsledky výpočtů za obě sledovaná období.

Tabulka 3: Průměrné hodnoty IN 99

roky	2001	2002	2003	2004	2005
IN 99	0,620872	0,305946	0,57517	1,151527	1,043738
roky	2008	2009	2010	2011	2012
IN 99	0,778651	-0,15803	0,69301	1,324796	1,48024

Na závěr vyhodnocení situace je možné konstatovat, že i u tohoto indexu dochází k velké diferenciaci podniků, roste variabilita mezi nimi, podobně jako u indexu IN 95. Směrodatná

odchylka vypočítaná z průměrných hodnot indexu za jednotlivé podniky narostla z 0,2636 v roce 2005 na 0,4752 v roce 2012, tedy o 0,2116, variační koeficient vzrostl z 35,64 % v roce 2005 na 57,68 % v roce 2012, tedy o 22,04 p.b.

3 Závěr

Na základě provedené analýzy finanční a ekonomické situace vybraných zemědělských podniků na Vysočině na základě tří modelů založených na matematicko-statistickém aparátu je možné dospět k následujícím závěrům: na základě bankrotního modelu Altmanova Z-skóre je možné konstatovat nízké hodnoty důvěryhodnosti podniků. Nejvyšší hodnoty indexu v 1. sledovaném období byly v letech 2004 a 2005 a dosahovaly maximální úroveň 1,157, resp. 1,115. Ve 2. období byly maximální hodnoty indexu v letech 2011 a 2012 a dosahovaly hodnoty 1,017 a 1,061. Situace v oblasti důvěryhodnosti podniků vyjádřená indexem IN 95 je rovněž na nízké úrovni proti doporučeným hodnotám. V prvním období jsou roky 2001 až 2003 pod hodnotou 1, tedy nejsou dostatečně důvěryhodné, v letech 2004 a 2005 se nacházejí v oblasti, kdy nelze důvěryhodnost statisticky prokázat. Přesto proti předchozím rokům je nárůst indexu 5ti až 6tinásobný. Ve druhém období jsou výsledky ovlivněny krizovým vývojem ekonomiky, takže v letech 2009 a 2010 jsou pod hodnotou 1, tedy nízké, v závěru období se důvěryhodnost zvyšuje a v roce 2012 už podniky překonaly hranici 2, takže jsou důvěryhodné. Situace v oblasti tvorby kladného ekonomického zisku (EVA) je v prvních třech letech 1. zkoumaného období pro vlastníky nepříznivá. Průměrné hodnoty indexu IN 99 za zkoumané podniky jsou pod 0,684, takže dochází ke snižování hodnoty kapitálu vlastníků. V roce 2004 a 2005 se situace zlepšila, přesto byly podniky v oblasti, kdy je situace nerozhodná, tzn. že se vyskytují určité problémy. V prvních 3 letech druhého zkoumaného období byla hodnota indexu rovněž v oblasti, kdy firmy ničí hodnotu, v letech 2011 a 2012 dochází ke zlepšení na 1,325, resp. 1,480 a situace je stále nerozhodná, kdy firmy mají své přednosti, ale i výrazné problémy.

Literatura

- [1] Blaha, Z. S. – Jindřichovská, I. (1995). *Jak posoudit finanční zdraví firmy*. Praha: Management Press.
- [2] Jánský, J. a kol. (2002). *Aktuální problémy ekonomiky podniků*. Brno: MZLU.
- [3] Kislíngrová, E. (2007). *Manažerské finance*. Praha: C.H.Beck.
- [4] Král, B. (2002). *Manažerské účetnictví*. Praha: Management Press.
- [5] Mařík, M. (2005). *Moderní metody hodnocení výkonnosti a oceňování podniků*. Praha: Ekopress.
- [6] Měrtlová, L. (2007). *Některé aspekty konkurenceschopnosti firem. Disertační práce*. ESF MU Brno.
- [7] Neumaierová, I. - Neumaier, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada Publishing.
- [8] Popesko, B. (2009). *Moderní metody řízení nákladů*. Praha: Grada Publishing.
- [9] Wagner, J. (2009). *Měření výkonnosti*. Praha: Grada Publishing.

The intensity of development and making of Du Pont's model

Jiří Mihola, Jana Kotěšovcová¹

Abstract

Innovative activity of the company is a key factor of competitiveness. This paper deals with the realization undemanding, but in terms of presentation of an effective methodology for calculating the parameters of intensity and extensity. The principle of this analysis is so general that it can be used also to improve interpretation of Du Pont's model. Examples are used in the firm Jan Becher – Karlovarská Becherovka.

Key words:

dynamic parameter, effectiveness, intensity, extensity, total input factor

JEL Classification: L21, O12, O31, O33.

1. Úvod

Finanční analýza firmy je teoretickou a zejména praktickou stále rozvíjející se disciplínou, která obsahuje různé více či méně sourodé dílčí analýzy nezbytné pro efektivní vedení firmy. Tento příspěvek přináší její doplnění o analýzu intenzity vývoje a o metodický doplněk Du Pontova modelu. Kvalitou vývoje firem představovanou sledováním inovačního úsilí se zabývala finanční analýza z důvodu dosažení konkurence schopného vývoje firmy. Ten je důsledkem inovační činnosti, o které Schumpeter² napsal: „*Klíčem k úspěchu podniku v konkurenčním klání je permanentní inovační činnost, aplikace nových poznatků nebo novátorské uplatnění poznatků dosavadních*“. Metodika použitá v tomto příspěvku je odvozena z principů zobecněných postupů původně odvozených pro národohospodářskou ekonomickou úroveň³. Inovace ať už produktové nebo technologické vedou buď k úspoře nákladů (vstupů), nebo umožňují dosažení vyšší produkce se stejným množstvím produkce (vstupů). Jestliže extenzivní vývoj je založený na pouhém rozšiřování rozsahu výroby jinak stejnými postupy, tak intenzivní vývoj je odrazem inovačního úsilí všeho druhu. Proto je účelné doplnit finanční analýzu o měření stupně intenzity vývoje, který odhalí, jak se na daném vývoji podílí ve výsledku nejrůznější intenzivní faktory vývoje. Ukázalo se, že samotný vývoj zisku na to nestačí, tento totiž může být dosahován také výhradně extenzivně. Článek začleňuje do finanční analýzy originální metodiku zjišťování extenzity a intenzity na firemní úrovni, která je aplikovatelná pro všechny možné druhy firemních vývojů. Vzhledem k tomu, že tato metodika je použitelná pro dynamizaci jakékoliv analýzy s multiplikativní vazbou, bude využita, v náležité modifikaci, také na běžně používaný Du Pontův model. Po té co budou představena teoretická východiska a vlastní metodika analýza intenzity vývoje, odvodíme též způsob vyjádření podílů vlivu každé ze složek působící na vývoj rentability firmy. Výsledky budou aplikovány na analýzu vývoje akciové společnosti Jan Becher – Karlovarská Becherovka za období 2008 až 2012. Závěr bude věnován shrnutí metodických i

¹ Ing. Jana Kotěšovcová, jkotesovcova@volny.cz; Ing. Bc. Jiří Mihola, CSc., jiri.mihola@quick.cz; Fakulta ekonomických studií, Vysoká škola finanční a správní, University of Finance and Administration. Příspěvek je součástí řešení projektu SVV 7427.

² Citováno z Čapek (1990, s. 15).

³ Solow (1957)

věcných poznatků.

2. Teoretická východiska metodiky měření intenzity firemního vývoje

Základní princip bude objasněn na fiktivním příkladu firmy, která dodává na trh produkci, za kterou utrží za sledované období příjmy T_o na což za toto období vynaloží náklady N_o . Rozdíl těchto dvou veličin je zisk Z_o . Index 0 slouží k označení výchozího srovnávacího období.

$$Z_o = T_o - N_o \quad (1)$$

Ze stejných dvou výchozích veličin lze spočítat efektivnost jako podíl těchto příjmů a nákladů. Efektivnost vyjadřuje, jaká část příjmů připadá na jednu korunu vložených nákladů.

$$Ef_o = T_o / N_o \quad (2)$$

Základní produkční funkce firmy, vyjádřená pro výchozí období, má tvar

$$T_o = Ef_o \cdot N_o \quad (3)$$

Efektivnost je plně určena často používanou rentabilitou. Mezi efektivností a rentabilitou platí

$$Ef_o = (Z_o + N_o) / N_o = Z_o / N_o + 1 \quad (4)$$

Nyní můžeme řešit situaci možných reakcí firmy na dvojnásobnou poptávku. Zdvojnásobení produkce lze realizovat dvěma zcela odlišnými způsoby. Buď firma zdvojnásobí výrobní kapacitu, nebo zdvojnásobí výkon stávající kapacity cestou inovací, tj. výhradně pomocí intenzivních faktorů vývoje. První způsob vede ke zdvojnásobení všech vstupů, tj. pozemku, práce i kapitálu, který představuje čistě extenzivní způsob rozšíření výroby.

Pro čistě extenzivní vývoj (označený indexem e) platí pro zisk a efektivnost následující výrazy vyjadřující vztahy mezi výchozím stavem a extenzivně zdvojnásobenou produkcí.

$$Z_e = 2 \cdot T_o - 2 \cdot N_o = 2 \cdot Z_o \quad (5)$$

$$Ef_e = 2 \cdot T_o / 2 \cdot N_o = Ef_o \quad (6)$$

Zisk Z se zvýšil dvakrát, avšak efektivnost Ef se vzhledem k výchozímu stavu nezměnila.

Ve druhém případě vyjdeme ze stejných vstupů jako ve výchozí situaci označené indexem o . Firma ale tentokrát dosáhne dvojnásobné produkce výhradně pomocí inovací založených na intenzivních faktorech. Vystačí si tedy se stejným pozemkem a ve výsledku bude mít stejné souhrnné náklady na zaměstnance a provoz výrobního zařízení, které inovativně obměnila. Dvojnásobná bude pouze produkce. To je čistě intenzivní způsob rozšíření produkce.

Zisk firmy v této variantě (označený indexem i) se v případě čistě intenzivního vývoje zvýšil, jak ukazují následující vztahy, více než dvojnásobně. Zisk je v tomto případě roven zisku z čistě extenzivní varianty zvětšenému právě o výši nákladů ve výchozí variantě. Ekonomická efektivnost (označená indexem i) je právě dvojnásobná.

$$Z_i = 2 \cdot T_o - N_o = 2 \cdot Z_o + N_o = Z_e + N_o \quad (7)$$

$$Ef_i = 2 \cdot T_o / N_o = 2 \cdot Ef_o \quad (8)$$

Jelikož zisk vzrostl jak v čistě extenzivní, tak v čistě intenzivní variantě, je vhodným indikátorem intenzity ekonomického vývoje efektivnost, která se při čistě extenzivním vývoji neměnila, zatímco při čistě intenzivním rostla stejně jako příjmy. Proto je změna efektivnosti tím správným indikátorem intenzity vývoje firmy. Při čistě extenzivním vývoji se mění příjmy jen v důsledku změny vstupů, tj. nákladů. Při čistě intenzivním vývoji se příjmy mění jen v důsledku změny efektivnosti při nezměněných nákladech. V praxi jsou čisté vývoje vzácné, častěji jde o smíšený vývoj, kdy se na změně příjmů firmy podílejí současně jak extenzivní, tak intenzivní faktory. Přitom příjmy firmy nemusí jen růst. Pokles příjmů může být způsoben jak čistě extenzivně, tj. výhradním poklesem nákladů, tak čistě intenzivně výhradním

poklesem efektivnosti, nebo kombinací vývoju obou faktorů. Existují i další možnosti, jak se může výstup firmy měnit, jejich úplný přehled je uveden v tabulce číslo 1. Extenzivními faktory i nadále rozumíme faktory, které vedou ke změně množství vstupů, intenzivními faktory ty, které způsobují změnu efektivnosti.

Tabulka číslo 1: Vliv vývoje extenzivních a intenzivních faktorů na změnu výstupu

	Extenzivní faktory	Intenzivní faktory	Výstup
1.	rostou	nemění se	roste
2.	nemění se	rostou	roste
3.	rostou stejně jako intenzivní	rostou stejně jako extenzivní	roste
4.	rostou rychleji než intenzivní	rostou pomaleji než extenzivní	roste
5.	rostou pomaleji než intenzivní	rostou rychleji než extenzivní	roste
6.	růst je větší než pokles intenzivních faktorů	klesají pomaleji než extenzivní faktory	roste
7.	pokles je menší než růst intenzivních faktorů	růst je větší než pokles extenzivních faktorů	roste
8.	růst je stejný jako pokles intenzivních faktorů	pokles je stejný jako růst extenzivních faktorů	nemění se (stagnuje)
9.	pokles je stejný jako růst intenzivních faktorů	růst je stejný jako pokles extenzivních faktorů	nemění se (stagnuje)
10.	pokles je větší než růst intenzivních faktorů	růst je menší než pokles extenzivních faktorů	klesá
11.	růst je menší než pokles intenzivních faktorů	pokles je větší než růst extenzivních faktorů	klesá
12.	pokles je rychlejší než intenzivní	pokles je pomalejším než extenzivní	klesá
13.	klesají pomaleji než intenzivní	klesají rychleji než extenzivní	klesá
14.	klesají stejně jako intenzivní	klesají stejně jako extenzivní	klesá
15.	klesají	nemění se	klesá
16.	nemění se	klesají	klesá

Řádek 1 v tabulce 1 představuje čistě extenzivní růst, řádek 2 čistě intenzivní růst. Obdobně řádek 15 představuje čistě extenzivní pokles, řádek 2 čistě intenzivní pokles. Řádek 8 znázorňuje extenzivní kompenzaci, řádek 9 naopak intenzivní kompenzaci. Řádky 3 až 5 vyjadřují intenzivně-extenzivní růst, řádky 12 až 14 naopak intenzivně-extenzivní pokles. Řádek 6 je případ extenzivně-intenzivního kompenzačního růstu, řádek 7 je případ intenzivně-extenzivního kompenzačního růstu. Řádek 7 je velmi příznivý, neboť k růstu příjmů firmy dochází i přes pokles nákladů. Pokles extenzivních faktorů je tak více než kompenzován růstem intenzivních faktorů. Řádek 10 představuje extenzivně-intenzivní kompenzační pokles a zbývající řádek 11 intenzivně-extenzivního kompenzační pokles.

Vzhledem k mnoha možným kombinacím vývoje extenzivních a intenzivních faktorů, v jejichž důsledku příjmy firmy rostou, klesají nebo se nemění, je žádoucí odvodit metodu, která určí, jakým podílem se na tomto vývoji uplatňovaly jednotlivé faktory. Ke sledování změn lze použít standardní dynamické charakteristiky vyjádřené např. pro příjmy firmy (v následujících výrazech symbol 1 znamená hodnotu dané veličiny v nějakém novém časovém okamžiku, symbol 0 vyjadřuje hodnotu dané veličiny ve výchozím časovém okamžiku):

$$- \text{absolutní přírůstek } \Delta(T) = T_1 - T_0 \quad (9)$$

$$- \text{tempo růstu } G(T) = \Delta(T)/T_0 \quad (10)$$

$$- \text{koeficient změny } I(T) = T_1/T_0 = G(T) + 1 \quad (11)$$

Z výrazu (3) lze odvodit dynamickou produkční funkci, která udává, jak se na indexu celkových příjmů podílí index nákladů a index efektivnosti.

$$I(T) = I(Ef) \cdot I(N) \quad (12)$$

Pokud chceme spočítat podíly vlivu vývoje intenzivních a extenzivních faktorů na vývoj celkových příjmů, je nezbytné nejdříve výraz (12) zlogaritmovat.

$$\ln I(T) = \ln I(Ef) + \ln I(N) \quad (13)$$

Výraz (13) již umožňuje odvození dynamických parametrů intenzity a extenzity, které vyjadřují nejen podíl vlivu intenzivních a extenzivních faktorů, nýbrž také zda daný faktor působí na růst produktu (pokud je kladný) nebo pokles produktu (pokud je záporný)⁴.

Dynamický parametr intenzity je dán vztahem:

$$i = \frac{\ln I(Ef)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(N)|} \quad (14)$$

Dynamický parametr intenzity vyjadřuje, jak se změna efektivnosti podílí na změně příjmů. Parametr je konstruován s využitím absolutní hodnoty ve jmenovateli, proto aby hodnota čitatele, která může být kladná i záporná, zjistila, aby hodnoty dynamických parametrů měly žádoucí znaménko.

Dynamický parametr extenzity je dán vztahem:

$$e = \frac{\ln I(N)}{|\ln I(Ef)| + |\ln I(N)|} \quad (15)$$

Dynamický parametr extenzity e vypovídá doplňkově o tom, jaký podíl na výsledném vývoji příjmů měl extenzivní faktor.

Pro čistě intenzivní vývoj generují uvedené výrazy (14) a (15) hodnoty dynamických parametrů $i = 1$ a $e = 0$. Naopak pro čistě extenzivní vývoj generují $i = 0$ a $e = 1$. I ve všech ostatních případech dává uvedená dvojice dynamických parametrů jednoznačnou informaci o typu vývoje v daném dílčím či souhrnném období. Součtem výrazů (14) a (15) získáme obecný vztah mezi parametrem intenzity a extenzity.

$$|i| + |e| = 1 \quad (16)$$

Výhodou dynamických parametrů intenzity a extenzity je, že nemají žádná prostorová omezení a umožňují srovnávat různé firmy v různých obdobích.

3. Dynamizace Du Pontovy analýzy

Finanční analýza se zabývá rozbořem zdrojů zejména finančních a časových. Cílem této analýzy je rozbor finanční situace firmy, a odhalení jejích silných a slabých stránek, což může sloužit k zajištění její dostatečné výkonnosti. Finanční analýza čerpá především z účetních a finančních informací podle toho, zda jde o externí či interní analýzu. Standardně finanční analýza využívá ukazatele rentability, likvidity, obratovosti a aktivity. Pro vytvoření finanční analýzy existují dvě základní techniky a to procentuální rozbor a poměrová analýza, tyto nástroje však nejsou schopny zahrnout některé aspekty, které je žádoucí v interní finanční analýze zohlednit, proto je doplňována např. o určitá pravidla financování, Altmanovou analýzu, Du Pontův rozklad, analýzu pracovního kapitálu, tržeb, nákladů apod.

Du Pontova analýza (DuPont analysis) je pojem, který označuje rozklad ukazatele ROE . Du Pont diagram, patří mezi pyramidové struktury poměrových ukazatelů. Du Pontova analýza se zabývá úrovní a vývojem rentability vlastního kapitálu $ROE = Z/VK$, kterou lze rozložit na tři složky:

- rentabilitu tržeb Z/T
- obrat celkových aktiv T/CA
- podíl cizích zdrojů CA/VK

Pro zjištění podílu vlivu vývoje ukazatelů Z/T (ROS), T/CA a CA/VK na vývoj ukazatele

⁴ K dalším publikacím, které dynamické parametry intenzity a extenzity analyzují a vysvětlují, patří např. Mihola (2007), Cyhelský, Mihola a Wawrosz (2012).

$ROE = Z/VK$ se vychází z rovnice

$$ROE = Z/VK = Z/T \cdot T/CA \cdot CA/VK \quad (17)$$

Na tuto rovnici lze modifikovat výraz pro dynamický parametr na (14) na výrazy pro

- vyjádření podílu vlivu vývoje Z/T na ROE :

$$v\left(\frac{Z}{T}\right) = \frac{\ln I\left(\frac{Z}{T}\right)}{|\ln I\left(\frac{Z}{T}\right)| + |\ln I\left(\frac{T}{CA}\right)| + |\ln I\left(\frac{CA}{VK}\right)|} \quad (18)$$

- vyjádření podílu vlivu vývoje T/CA na ROE :

$$v\left(\frac{T}{CA}\right) = \frac{\ln I\left(\frac{T}{CA}\right)}{|\ln I\left(\frac{Z}{T}\right)| + |\ln I\left(\frac{T}{CA}\right)| + |\ln I\left(\frac{CA}{VK}\right)|} \quad (19)$$

- vyjádření podílu vlivu vývoje CA/VK na ROE :

$$v\left(\frac{CA}{VK}\right) = \frac{\ln I\left(\frac{CA}{VK}\right)}{|\ln I\left(\frac{Z}{T}\right)| + |\ln I\left(\frac{T}{CA}\right)| + |\ln I\left(\frac{CA}{VK}\right)|} \quad (20)$$

Součet absolutních hodnot všech tří vlivů je 100 %

4. Analýza intenzity a extenzity firmy Jan Becher – Karlovarská Becherovka v letech 2008 až 2012

Akciová společnost Jan Becher – Karlovarská Becherovka je český výrobce a distributor likérů se sídlem v Karlových Varech s tradicí započatou již na začátku 19. století. V roce 2001 byla dokončena privatizace společnosti a ta se stala součástí francouzského koncernu Pernod Ricard.

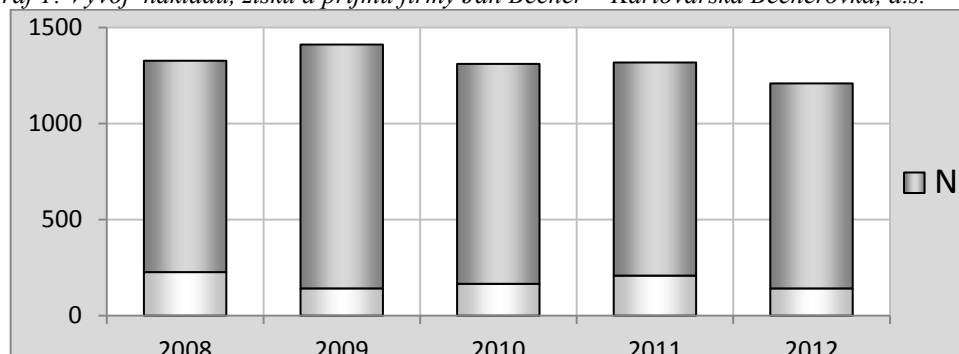
Veškeré výchozí i spočtené analytické ukazatele jsou soustředěny do tabulky č. 2. Výchozími údaji jsou zisk Z a tržby T , které jsou uvedeny v mil. Kč. Náklady N jsou vypočteny jako rozdíl tržeb a nákladů a tudíž jsou rovněž v mil. Kč. Následuje efektivnost Ef , která je podílem tržeb a nákladů. Následují tempa růstu všech doposud uvedených veličin. Poslední dva řádky jsou věnovány dynamickým parametrům intenzity i a extenzity e , které jsou vypočteny na základě výrazů (14) a (15). Poslední sloupec tabulky je věnován průměrným meziročním hodnotám, jejichž stanovení vychází z geometrických průměrů indexů sledovaných veličin. Výsledky ilustrují grafy č. 1 a 2.

Tabulka 2: Analytické údaje společnosti Jan Becher – Karlovarská Becherovka, a.s.

		09/08	10/09	11/10	12/11	12/08
	2008	2009	2010	2011	2012	
Z	227	142	166	209	142	177
T	1327	1411	1310	1318	1209	1315
N	1100	1269	1145	1109	1067	1138
Ef	1,206	1,112	1,145	1,188	1,133	1,156
$G(Z)$		-37%	17%	26%	-32%	-11%
$G(T)$		6%	-7%	1%	-8%	-2%
$G(N)$		15%	-10%	-3%	-4%	-1%
$G(Ef)$		-8%	3%	4%	-5%	-2%
i		-36%	22%	54%	-55%	-67%
e		64%	-78%	-46%	-45%	-33%

Zdroj: Výroční zprávy společnosti a vlastní výpočty

Graf 1: Vývoj nákladů, zisků a příjmů firmy Jan Becher – Karlovarská Becherovka, a.s.

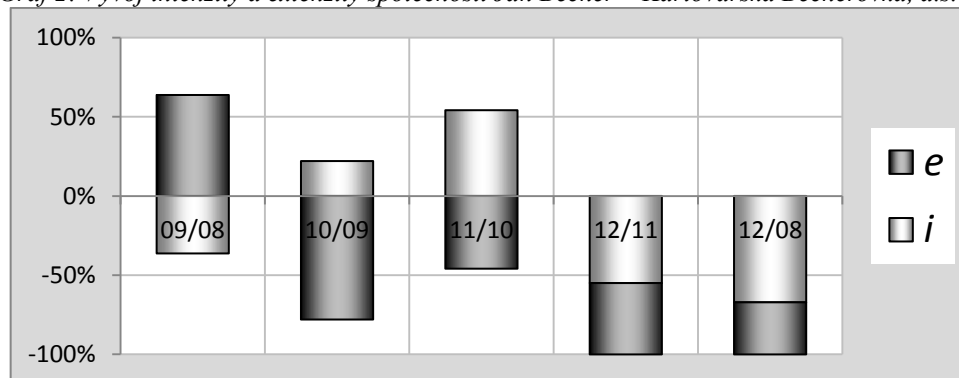


Zdroj: tabulka číslo 2

Vývoj tržeb je ve sledovaných pěti letech mírně kolísavý. Rozdíl mezi největšími tržbami v roce 2009, kdy překračovaly 1,4 mld. Kč a v roce 2012, kdy klesly na 1,2 mld. Kč je 200 mil. Kč. Tato skutečnost se promítá též do kolísání zisku a také efektivnosti. Tempa růstu proto často mění znaménko. Průměrné hodnoty temp růstu jsou u všech sledovaných ukazatelů záporné a nevýznamné až na zisk, který klesá v průměru o 11 % meziročně. Tyto skutečnosti se významně odráží ve vývoji intenzity analyzované likérky. Průměrná intenzita za celé sledované období je -67 % a extenzita je -33 %, to znamená, že za celé období působí oba faktory na pokles tržeb i zisku. Nejpříznivěji se jeví rok 2001, kdy je největší tempo růstu zisku doprovázeno intenzitou 54 % při poklesu nákladů, které se promítá do záporné extenzity -46 %. Ještě větší pokles nákladů, který se promítnul do ještě výraznější záporné extenzity -78 %, nastal v předchozím roce 2010, kdy je intenzita 22 %. Jako problémové se jeví roky 2009 a 2012, kdy došlo k výraznému poklesu zisku na nejnižší úroveň 142 mil. Kč. Silně kolísavý vývoj intenzit a extenzit je dobře patrný z grafu č. 2. Vývoj Karlovarské Becherovky ve sledovaném období ovlivnily zejména dvě události. Společnost zasáhla metanolová aféra a její administrativní a právní důsledky. Karlovarská Becherovka ale také realizovala konkrétní inovační aktivity.

Pro podrobnější analýzu rentability vlastních kapitálu použijeme Du Pontovu analýzu doplněnou o výpočet podílu vlivu sledovaných 3 složek. Veškeré výchozí i spočtené analytické ukazatele jsou soustředěny do tabulky č. 3, která přebírá některé výchozí údaje z tabulky č. 2.

Graf 2: Vývoj intenzity a extenzity společnosti Jan Becher – Karlovarská Becherovka, a.s.



Zdroj: tabulka číslo 2

Du Pontova analýza ukazuje, že ROE v prvním analyzovaném roce klesl a pak již trvale rostl, až se téměř vrátil na výchozí hodnotu 23 %. Podíl vlivu všech tří sledovaných složek je velmi dynamický, neboť se střídají podíly vlivu jak na růst, tak na pokles ROE.

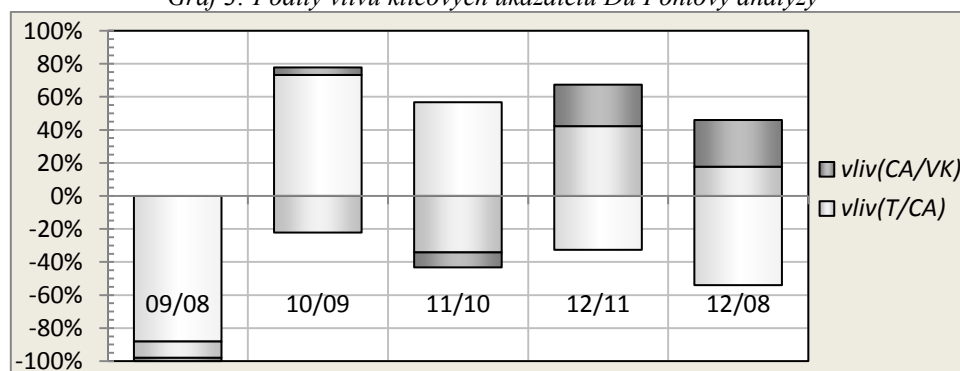
Tabulka 3: Du Pontova analýza vývoje Jan Becher – Karlovarská Becherovka, a.s.

		09/08	10/09	11/10	12/11	12/08
	2008	2009	2010	2011	2012	
Z	227	142	166	209	142	177
T	1327	1411	1310	1318	1209	1315
CA	1364	1539	1531	1763	1098	1459
VK	992	1133	1111	1326	657	1044
ROE=Z/V						
K	0,23	0,13	0,15	0,16	0,22	0,17
ROS=Z/T	0,17	0,10	0,13	0,16	0,12	0,13
T/CA	0,97	0,92	0,86	0,75	1,10	0,90
CA/VK	1,37	1,36	1,38	1,33	1,67	1,40
G(ROE)		-45%	19%	5%	37%	-1%
G(Z/T)		-41%	26%	25%	-26%	-9%
G(T/CA)		-6%	-7%	-13%	47%	3%
G(CA/VK)		-1%	1%	-4%	26%	5%
vliv(Z/T)		-88%	73%	57%	-33%	-54%
vliv(T/CA)		-10%	-22%	-34%	42%	18%
vliv(CA/VK)		-2%	5%	-9%	25%	28%

Zdroj: vlastní výpočty

Přehledně ilustruje vývoj podílů vlivu jednotlivých složek na vývoj ROE graf č. 3. Celkový výsledek tohoto komplikovaného vývoje nejlépe zachycuje poslední sloupec grafu, který ukazuje, že byl mírný pokles ROE o 1% v průměru za celé období otázkou kompenzačního vývoje. Z 54 % působila na pokles rentabilita tržeb (Z/T), která kompenzovala oba další ukazatele působící na růst. Podíl vlivu obrátu aktiv (T/CA) byl 18 %, zatímco podíl vlivu finanční páky CA/VK byl 28 %.

Graf 3: Podíly vlivu klíčových ukazatelů Du Pontovy analýzy



Zdroj: tabulka číslo 3

5. Závěr

V příspěvku byly použity dvě nové metodiky zkoumání vývoje společnosti. Metodika zkoumání intenzivních a extenzivních parametrů vývoje byla vyvinuta na národohospodářské úrovni, avšak principiálně nový způsob řešení umožňuje její využití i na podnikové úrovni. Ukazuje se, že i přes malou informační a výpočetní náročnost, kdy vstupními hodnotami jsou pouze tržby a náklady příslušné společnosti, lze získat významné analytické závěry. Výhodou navržených parametrů je jejich časová srovnatelnost, která je rovněž vhodným nástrojem

komparace. Parametr intenzity (i) vypovídá o tom, jaký podíl měly na výsledný vývoj tržeb intenzivní (kvalitativní) faktory projevující se změnou efektivnosti. Parametr extenzity (e) vyjadřuje podíl vlivu extenzivního vývoje (nákladů) na vývoj tržeb. Management společnosti i další subjekty tak disponují informacemi, zda se firma vyvíjí intenzivně nebo extenzivně, při velmi mále náročnosti na vstupní veličiny. Nespornou výhodou dynamických parametrů intenzity a extenzity je, že nemají žádná prostorová omezení a umožňují srovnávat různé firmy v různých obdobích.

Druhá metodika rozšiřuje Du Pontovu analýzu rozkladu ukazatele rentabilita vlastního kapitálu ROE o analýzu podílů vlivu změn jednotlivých částí tohoto ukazatele (Profit Margin, Total Assets Turnover and Leverage Factor) na celkové změně ukazatele ROE . Přínosem tohoto rozšíření je možnost kvantifikace podílu tempa růstu či poklesu třech dílčích ukazatelů tak, aby celkový vliv činil 100 %. I zde ukazatele podílu vlivu podrobněji odhalují, co je příčinou změn ukazatele ROE v čase a dávají tak informace, na které faktory se má firma zaměřit, chce-li dosáhnout co nejpříznivější hodnoty tohoto ukazatele.

Obě metodiky byly aplikovány na analýzu kvality vývoje firmy Jan Becher – Karlovarská Becherovka v letech 2008 až 2012. Ukázalo se, že mírný pokles tržeb za celé období byl způsoben ze 2/3 poklesem efektivnosti, tj. intenzivními faktory a z 1/3, tj. poklesem nákladů. Mírný pokles ROE z 0,23 na 0,22 za celé období představuje kompenzační vývoj. Pokles Z/T , kompenzoval T/CA a CA/VK . Lze shrnout, že firma čelila úspěšně několika negativním vnějším vlivům díky své pružné reakci a dílčím inovacím i úsporným opatřením.

Literatura

- [1] CYHELSKÝ, L.; MIHOLA, J.; Wawrosz, P. 2012. „Quality Indicators of Economic Development at All Level of the Economy“. Statistika (Statistics and Economy Journal). Vol. 49, No. 2, pp. 29-43.
- [2] Čapek, A. 1990. J.A. Schumpeter a podnikatelství v ekonomické teorii . Praha, Ekonomický ústav.
- [3] Mihola J. 2007. Agregátní produkční funkce a podíl vlivu intenzivních faktorů. Statistika (Statistic and Economy Journal) 44(2): 108 - 132.
- [4] OECD 2005. The Oslo Manual for Measuring Innovation. Paris: OECD.
- [5] SOLOW, R. M. 1957. “Technical Change and the Aggregate Production Function.” Review of Economics and Statistics, Vol. 39, August 1957, pp. 312-320
- [6]
- [7]
- [8]

Application of CreditRisk+ for the calculation of credit risk

Mária Mišanková, Pavol Král¹

Abstract

The contribution deals with the calculation of credit risk by the method CreditRisk+. This method is based on the typical mathematic approach of insurance. Nowadays the problem of credit risk has become an important part of management of the company. The article presents basic theoretical principles of the method CreditMetrics+, as well as its practical application for the calculation of credit risk. There is also a comparison of selected measure of credit risk with other popular methods used for the determination of credit risk.

Key words

CreditRisk+, default, credit risk, portfolio.

JEL Classification: G32, G33

1. Introduction

The term risk historically comes from 17th century but in the recent years it has occurred also in the connection with potential loss. (Smejkal, Rais, 2006) There are numerous definition of risk which generally point out the danger of damage, loss, destruction or other failure linked with business. As was mentioned the term risk can be defined differently:

- possibility or probability of loss,
- variability of possible results or uncertainty of their achievement,
- deviation between expected and real results,
- probability of any result different from expected result.

Based on this set of definitions is clear that risk is not a variable leading to exact values but variable which value is based on the estimation. Basic division of risk is financial and non – financial risks. Financial risk includes, based on the source of uncertainty, credit risk, market risk, liquidity risk, operational risk. (Cisco, Kliestik, 2013)

The focus of the paper is on the credit risk, which is the result of the possibility of failure of the debtor or borrower from the non – compliance of its commitment according to the agreement. This means the risk of the capital loss as a consequence:

- of the insolvency of counterparty:
 - direct credit risk – the risk of the loss of items in balance sheet as well as off – balance sheet,
 - settlement risk – the risk of the default of the counterparty in settlement of transactions,
- of the change of credit quality of the subject (rating) followed by change of credit premium for issued instruments.

¹ Ing. Mária Mišanková, University of Žilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, maria.misankova@fpedas.uniza.sk.
doc. Ing. Pavol Král, PhD., University of Žilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, pavol.kral@fpedas.uniza.sk.

The key aspect of credit risk is the assessment of the counterparty to meet its commitment or obligations, so credit assessment. This can be done through the use of various methods, which have been developed and created in recent years because the issue of credit risk is an interest not only for companies, banks and other financial institutions as well as for researchers. So the important role for the evaluation and assessment of credit risk plays the chosen method. Each of the method has different assumptions and for the purpose of this contribution we present the application of CreditRisk+ method. (Adamko, Klietnik, Birtus, 2014)

The main goal of the article is to provide theoretical concept of CreditRisk+, based on the proper literature review, and then provide a calculation to show the main principles of these model. The modeled calculation is provided on modeled data to show the process of calculation of credit risk with the use of CreditRisk+ model.

2. Methodology

2.1 Literature review

CreditRisk+ is a method for the calculation of distribution of possible credit losses of the portfolio, which was developed by the company Credit Suisse in 1997. It can be used for the evaluation of credit risk on retail market as well as in corporate field. It is based on the portfolio approach to modelling risk of the default and it consider information about amount and maturity of financial instruments, credit quality and systematic risk of borrower. (Credit Suisse First Boston International, 1997)

CreditRisk+ is a static model of credit risk which doesn't generate assumptions about reasons of default. It assumes that default occurs as a sequence of occasions so it is not possible to predict exact time when default occurs or its frequency. (Melchiori, 2004)

To model the randomness of the default of the borrower the model use mathematic methods frequently used in insurance field. (Fischer, Mertel, 2012) It supposes portfolio with many individual risks and small probability of occurrence, so this approach differ from usually used mathematical methods in finance. For financial modeling is used modulation of continuous changes of prices rather than random events. So based on these the CreditRisk+ approach is analytical with the possibility for quick and explicit calculation of the total distribution of portfolio losses. (Reiss, 2003)

The model is based on the assumption that the value of shares and bonds is perspective and is determined by the expected future of individual borrowers form the perspective of the investor. (Fischer, Kaufmann, 2014) It connects actual credit quality of borrower and its expected development to the future. So the CreditRisk+ model considers default measures as a continuous random variables and takes into consideration also their volatilities to capture the uncertainty. Standard deviations can be significant compare to default measure and reflect the real fluctuations of economic cycles. In praxis we don't have access to assess default measure of individual borrowers so appropriate approach for determination of default measure is to assign the probability of default with the credit rating. (Buc, Klietnik, 2013)

External factors such as economic environment can cause correlations between individual defaults nevertheless there is no direct connection between them. This factors are incorporated in the CreditRisk+ model through volatilities of default measures and analysis of sector instead of the use of default correlations as a direct input into the model. (Valaskova et. al., 2014)

2.2 Basic model

Each credit risk model is dependent on input data, which quality directly affects the result and its accuracy. CreditRisk+ model requires following input data (Gordy, 2002):

- exposition,
- default measures of individual borrowers,
- volatilities of individual default measures,
- the rate of return in case of default.

The basic CreditRisk+ model assumes, that the distribution in case of the default is Poisson's with the parameter λ representing the expected amount of default in the portfolio. This is in case of condition that the probabilities of default of individual borrowers are random variables. (Credit Suisse First Boston International, 1997)

$$P[\text{number of default} = n] = \frac{e^{-\lambda} \lambda^n}{n!}, \text{ where } \lambda = \sum_A p_A \quad (1)$$

Risk exposition is a value of loss and can be calculated as a difference between market value of risk exposition and value, which can be gain back in case of the default of the borrower. This is equal to nominal value of exposition multiplied by the rate of return. (Vandendorpe et. al., 2008)

So if we have m groups of borrowers with the equivalent high of risk then we can define v_j as a common risk exposition, ε_j as an expected loss and λ_j as an expected amount of defaults in the group j , where $1 \leq j \leq m$ and for this is:

$$\varepsilon_j = v_j \times \lambda_j, \text{ so } \lambda_j = \frac{\varepsilon_j}{v_j} = \sum_{A: v_A=v_j} \frac{\varepsilon_A}{v_A} \quad (2)$$

If we consider also the sector analysis and want to include it into the basic model, so we provide analysis of all external factors with the impact on borrowers, and we have n independent sectors for $1 \leq k \leq n$ and x_k is a random variable representing average default measure in sector k , λ_k represents the medium value of x_k and σ_k is a standard deviation, then can be equation 2 adjust and can be calculated the probability of default:

$$\lambda_k = \sum_{j=1}^{m(k)} \frac{\varepsilon_j^{(k)}}{v_j^{(k)}} = \sum_A \frac{\varepsilon_A}{v_A} \quad (3)$$

Provided that the x_k has a density $f_k(x)$:

$$\begin{aligned} F_k(z) &= \sum_{l=0}^{\infty} P(\text{amount of default} = l) z^l = \\ &= \sum_{l=0}^{\infty} z^l \int_0^{\infty} P(\text{amount of default} = l | [\chi_k = \chi]) f_k(\chi) dx = \\ &= \int_0^{\infty} e^{\lambda(z-1)} f_k(\chi) dx. \end{aligned} \quad (4)$$

So from previous is clear that model CreditRisk+ assumes that x_k has a *gama distribution* with medium value λ_k and standard deviation σ_k for all k , $1 \leq k \leq n$ and the density:

$$f(\chi_k; \alpha_k; \beta_k) = \chi_k^{\alpha_k-1} \frac{e^{-\chi_k/\beta_k}}{\beta_k^{\alpha_k} \Gamma(\alpha_k)} \quad (5)$$

where $\chi_k \geq 0; \alpha_k, \beta_k > 0$ and $\Gamma(\alpha_k) = \int_0^{\infty} e^{-\chi_k} \chi_k^{\alpha_k-1} d\chi_k$.

So with the medium value equal to $\lambda_k = \alpha_k \beta_k$ and variance of gama distribution is $\sigma_k^2 = \alpha_k \beta_k^2$ we get:

$$\alpha_k = \frac{\lambda_k^2}{\sigma_k^2} \text{ and } \beta_k = \frac{\sigma_k^2}{\lambda_k} \quad (6)$$

So with the substitution of equation 4 to the equation 5 and after edition and substitution of $y_k = \chi_k(\beta_k^{-1} - 1 + z)$ we get:

$$F_k(z) = \frac{1}{\beta_k^{\alpha_k} \Gamma(\alpha_k)} \int_0^\infty \left(\frac{y_k}{\beta_k^{-1} - 1 + z} \right)^{\alpha_k - 1} e^{-y_k} \frac{dy_k}{\beta_k^{-1} - 1 + z} =$$

$$= \frac{1}{\beta_k^{\alpha_k} (1 + \beta_k^{-1} - z)^{\alpha_k}} \quad (7)$$

Then the equation 7 can be adjust as follow:

$$F_k(z) = \left(\frac{1 - p_k}{1 - p_k z} \right)^{\alpha_k}, \text{ where } p_k = \frac{\beta_k}{1 + \beta_k} \quad (8)$$

So the deviation of amount of defaults in sector k has a negative binomic distribution with parameters p_k and α_k and the equation 8 is probability generating function.

Because of the limited space we present only equations needed for further use for calculation. So for polynomials $A(z)$ and $B(z)$ in case of one sector the appropriate equations are:

$$A(z) = \frac{p\alpha}{\lambda} \sum_{j=1}^m \varepsilon_j z^{v_j - 1}$$

$$B(z) = 1 - \frac{p}{\lambda} \sum_{j=1}^m \frac{\varepsilon_j}{v_j} z^{v_j} \quad (9)$$

3. Results and discussion

3.1 Application of CreditRisk + for the calculation of credit risk on modeled example

The process and practical application of proposed theoretical framework of CreditRisk+ model is applied on modeled example so we can calculate credit risk with the use of this model.

We consider two instruments from two different borrowers from one sector and with input data from table 1.

Table 1: Input data for the calculation of CreditRisk+ model

	1 st borrower	2 nd borrower
The size of exposition = v_j	1	2
Average probability of default = λ_j	9%	6%
Standard deviation = σ_j	4,5%	3%
Rate of return in case of default	0%	0%

Source: self-processed

We insert data from table 1 into the equations 2, 3, 6 and 8 and calculate individual parameters, shown in table 2, which serve as an input into the equation 9. From the equation 9 we calculate values of coefficient a_0, a_1, b_0, b_1 and b_2 .

Table 2: Calculated values of parameters

m	2
λ	0,15
ε_1	0,09
ε_2	0,12

α	4
β	0,0375
p	0,036145

Source: self-processed

$$A(z) = \frac{p\alpha}{\lambda} \sum_{j=1}^m \varepsilon_j z^{v_{j-1}} = \frac{0,036145 \times 4}{0,15} (0,09z^0 + 0,12z^1) = 0,086747 + 0,115663z^1$$

$$B(z) = 1 - \frac{p}{\lambda} \sum_{j=1}^m \frac{\varepsilon_j}{v_j} z^{v_j} = 1 - \frac{0,036145}{0,15} \times \left(\frac{0,09}{1} z^1 + \frac{0,12}{2} z^2 \right) = 1 - 0,021687z^1 - 0,014458z^2$$

From the equation 10 we calculate the value of A_0 .

$$A_0 = (1 - p)^\alpha = (1 - 0,036145)^4 = 0,863073 \quad (10)$$

After calculation of all inputs required into the recurrent equation 11 we can create and calculate another members of the polynomial A_n .

$$A_{(n+1)} = \frac{1}{(n+1)} \left(\sum_{i=0}^{\min(1,n)} a_i A_{n-i} - \sum_{j=0}^{\min(1,n-1)} (n-j) b_{j+1} A_{n-j} \right) \quad (11)$$

So the polynomial A1 to A6 are:

$$A_1 = a_0 A_0 = 0,074869$$

$$A_2 = \frac{1}{2} (a_0 A_1 + a_1 A_0 - b_1 A_1) = 0,054513$$

$$A_3 = \frac{1}{3} (a_0 A_2 + a_1 A_1 - 2b_1 A_2 - b_2 A_1) = -0,05083$$

$$A_4 = \frac{1}{4} (a_0 A_3 + a_1 A_2 - 3b_1 A_3 - 2b_2 A_2) = 0,013904$$

$$A_5 = \frac{1}{5} (a_0 A_4 + a_1 A_3 - 4b_1 A_4 - 3b_2 A_3) = 0,014875$$

$$A_6 = \frac{1}{6} (a_0 A_5 + a_1 A_4 - 5b_1 A_5 - 4b_2 A_4) = -0,01959$$

Calculated polynomial A₁ to A₆ shows the distribution of the amount of damage and on the same principle can be calculated following polynomial as well as polynomial B_n.

3.2 Discussion

Calculation of default probability which determines the credit risk of the borrower can be provided by various models and methods. One of them is CreditRisk+, further specified in this article. This model is calculated analytically and represents relatively fast way of calculation in comparison to other methods.

Based on the proposed calculation is clear that each polynomial A_n represents the probability of the damage with the level of $n \times L$, so the distribution of loss. Nevertheless the calculation was provided on modeled data it can be easily applied on real data and based on this process calculated the default probability.

The main advantage of the model are required data which are comparatively better available, such us default rates, volatilities, rates of return and expositions. CreditRisk+ represents a continuous approach with random rates of default. The application of this model on portfolio data provides the distribution of potential losses of portfolio and requires the assumption of independence.

CreditRisk+ model is based on insurance industry models of event risk, instead of latent variable, each obligor has a default probability. These default probabilities are not constant, but increase or decrease in response to background macroeconomic factors.

4. Conclusion

Within recent years important advances have been made in modeling credit risk as well as at the portfolio level as on the corporate level. Practitioners, researchers and policy makers have invested in implementing and exploring a variety of new models individually.

Doubtless, one of the most prominent credit risk model is the CreditRisk+ model developed by Credit Suisse Financial Product in 1997. Since its publication it has attracted the attention of both practitioners and academics and despite its original shortcomings CreditRisk+ is certainly one of the most widely used models in the banking industry. The major reason for this is that the model is quasi-analytic and the loss distribution of a given portfolio may be computed within seconds by using elegant and numerically stable recursion schemes, without requiring time consuming Monte – Carlo methods. The major shortcoming of the original version of the model is the specific dependence structure underlying the systematic risk drivers, which is extremely difficult to estimate and makes the parametrization of the model a difficult task. (Spuchlakova et. al., 2014)

Presented contribution offers a theoretical overview of CreditRisk+. We provided theoretical concept of the model based on the literature review, its assumptions followed by its practical application on modeled example, so then the model can be easily modified for other calculations.

Acknowledgement

The contribution is an output of the science project VEGA 1/0656/14- Research of Possibilities of Credit Default Models Application in Conditions of the SR as a Tool for Objective Quantification of Businesses Credit Risks.

References

- [1] Adamko, P., Kliestik, T. and Birtus, M. (2014). History of Credit Risk Models. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 148-153.
- [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. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 86-91.
- [3] Buc, D. and Kliestik, T. (2013). Aspects of Statistics in Terms of Financial Modelling and Risk. *7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic*, pp. 215-224.
- [4] Cisko, S. and Kliestik, T. (2013). *Financny manazment podniku II*. Zilina: EDIS Publishers.
- [5] Credit Suisse First Boston International. (1997). *CreditRisk+*. London. Available online at: <http://www.csfb.com/institutional/research/assets/creditrisk.pdf>

- [6] Crouchy, M., Galai, D. and Mark, R. (2000). A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 24, No. 1-2, pp. 59-117.
- [7] Dhaene, J., Goovaerts, M., Vanduffel, S., Koch, R., Olieslagers, R. and Romijn O. (2006). Consistent Assumptions for Modeling Credit Loss Correlations. *Journal of Actuarial Practice*, 13, pp. 165-174.
- [8] Fischer, M. and Mertel, A. (2012). Quantifying model risk within a CreditRisk(+) framework. *Journal of risk model validation*, Vol. 6, Issue 1, pp. 47-76.
- [9] Fischer, M. and Kaufmann, F. (2014). An analytic approach to quantify the sensitivity of CreditRisk(+) with respect to its underlying assumptions. *Journal of risk model validation*, Vol. 8, Issue 2, pp. 23-37.
- [10] Gavlakova, P., Valaskova, K. and Dengov, V. (2014). Credit Risk and Its Evaluation. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 104-108.
- [11] Gordy, M. (2002). Saddlepoint approximation of CreditRisk+. *Journal of Banking and Finance*, 26, pp. 1335-1353.
- [12] Han, C. (2014). Comparative analysis of credit risk models for loan portfolios. *Journal of Risk Model Validation*, Vol. 8, Issue 2, pp. 3-22.
- [13] Kliestik, T., Lyakin, A. N. and Valaskova, K. (2014) Stochastic Calculus and Modelling in Economics and Finance. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 161-167.
- [14] Kollar, B. and Bartosova, V. (2014). Comparison of Credit Risk Measures as an Alternative to VaR. *2nd International Conference on Social Sciences Research (SSR 2014), Advances in Social and Behavioral Sciences, Hong Kong*, Vol. 5, pp. 167 – 171.
- [15] Kolman, M. (2014). A one-factor copula-based model for credit portfolios. *Journal of Risk*, Vol. 17, Issue 2, pp. 93-132.
- [16] Kral, P. and Janoskova, K. (2014). Classifying and Analysing Project Resources in Project Portfolio Optimizing Process. *18th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas, Lithuania*, pp. 133-136.
- [17] Majercak, P. and Majercakova, E. (2013). The enterprise valuation and categories of the value. *9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions, Ostrava, Czech Republic*, pp. 469-475.
- [18] Majercak, P., Cisko, S. and Majercakova, E. (2013). The Impact Of Theory Of Constraints On The Management Accounting. *7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic*, pp. 894-904.
- [19] Melchiori, M. R. (2004). CreditRisk+ by Fast Fourier Transform.
- [20] Ponisciakova, O. and Sukalova, V. (2013). Application of Controlling in the Management of Transport Companies. *17th International Conference on Transport Means, Transport Means - Proceedings of the International Conference, Kaunas, Lithuania*, pp. 106-109.

- [21] Reiss, O. (2003). Fourier Inversion Algorithms for Generalized CreditRisk+ Models and an Extension to Incorporate Market Risk. *Weierstrass-Institute for Applied Analysis and Stochastics*, Berlin.
- [22] Smejkal, V. and Rais, K. (2006). *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha: Grada Publishing.
- [23] Spuchlakova, E., Michalikova Frajtova, K. and Birtus, M. (2014). Credit Risk Measurement. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 75-79.
- [24] Valaskova, K., Gavlakova, P. and Dengov, V. (2014). Assessing Credit Risk by Moody's KMV Model. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 40-44.
- [25] Vandendorpe, A., Ho, ND, Vanduffel, S. and Van Dooren, P. (2008). On the parameterization of the CreditRisk(+) model for estimating credit portfolio risk. *Insurance Mathematics and Economics*, Vol. 42, Issue 2, pp. 736-745.

Derivatives and their use for credit risk management

Mária Mišanková, Ivana Weissová¹

Abstract

The article is dedicated to the financial derivatives and their use for the management of credit risk. Credit risk represents the potential loss from the default of the company or other institution. It is important not only to measure credit risk but as well to manage it and to hedge it. These can be made through the use of financial derivatives such as options, swaps, forwards, futures. Article focuses on the theoretical framework and comparison of these financial derivatives and their application for the management of credit risk.

Key words

Credit risk, financial derivatives, company, credit option, credit default swap.

JEL Classification: G12, G32, C30.

1. Introduction

Changes of prices of financial commodities represent risk not only for companies but for all interested parts or stakeholders. Possibilities of profit growth are limited so companies have to find solutions for optimization and minimization of risk of future development. The concept of financial risk and especially its significant part credit risk has been in interest of various institutions for many years not only nowadays.

Risk is an unseparated part of business and can't be eliminated to zero, can be only transferred or minimized. The term risk can be viewed from various perspectives but mainly it is a rate of deviation from expected value, as negative so as positive.

Financial risk involves market risk, liquidity risk, operational risk, legal risk and also the most known and oldest credit risk. Credit risk is a risk that responsibilities will not be paid so it will cause the loss of the creditor mainly because of the default of debtor.

Risk management is a process of elimination of risk especially prevent the action from existing risk, as well as future risk. Methods of risk management are various, diversification, insurance, asset liability management, flexibility, transfer, division and also hedging.

Financial derivatives allow to hedge against financial risk and understanding the important role and use of them for the management of credit risk is the purpose of the contribution.

The main goal of the presented contribution is to provide the theoretical framework of financial derivatives and their use for credit risk management, based on literature review and deeper focus on credit default swap and credit options. Furthermore the article presents application of credit option and its calculation.

¹ Ing. Mária Mišanková, University of Žilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, maria.misankova@fpedas.uniza.sk.
Ing. Ivana Weissová, University of Žilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, ivana.weissova@fpedas.uniza.sk.

2. Methodology

2.1 Literature review

The history of derivatives dates back deep to the past, but its dynamic development was started in 80-ties of 20th century. In the recent years have arisen various new types of derivative's contracts.

The use of financial derivatives for the management of financial risk, especially credit risk, in companies noticed a significant development and it's a favorite tool.

„Financial derivatives are financial instruments which value is based on the value of other financial instrument. Based on this dependence derivatives represent some contingent claims.“ (Cipra, 2000)

„Financial derivatives are tools which value is derived from the value of underlying asset or tool which can be shares, currencies, interest rates, credit derivatives, bonds and stock indexes.“ (Vlachynský, Markovič, 2001)

„Derivatives is a contract which value is derived from the value of underlying asset but in wider perspective it is a contract in which buyer and seller are committed to meet the terms in agreement in future time for the price agreed at the time of the trade.“ (Markovič, 2007)

Last definition is another point of view on financial derivatives. According to Jílek (2002): *„derivatives are legally and economically part of gambling but from the risk point of view are traditional financial derivatives tools for management of credit risk.“*

Financial derivatives can be used not only for management of credit risk but as well as for management of other types of risk and their hedging, trading and arbitration.

2.2 Basic types of financial derivatives

One of the main characteristic of each derivative is a market on which it is traded and conditionality of the derivative. Market of financial derivatives is divided into OTC market (over-the-counter market) and stock market. For the main purpose of the article are more important their basic types. (Jarrow, Turnbull, 1995)

Basic types of financial derivatives are:

- *forward*,
- *futures*,
- *swap*,
- *option*.

Forward is one of the oldest derivative of unconditional type and is traded on OTC market. Two subjects of the contract conclude at the time 0 agreement of purchase of a quantity of underlying asset and the maturity time T (fixed date in the agreement) will be made delivery and payment. Buyer agrees to buy at a specified price agreed quantity of underlying asset at the maturity, so the buyer is in long position, while seller, in short position, agrees to sell at a specified price agreed quantity of underlying asset. Forward contracts are individual and can exactly represent individual requirements of both parties. On the other side there is a credit risk based on the inability to meet the agreement from one party. Credit risk is higher so greater is the difference between spot and agreed forward price.

Futures are also unconditional derivatives and are very similar to forwards but they are traded on stock market. As financial instruments listed on the stock futures have predetermined course – the price of futures. Their advantage compare to forwards are higher liquidity and less risk. (Cisko, Klietnik, 2013)

Swap is a financial derivative whose common feature is the exchange of future payment flows. Swap can be traded on OTC markets and the main principle of its existence is the exchange of underlying assets between two interested parts during at least two time in future

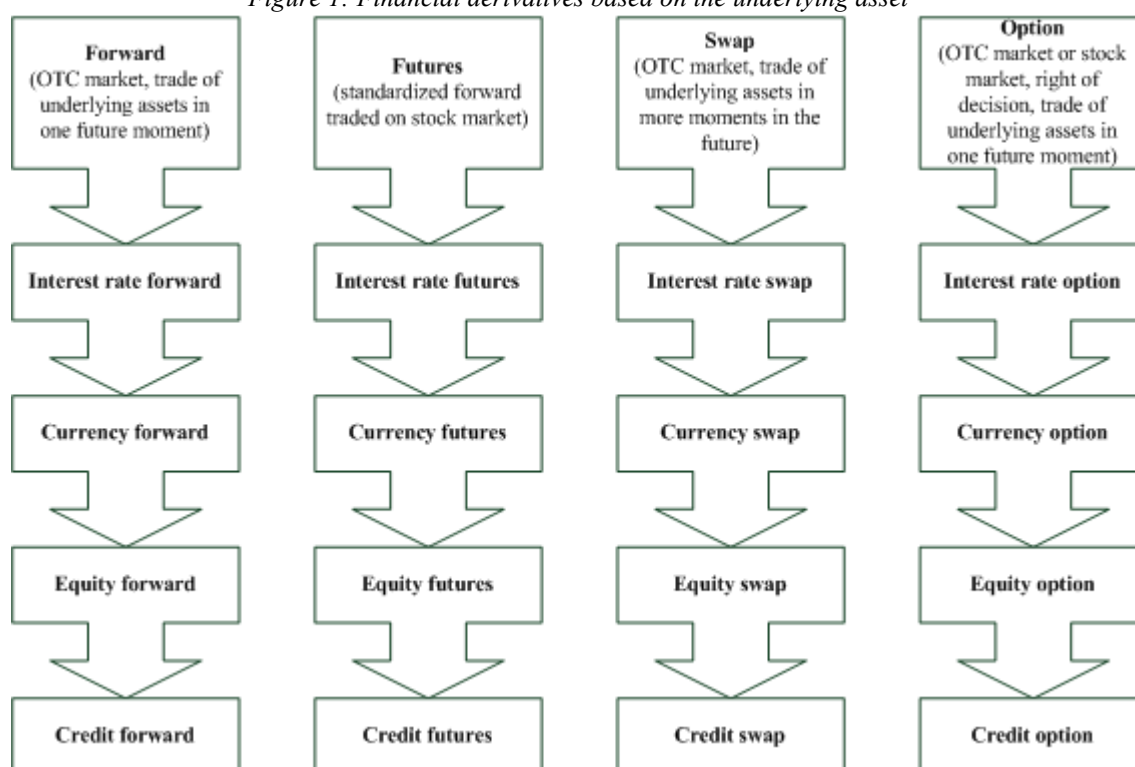
for pre-defined conditions. Although swaps are the tool of OTC markets, therefore it is possible to deal swap for individualized conditions, there occurred some standardization for certain types of swaps. This standardization was made by the International Association for swaps and derivatives and they released some model contracts of swaps. This standardization of contracts and business arrangements led to the reduction of transaction cost and to access swaps to a wide range of investors. Through this was ensured also high liquidity of swap contracts.

Options are conditioned financial derivatives. Buyer of option (long position) decides whether there is a trade or not, there is a right of option not an obligation. Option can be traded both on OTC market and on stock market. For the right of option the buyer has to pay option price.

2.3 Financial derivatives based on the underlying asset

Based on the underlying asset (interest rate, currency, equity, commodity and credit) can be basic types of financial derivatives divided into categories shown on the figure 1.

Figure 1: Financial derivatives based on the underlying asset



Source: Jilek, J. (2002). *Finanční a komoditní deriváty*. Prague: GRADA Publishing, p. 46.

3. Application, results and discussion

In the case of credit risk the underlying asset is credit derivative. These financial derivatives based on the credit derivative include credit forward, credit futures, credit swap and credit option. They all have some similar characteristics, but one important difference is if it is conditional or unconditional. If it is conditional business there is an option to provide it (to buy or to sell), on the other side if it is an unconditional business both side of business have to fulfill the agreement. (Nirenberg, Kopp, 2997) Credit swap is an unconditional financial derivative. We pay attention especially to credit default swap and credit option as we consider these two tools as the most important and useful for the management of credit risk through financial derivatives. (Hieber, Scherer, 2013)

3.1 Credit default swap

The most popular type of credit derivatives used for the management of credit risk is the credit default swap. Credit default swap is perhaps the simplest form of useful tool among all credit derivatives. They are used to transfer credit exposure to a credit protection seller.

The primary purpose of credit default swap is to hedge the credit risk or in other way to hedge the credit exposure to a reference obligation or issuer. (Xu et. al., 2012)

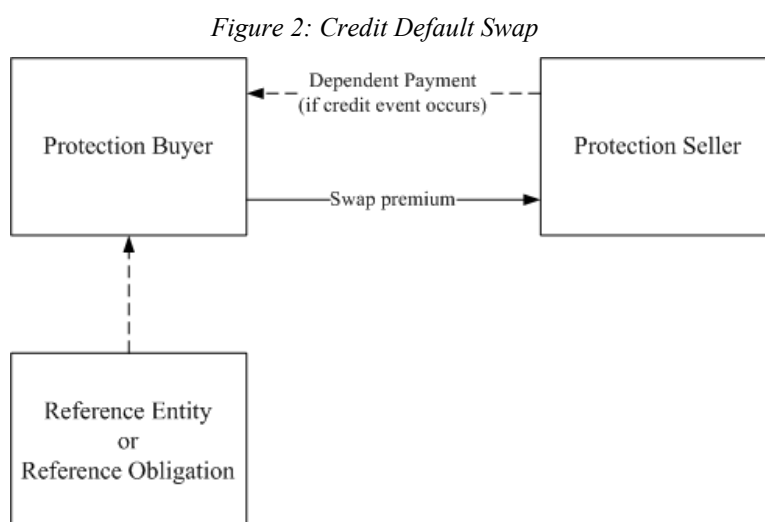
Credit default swap represents contract which protects given reference entity (such as a company or government) against the default risk or credit event. Credit default swap may cover a bond issued by the reference entity or in some cases the reference entity itself directly. In this case the contract will be unwound through a cash settlement only. The buyer of the protection acquires the right to sell a specific bond, reference bond issued by the reference entity, at par value in case of a credit event. On the other side the buyer pays the seller agreed amounts at regular intervals until the expiration date of credit default swap or if a credit event occurs. In the latter case, the buyer makes a final payment and the swap is unwound either by delivery of the underlying asset or in cash. Credit default swaps are priced in basis points (bps) comparative to the notional outstanding. (Bedendo et. al., 2011)

When we talk about credit default swap we have to distinguish between the reference entity and the reference obligation. Reference entity is the issuer of the debt instrument while reference obligation is a specific obligation for which the protection is being required. Reference entity could be company, government or bank loan and the party to the credit default swap has a possibility to transport one of the issuer's obligations subject to pre - specified constraints. (Da Fonseca, Gottschalk, 2014)

Credit default swaps can be divided into two groups:

- *single – name credit default swaps*,
- *basket swaps*.

Payments made by the protection buyer are called premium leg while dependent payments which could be provided by the protection seller are called protection leg. If there is a situation that credit event or default occurs than the protection seller must take a payment. These relationships between entities are shown in Figure 2.



Source: Anson, M.J.P., Fabozzi, F.J., Choudhry, M. and Chen, R. (2004). *Credit Derivatives: Instruments, Applications, and Pricing*. New Jersey: John Wiley and Sons. p. 48.

For the possibility to hedge the credit risk, in the case of default or credit event, the protection buyer pays a fee called *swap premium* to the protection seller in return for the right

to receive a payment conditional upon the default of the reference obligation or the reference entity. (Ding et. al., 2009)

3.2 Credit option

Option is conditional derivative so there is an option of its owner to buy or sell, not an obligation. Based on these assumptions are options very popular tool for management of credit risk. Also on their basis were created various models used for the calculation of credit risk by default models. Mainly structural models such as Merton's model and Black and Cox model was constructed on these assumptions so we mention the main principles of it as well as calculation of option price. (Turcoane, 2012)

Black and Scholes approach is the best known model used for pricing stock options. As well as other models also Black and Scholes approach is based on some assumptions: *no transaction costs or any other additional costs, no difference between demand and supply price of stocks, stocks can be traded in any amount of quantity, no restrictions for short sales, absence of arbitrage, through the option contract applies constant risk – free interest rate, all information is available for all investors at the same time, no dividends during the life of the option, neutrality of investors to risk, development of stocks prices can be modeled by Wiener process.*

Black and Scholes approach expresses mathematically the option premium of European option type as a function of five variables: the spot price of the stock, exercise price of the option, maturity, volatility of option price and risk – free interest rate. The option premium set by models for valuation of options is called fair option premium. (Anson et. al., 2004)

Because Merton's approach is based on the assumption of European call option the paper shows only equations and calculations, as well as sensitivity analysis, for this type of option.

$$c = S\phi(d_1) - ke^{-r\tau}\phi(d_2) \quad (1)$$

where:

$$d_1 = \frac{\log\left(\frac{S}{k}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \quad (2)$$

$$d_2 = \frac{\log\left(\frac{S}{k}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

where:

- c price of call option,
- S spot price of the stock,
- k exercise price of the option,
- τ maturity,
- r risk – free interest rate,
- σ volatility,
- ϕ distribution function of division N (0,1) with the density φ .

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (3)$$

Calculation of option price is based on various factors as is clear from the equation (1) and equation (2). The influence and size of the effect on the final price of the option is set out in the table 1.

Table 1: Effect of changes of changes in factors on the option premium

Factors influencing option price	The development of the factor	European call option	European put option	American call option	American put option
Spot price (<i>S</i>)	Decreases	-	-	+	+
	Increases	+	+	-	-
Exercise price (<i>k</i>)	Decreases	+	+	-	-
	Increases	-	-	+	+
Maturity (τ)	Decreases	?	-	?	-
	Increases	?	+	?	+
Risk – free interest rate (<i>r</i>)	Decreases	-	-	+	+
	Increases	+	+	-	-
Volatility (σ)	Decreases	-	-	-	-
	Increases	+	+	+	+
Dividends	Decreases	+	+	-	-
	Increases	-	-	+	+

Source: Cisko, S., Klietk, T. (2013) *Financny manazment podniku II*. Zilina: EDIS Publishers Zilinska univerzita. p.506.

3.3 Application and discussion

Theoretical background of the use of derivatives for the management of credit risk was specified and based on these can be shown calculation of option price. We have calculated an option price for option with defined characteristics and then we study the impact of various factors on the option premium. Results are shown in table 2.

Table 2: Effect of changes of changes in factors on the option premium

	<i>S</i>	<i>k</i>	τ	<i>r</i>	σ	<i>c</i>	Comparison	% change
Basic data	195	195	0,5	0,1	0,2	16,04	-	-
Change of exercise price +/- 20€	195	175	0,5	0,1	0,2	30,17	14,13	88,09
	195	215	0,5	0,1	0,2	7,03	-9,01	-56,17
Change of maturity +/- 3 months	195	195	0,25	0,1	0,2	10,32	-5,72	-35,66
	195	195	0,75	0,1	0,2	21,00	4,96	30,92
Change of risk – free interest rate +/- 3%	195	195	0,5	0,07	0,2	14,38	-1,66	-10,35
	195	195	0,5	0,13	0,2	17,79	1,75	10,91
Change of volatility +/- 5%	195	195	0,5	0,1	0,15	13,26	-2,78	-17,33
	195	195	0,5	0,1	0,25	18,93	2,89	18,02

Source: own processed

The impact of the change of factor on the price of option is in the last column of the table. It represents also how sensitive is option price so how sensitive is credit risk. Decrease of all factors except the change of exercise price lead to decrease of option price. On the other side decrease of exercise price lead to increase of option price and increase of it lead to decrease of option premium. Calculations processed in the table 2 confirm the theoretical background processed in the beginning of the article.

Based on the table 2 it can also be seen that the decrease in the exercise price cause a greater increase of the option premium than causes an increase of the value of the exercise price by the same amount on the value of option price resulting in its decrease. For other factors the decrease and increase of the option premium is very similar.

4. Conclusion

The article is dedicated to the financial derivatives and especially their use for the management of credit risk. Furthermore are specified two of them, credit default swap and credit option. We can assume that while credit risk dominates the credit default swap spreads at long maturities, diffusion variance can also affect credit default swap spreads at short maturities due to positive co-movements between diffusion variance and default arrival. On the other hand, the default arrival rate affects stock option pricing through both its correlation with the diffusion variance rate and its direct impact on the risk-neutral drift of the return process. The impact of the diffusion variance rate on the implied volatility is relatively uniform across different levels, but the impact of the default arrival rate is mainly on options at low strikes. Furthermore, the impact of the credit risk factor on stock option prices increases with the option maturity. For options maturing in six months, the contribution of the credit risk factor to option pricing is comparable in magnitude to the contribution of the diffusion variance rate. Credit risk or risk of the default event of the company plays a significant role not only for companies and as well for other institutions it is very important not only to measure it but as well to manage it. The article further specifies basic theoretical background of credit risk, financial derivatives and especially, as was mentioned before, credit default swap and credit option.

Acknowledgement

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] Anson, M.J.P., Fabozzi, F.J., Choudhry, M. and Chen, R. (2004). *Credit Derivatives: Instruments, Applications, and Pricing*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- [2] Adamko, P., Kliestik, T. and Birtus, M. (2014). History of Credit Risk Models. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 148-153.
- [3] Bedendo, M., Cathcart, L. and El-Jahel, L. (2011). Market and Model Credit Default Swap Spreads: Mind the Gap! *European Financial Management*, Vol. 17, Issue 4, pp. 655-678.
- [4] Buc, D. and Kliestik, T. (2013). Aspects of Statistics in Terms of Financial Modelling and Risk. *7th International Days of Statistics and Economics, Prague, Czech Republic*, pp. 215-224.
- [5] Cipra, T. (2000). *Matematika cenných papírů*. Prague: HZ Prague.
- [6] Cisko, S. and Kliestik, T. (2013). *Financny manazment podniku II*. Zilina: EDIS Publishers Zilinska univerzita.
- [7] Da Fonseca, J. and Gottschalk, K. (2014). Cross-hedging strategies between CDS spreads and option volatility during crises. *Journal of International Money and Finance*. Vol. 49, pp. 386-400.

- [8] Ding, XW., Giesecke, K. and Tomecek, PI. (2009). Time-Changed Birth Processes and Multiname Credit Derivatives. *Operations Research*, Vol. 57, Issue 4, pp. 990-1005.
- [9] Duffee, Gr. (1996). On measuring credit risks of derivative instruments. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 20, Issue 5, pp. 805-833.
- [10] Gavlakova, P., Valaskova, K. and Dengov, V. (2014). Credit Risk and Its Evaluation. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 104-108.
- [11] Hieber, P. and Scherer, M. (2013). Modeling credit portfolio derivatives, including both a default and a prepayment feature. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, Vol. 29, Issue 5, pp. 479-495.
- [12] Jilek, J. (2002). *Financni a komoditni derivaty*. Prague: GRADA Publishing.
- [13] Jarrow, Ra. and Turnbull, SM. (1995). Pricing derivatives on financial securities subject to credit risk. *Journal of Finance*, Vol. 50, Issue 1, pp. 53-85.
- [14] Kliestik, T., Lyakin, A. N. and Valaskova, K. (2014) Stochastic Calculus and Modelling in Economics and Finance. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 161-167.
- [15] Kollar, B. and Bartosova, V. (2014). Comparison of Credit Risk Measures as an Alternative to VaR. *2nd International Conference on Social Sciences Research (SSR 2014), Advances in Social and Behavioral Sciences, Hong Kong*, Vol. 5, pp. 167 – 171.
- [16] Majercak, P. and Majercakova, E. (2013). The enterprise valuation and categories of the value. *9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions, Ostrava, Czech Republic*, pp. 469-475.
- [17] Markovic, P. et. al. (2007). *Manazment financnych rizik podniku*. Bratislava: IURA Edition.
- [18] Nirenberg, DZ. and Kopp, SL. (1997). Credit derivatives: Tax treatment of total return swaps, default swaps, and credit-linked notes. *Journal of Taxation*, Vol. 87, Issue 2, pp. Pages: 82-&.
- [19] Spuchlakova, E. (2013). Possibility to hedge against Exchange rate risk through Financial Derivatives. *9th International Scientific Conference on Financial Management of Firms and Financial Institutions, Financial Management of Firms and Financial Institutions, Ostrava, Czech Republic*, pp. 837-842.
- [20] Spuchlakova, E., Michalikova Frajtova, K. and Birtus, M. (2014). Credit Risk Measurement. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 75-79.
- [21] Turcoane, O. (2012). Option Price Estimations and Speculative Trading in Knowledge Society. *Procedia Economics and Finance*. Vol. 3, pp. 432-437.
- [22] Valaskova, K., Gavlakova, P. and Dengov, V. (2014). Assessing Credit Risk by Moody's KMV Model. *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS), Advances in Education Research, Shenzhen, China*, Vol. 61, pp. 40-44.
- [23] Vlachynsky, K. and Markovic, P. (2001). *Financne inzinierstvo*. Bratislava: IURA Edition.

- [24] Xu, JM., Shao, P. and Liu, YP. (2012). A Research on Credit Default Swap Pricing Based on the Modified KMV Model. *Proceedings of the 4th (2012) International conference on financial risk and corporate finance management*, Vol. I and II, pp. 14-19.

Systematization of leveraged products

Peter Mokrička¹

Abstract

The aim of this paper is to systematize leveraged products according to various parameters, including frequently used terminology for different types of these products and consider the specifics and differences between these products, with regard to the possibility of the issuer in the issuance of these products, but also with regard to the needs of the retail investors.

Key words

leveraged products, knock-out products, warrants, CFD, factor certificates

JEL Classification: G11, G19, G24

1. Úvod

Bankovní instituce a někteří další finanční zprostředkovatelé emitují mimo jiné také pákové produkty se zaměřením na drobné investory. Tyto investiční nástroje mohou nabývat různých podob a forem, mohou být emitovány v mnoha variantách, které se liší zejména dobou trvání, výší finanční páky, existencí či úrovní tzv. bariéry, způsobem přenosu nákladů financování na investora, existencí a nastavením stop-loss úrovně, způsobem obchodování, ale také například tím, jestli nabývají formu cenného papíru či nikoliv. Tyto parametry pákových investičních nástrojů potom samozřejmě ovlivňují také jejich oceňování a jejich chování během doby trvání. Slabinou tohoto segmentu investičních nástrojů je nižší transparentnost daná zejména nejednotným názvoslovím těchto produktů. Jednotliví emitenti pákových nástrojů je totiž z marketingových důvodů pojmenovávají vlastními názvy, čímž ovšem ztěžují drobnému investorovi případnou možnost porovnávání a výběru konkrétního produktu. Cílem tohoto příspěvku je systematizovat pákové investiční nástroje podle jednotlivých parametrů včetně uvedení často používaných názvosloví pro jednotlivé typy těchto produktů a dále posoudit specifika a rozdíly mezi těmito produkty, a to mimo jiné i s ohledem na možnosti emitenta při emisi těchto produktů, ale také s ohledem na potřeby retailového investora.

2. Typy pákových investičních nástrojů

Pákových produktů existuje hned celá řada. Ačkoliv se rozdíly mezi těmito produkty mohou zdát na první pohled malé, existence finanční páky, která umožňuje investorovi obchodovat s kapitálem vyšším než jeho vlastní obchodní kapitál, činí tyto rozdíly významnými, protože i nepatrná změna hodnoty podkladové veličiny může investorovi přinést významné zisky nebo naopak ztráty. Zároveň je tedy zřejmé, že hodnota pákových produktů je odvozena od hodnoty jejich podkladové veličiny. Touto podkladovou veličinou jsou zpravidla finanční aktiva jako akcie, dluhopisy, měny, komodity, ale v zásadě není vyloučena možnost odvození od jakékoliv veličiny, které hodnota se mění náhodně a kterou je možno měřit opakovaně.

¹ Ing. Peter Mokrička, katedra financí ESF MU, mokricka@econ.muni.cz

Pákové produkty fungují v zásadě buď na opčním, nebo úvěrovém principu. Na opčním principu fungují tzv. warranty, na úvěrovém potom několik typů knock-out produktů, factor certifikáty, ale třeba také rozdílové smlouvy. V zásadě se jedná o derivátové nástroje, které jsou zacíleny na drobného investora a umožňují mu nadproporcionálně participovat na vývoji hodnoty podkladové veličiny. Ve všech případech existují varianty, které umožňují pozitivně participovat jak na růstu (označované jako call, long, bull,...) tak i na poklesu hodnoty podkladové veličiny (označované jako put, short, bear,...). Pro pákové produkty je typický také termínový charakter. Ačkoliv lze v emisních podmínkách nastavit parametry pákového produktu individuálně, lze vypořádat několik segmentů pákových produktů se společnými znaky.

2.1 Warranty

Warranty jsou v zásadě sekuritizované opční kontrakty, které mohou být obchodovány burzovně i mimoburzovně. V tomto příspěvku se autoři zaměřují pouze na tzv. plain vanilla warranty a stranou úvah zůstávají exotické warranty. U exotických warrantů je v některých případech dokonce těžké identifikovat pákový efekt, který je charakteristickým znakem pákových produktů.

Call warrant ztělesňuje právo koupit určité množství podkladového aktiva za předem stanovenou realizační cenu nebo dle emisních podmínek požadovat vyplacení pozitivního rozdílu mezi aktuálním kurzem podkladového aktiva v den vypořádání a realizační cenou.

Put warrant ztělesňuje právo prodat určité množství podkladového aktiva za předem stanovenou realizační cenu nebo dle emisních podmínek požadovat vyplacení pozitivního rozdílu mezi realizační cenou a aktuálním kurzem podkladového aktiva v den vypořádání.

Ačkoliv vymezení warrantů je velice podobné jako vymezení opcí a princip jejich fungování je v podstatě také obdobný, vyskytují se mezi i rozdíly.

Významným rozdílem je fakt, že u warrantů nemůže investor vstoupit do krátké pozice, warranty drobní investoři nemohou vypisovat. Warranty jsou zaměřené na drobné investory a jsou vypisované v tzv. ratio (poměru odběru). Dalším rozdílem je i místo burzovního obchodování. Pokud jsou tyto nástroje obchodovány burzovně, opce se obchodují na speciálních termínových burzách, kdežto warranty na promptních burzách (ve zvláštních segmentech těchto burz, jako například ve Frankfurtu, Stuttgartu, Curychu) jako cenné papíry, které mají přidělen i svůj ISIN.

2.2 Knock-out produkty

Knock-out produkty jsou pákové produkty, které se vyvinuly jako alternativa k warrantům a na počátku jejich vývoje se někdy také používalo tomu odpovídající označení těchto produktů - WAVE (Warrant Alternative Vehicle). Na rozdíl od warrantů nemá totiž na hodnotu knock-out produktů významný vliv volatilita podkladového aktiva (podkladové veličiny). Ačkoliv existuje více typů knock-out produktů, tak jak naznačuje jejich označení, všechny jsou charakteristické existencí tzv. knock-out hranice (nebo též někdy bariéry). V případě, že hodnota podkladové veličiny dosáhne úrovně této hranice, s produktem se předčasně přestává obchodovat, doba trvání končí a produkt je vypořádan za nulovou nebo nízkou zbytkovou hodnotu. Jednotlivé varianty knock-out produktů se liší zejména parametry doba trvání a existence stop-loss úrovně. Tyto parametry potom ovlivňují také oceňování produktů během doby trvání.

Vzhledem k tomu, že knock-out produkty fungují na úvěrovém principu (část investice financuje investor zaplacením ceny knock-out produktu a zbytek hodnoty podkladového aktiva – až do výše realizační ceny – financuje emitent produktu, který v zásadě investorovi poskytuje úvěr), investor participuje na vývoji hodnoty podkladové veličiny s pákovým efektem.

Na druhou stranu, emitent má právo za poskytnutý úvěr požadovat úroky, které tvoří podstatnou část tzv. nákladů financování. U produktů s omezenou a neomezenou dobou trvání má konkrétní variant tohoto parametru vliv na ocenění knock-out produktu. U produktů s omezenou dobou trvání je zřejmé, že je možné úrokové náklady (z pohledu investora) či úrokové výnosy (z pohledu emitenta) poměrně jednoduše spočítat. Tyto náklady za celou dobu trvání produktu potom vstupují do ocenění produktu v podobě tzv. přírážky a hodnota knock-out produktu je potom daná součtem jeho vnitřní hodnoty a přírážky. Přírážku kromě úroků tvoří ještě další náklady na krytí tzv. rizika gapu, které vznikají když emitent provádí zajišťovací obchody v případě knock-out události a nemůže tak učinit právě za cenu, která odpovídá knock-out hranici. U produktů s neomezenou dobou trvání ovšem není možné spočítat v absolutní výši úrokové náklady. Řešením je zpravidla jejich počítání na denní bázi, kdy na konci burzovního dne je k realizační ceně (pokud produkt obsahuje parametr stop-loss, tak rovněž k tomuto parametru) připočítán denní úrok. Výše parametru bariéra či stop-loss v čase tedy postupně roste a i když by se hodnota podkladové veličiny neměnila, hodnota knock-out produktu by se tím snížila.

2.3 Factor certifikáty

Faktor certifikáty jsou patrně nejmladšími pákovými produkty. Umožňují investorům využít s pákovým efektem dlouhodobé trendy ve vývoji hodnoty podkladové veličiny. Mají neomezenou dobu trvání a jejich podkladovou veličinou je speciálně konstruovaný index, který odráží nejčastěji denní procentuální změny hodnoty podkladové veličiny (např. srovnáním uzavíracích kurzů akcie). Daná procentní změna je ještě násobena předem stanoveným faktorem. Tím vzniká pákový efekt a hodnota tzv. faktoru udává výši finanční páky a směr jejího působení. Výše páky se nemění a zůstává konstantní. Výpočet hodnoty factor certifikátu (long) pro páku ve zvolené výši 3 a 6 dokládá tabulka č. 1.

Tabulka 1: Hodnota factor certifikátu v závislosti na vývoji hodnoty podkladové veličiny a výši faktoru

Den	Podkladová veličina	Performance podkladové veličiny v %	Faktor certifikát (long)			
			Faktor 3 (v EUR)	Faktor 3 (v %)	Faktor 6 (in EUR)	Faktor 6 (v %)
0	100	N/A	100	N/A	100	N/A
1	101	1	103	3	106	6
2	102	0,99009901	106,0594059	2,97029703	112,2970297	5,940594059
3	103	0,980392157	109,1788002	2,941176471	118,9027373	5,882352941
4	104	0,970873786	112,3587653	2,912621359	125,8291104	5,825242718
5	105	0,961538462	115,5998835	2,884615385	133,0884821	5,769230769
6	106	0,952380952	118,9027373	2,857142857	140,6935383	5,714285714
7	107	0,943396226	122,2679091	2,830188679	148,6573234	5,660377358
8	108	0,934579439	125,6959814	2,803738318	156,9932481	5,607476636
9	109	0,925925926	129,1875364	2,777777778	165,7150952	5,555555556
10	110	0,917431193	132,7431567	2,752293578	174,8370271	5,504587156
Performance za celé sledované období (10dnů)		10		32,74315667		74,83702708

2.4 Contracts for different (CFD)

Podle zákona č. 256/2004 Sb. v aktuálním znění jsou CFD nazvány jako rozdílové smlouvy. V českém prostředí je však možné setkat se s různými dalšími překlady tohoto výrazu. Rozdílové smlouvy umožňují s pákovým efektem participovat na růstu nebo v jiné variantě na poklesu hodnoty podkladové veličiny. Jedná se o derivátové nástroje. V zásadě představují smlouvu mezi kupujícím a prodávajícím o vyrovnání rozdílu mezi hodnotou podkladové veličiny v čase T_1 a v čase T_0 (při sjednání). Tyto smlouvy obvykle nemají omezenou dobu trvání (může se ale vyskytnout, například pokud je podkladovou veličinou termínový kontrakt, je stanoveno datum expirace a klient musí kontrakt s končící splatností

prodat a nakoupit nový, jestliže chce pozici nadále držet) a jsou obchodovány mimoburzovně (BrokerJet, 2015).

3. Komparace pákových investičních nástrojů

Jak bylo naznačeno v příspěvku výše, banky a další finanční zprostředkovatelé emitují v zásadě čtyři druhy pákových produktů, které jsou určeny pro drobné investory. Ačkoliv rozdíly mezi nimi se nemusí na první pohled zdát velké, kvůli existenci pákového efektu nejsou nevýznamné, protože mohou zásadně ovlivňovat hodnotu produktu. Níže uvedená tabulka č. 2 je názorným shrnutím rozdílů mezi jednotlivými typy pákových produktů. Zvláštní prostor je při komparaci věnován knock-out produktům, jelikož jejich různorodé názvosloví může činit drobnému investorovi problémy při identifikaci jejich parametrů a chování.

Tabulka 2 – Komparace pákových produktů dle vybraných kritérií

Srovnávací kritérium/typ produktu	Warranty	Knock-out produkty s omezenou dobou trvání	Knock-out produkty s neomezenou dobou trvání		CFD	Factor certifikáty
			bez stop-loss	se stop-loss		
pákový produkt	ano	ano	ano	ano	ano	ano
cenný papír	ano	ano	ano	ano	ne	ano
možné burzovní obchodování	ano	ano	ano	ano	ne	ano
Možno obchodovat s malými částkami	ano	ano	ano	ano	ano	ano
varianty pro očekávání růstu i poklesu	ano	ano	ano	ano	ano	ano
velký výběr podkladových aktiv	ano	ano	ano	ano	ano	ano
riziko ztráty veškerých vložených prostředků	ano	ano	ano	ano	ano	ano
riziko ztráty vyšší než původně investovaná částka	ne	ne	ne	ne	ano	ne
riziko emitenta	ano	ano	ano	ano	ano	ano
omezená doba trvání	ano	ano	ne	ne	ano/ne	ne
nutnost separátního účtu	ne	ne	ne	ne	ano	ne
existence bariéry	ne (pouze knock-out warrant)	ano a rovna realizační ceně	ano a rovna realizační ceně	ano a rovna stop-loss úrovni	ne	ne
forma přenosu nákladů financování na investora	n/a	přirážka	přizpůsobování realizační ceny	přizpůsobování realizační ceny	maržový účet	podklad. index
stop-loss mechanismus v produktu	ne	ne	ne	ano	ne	ne
princip fungování	opční	úvěrový	úvěrový	úvěrový	úvěrový	úvěrový
vliv implicitní volatility	ano	ano	ne	ne	ne	ne

Možno tedy konstatovat, že mezi jednotlivými pákovými produkty nejsou rozdíly v tom, že je u nich možno obchodovat již s malými částkami, což odpovídá zmíněnému zaměření emisí těchto produktů na retailovou klientelu. U všech pákových produktů lze rovněž nalézt varianty, které umožňují participovat na růstu hodnoty podkladové veličiny, ale také varianty umožňující pozitivní participaci na poklesu. Společnou charakteristikou je také to, že u všech typů pákových produktů má investor na výběr poměrně velké množství možných podkladových veličin, od kterých je hodnota pákových produktů odvozována. U všech produktů investor podstupuje riziko emitenta, tzn. úvěrové riziko a u všech produktů hrozí riziko ztráty veškerých investovaných prostředků (zejména v důsledku pákového efektu investice).

Oproti warrantům, knock-out produktům a factor certifikátům se v několika bodech odlišují CFD. Tyto nenabývají podobu cenného papíru a nemají přidělen ISIN. I v zákoně o podnikání na kapitálovém trhu jsou vymezeny speciálně a označeny jako rozdílové smlouvy. Na druhou stranu je nutno říci, že i když warranty, knock-out produkty a factor certifikáty nabývají podobu cenného papíru, neznamená to nutně, že nemohou být považovány za derivátové nástroje. CFD se odlišují také tím, že jsou obchodovány mimoburzovně, kdežto u ostatních typů pákových produktů je typické také burzovní obchodování. U produktů typu CFD investor obchoduje prostřednictvím maržového účtu a hrozí riziko ztráty vyšší než původně investovaná částka.

Dále je možné oproti ostatním pákovým produktům vymezit warranty, protože v zásadě jako jediné fungují na opčním principu, kdežto knock-out produkty, factor certifikáty i CFD fungují na úvěrovém principu. Toto má své důsledky i pro oceňování produktů. U warrantů je jejich hodnota daná součtem vnitřní a časové hodnoty a časovou hodnotu warrantu poměrně významným způsobem ovlivňuje volatility. Vliv volatility podkladové veličiny na hodnotu ostatních pákových produktů je potom spíše zanedbatelný. U knock-out produktů s omezenou dobou trvání může zvýšená volatilita na konci doby trvání zvyšovat náklady na riziko gapu a proto se může promítnout do vyšší přírážky emitenta. U ostatních produktů volatilita na hodnotu produktu nemá žádný vliv nebo je tento zanedbatelný.

Omezená doba trvání produktu je z principu vlastní warrantům a objevuje se také u některých knock-out produktů. Tyto produkty potom nesou napříč trhem různá označení jako například Turbo nebo Wave. Ve výše zmíněných případech je možné, že omezenou dobou trvání disponují také CFD, nicméně typičtější je pro ně neomezená doba trvání. Tato je potom vlastní zejména factor certifikátům a knock-out produktům, které jsou v tomto případě označovány například jako Open-end Turbo, Wave Unlimited, Best Unlimited Turbo atd.

Omezená či neomezená doba trvání má potom vliv i na formu přenosu nákladů financování na investora. Existence knock-out hranice neboli bariéry je typická pro knock-out produkty, je možné ji nalézt také u knock-out warrantu, který je už ovšem exotickým a nikoliv plain vanilla warrantem.

4. Závěr

Warranty, které fungují na opčním principu, mají svou vnitřní a časovou hodnotu. Ostatní pákové produkty, které fungují na úvěrovém principu, na rozdíl od warrantů nedisponují časovou hodnotou. Vývoj jejich hodnoty během doby trvání je tedy mnohem méně ovlivňován volatilitou a dalšími tržními faktory, jako je například úroková míra. Kromě lehce sledovatelné vnitřní hodnoty však do ocenění těchto nástrojů často vstupuje ještě přírážka, která v sobě obsahuje tzv. náklady financování (úroky) a rizikovou prémii. Volba konkrétního pákového investičního nástroje, resp. jeho parametrů, pro emitenty znamená i různou náročnost na zajištění vyplývajících pozic a také různě vysokou míru rizika gapu (mezery). Toto se zvláště projevuje zejména v případě knock-out produktů, při kterých může emitent volit omezenou či neomezenou dobu trvání, využití či nevyužití parametru stop-loss a různé podmínky pro nastání knock-out události (u některých produktů je pro knock-out dostačující, pokud je knock-out hranice dosažena kdykoliv v průběhu obchodního dne, u jiných variant je relevantní např. pouze zavírací kurz podkladového nástroje). Pro investory je doporučeníhodné volit takový pákový produkt, u kterého jsou si jisti tím, že vědí, na jakém principu produkty fungují a jak se existence či nastavení jednotlivých parametrů může odrazit na vývoji hodnoty těchto produktů. I vzhledem k nejednotnému názvosloví pákových produktů (zejména v případě knock-out produktů) je důležité důkladně se seznámit s emisními (smluvními) podmínkami a prospektem cenného papíru. Pro emitenty pákových

produktů případně asociace emitentů je k doporučení zvážit, jestli by ke zvýšení atraktivity a objemu obchodů nebylo vhodnější spíše volit jednotné a standardizované názvosloví produktů než originální marketingový název.

References

- [1] BrokerJet. (2015). *Popis nástroje CFD*. Retrieved from: https://www.brokerjet.cz/products/platforms/market_access/instruments/cfd/index.phtml
- [2] HSBC Trinkaus. (2009). *Tradingstrategien mit Hebelprodukten*. Düsseldorf: Marketing Retail Products.
- [3] Svoboda M. (2012). *Strukturované investiční nástroje a investiční certifikáty*. 1st ed. Brno: Martin Svoboda.
- [4] WarrantExchange Frankfurt (2015). *ZertifikateBörse*. Retrieved from: <http://www.zertifikate.boerse-frankfurt.de/en/>

Impact of interest rates on net working capital management

Zdeněk Motlíček, Pavlína Matějová, Sylvie Riederová¹

Abstract

In response to the economic crisis the European central banks started to cut interest rates. Currently, the representatives of the bank authorities point to the fact that these interest rates are set at technical zero and the economy reached a situation known as a liquidity trap. Nevertheless, prospectively, a gradual increase of the interest rates can be anticipated in the context of an improving economy. Based on the studies of net working capital management it follows that setting a policy for financing of current assets is significantly influenced by the financial constraints. The objective of the study is to clarify the effect of changes in interest rates on net working capital management in manufacturing medium-sized enterprises using econometric models.

Key words

Net working capital, interest rate, current assets, financial resources, financial constraints

JEL Classification: G32

1. Úvod

Řízení pracovního kapitálu a jeho financování je aktuální problematika, se kterou se potkávají manažeři podniků každý den. Zároveň je to také problematika, která nemá pevnou oporu v ekonomické teorii. Tématem řízení oběžného majetku a čistého pracovního kapitálu se alespoň okrajově zabývá každý autor z oblasti finančního managementu. Návody a doporučení pro praxi jsou však velmi obecná a zůstává otázkou, jsou-li vzhledem k rychle se měnícímu ekonomickému prostředí relevantní.

Změny ve velikosti složek čistého pracovního kapitálu mají významný dopad na podnikové náklady i výnosy, což potvrdily i předcházející výzkumy autorů (Motlíček a Martinovičová 2014; Motlíček, Matějová, Martinovičová 2015). Podobně jako Tomek (2007) se autoři článku domnívají, že poskytnutím delší doby splatnosti pohledávek a kratší dobou dodání produktů, může podnik přilákat nové zákazníky a zvýšit tak své tržby. Na druhou stranu se tyto nástroje podpory prodeje projeví růstem pohledávek a zásob, který povede k růstu nákladů. To potvrzuje také Lind a kolektiv (2012), kteří dále uvádějí, že růst složek pracovního kapitálu povede k větší vázanosti kapitálu jako takového a bude snižovat ukazatel rentability investic. Tito autoři dále uvádějí, že změny v době obratu pohledávek jsou většinou kompenzovány změnami v době obratu závazků a hlavní vliv na vývoj obratového cyklu tak má doba obratu zásob. To směřuje k myšlence, že pro řízení pracovního kapitálu je nejdůležitější zaměřit se právě na řízení zásob. Bei a Wijewardana (2012) se domnívají, že

¹Ing. Zdeněk Motlíček, Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, zdenek.motlicek@mendelu.cz; Mgr. Ing. Pavlína Matějová, Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, pinkova@node.mendelu.cz; Ing. Sylvie Riederová, Ph.D., Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, xriedero@node.mendelu.cz.

zaměření se na řízení správných složek pracovního kapitálu je klíčové. Podle autorů je to způsobeno časovým omezením a také vlivem na rentabilitu.

Je zřejmé, že řízením složek pracovního kapitálu je velmi významně ovlivňována výkonnost podniku a že jde o problematiku, kterou se manažeři skutečně zabývají. Pavelková a Knápková (2009) se zabývají výkonností podniku. Podle jejich názoru ovlivňuje řízení pracovního kapitálu výkonnost podniku zejména obratem aktiv. To potvrzuje i Kislingerová s Hnilicou (2008). Režňáková (2010) uvádí, že agresivní politika řízení čistého pracovního kapitálu zvyšuje výkonnost podniku z pohledu vlastníka, protože efekt zvýšení výnosnosti vloženého kapitálu převyšuje vliv nižšího výsledku hospodaření způsobeného poklesem tržeb. To potvrzuje také Vahid a kolektiv (2012), podle kterých by se měl podnik snažit o co nejkratší obrátový cyklus. Bellouma (2011) ve zkracování obrátového cyklu vidí také způsob financování malých a středních podniků na rozvojových trzích. Jak ale uvádí Režňáková (2010) je nutné brát v potaz rozdíly mezi odvětvími. Tyto rozdíly mezi odvětvími by podle Filbecka a Krugera (2005) měly být konstantní v čase.

Baños-Caballero, García-Teruel a Martínez-Solano (2014) ovšem předpokládají konkávní vztah mezi podnikovým výkonem a úrovní pracovního kapitálu. Na základě svých výzkumů se domnívají, že do určitého bodu je dobré délku tohoto cyklu prodlužovat a až od tohoto bodu ji snižovat. Hledané optimum stanovují na základě derivace zjištěného vztahu. Upozorňují však, že tento vztah je významně ovlivněn finančními omezeními podniku, zejména přístupem ke zdrojům financování a k jejich ceně.

To potvrzují i Nazir a Afza (2009, A). Podle nich povede uvolněnější politika řízení aktiv (tzn. větší podíl oběžných aktiv na celkových aktivech) k vyšší ziskovosti. Můžeme se tedy domnívat, že jimi zkoumané odvětví se pohybuje v stoupající části konkávní křivky, kterou popsali Baños-Caballero, García-Teruel a Martínez-Solano (2014). K podobným závěrům došel i Tufail (2013). Oproti tomu Bei a Wijewardana (2012), kteří zkoumají v praxi využívané politiky řízení pracovního kapitálu, zjistili, že 64% podniků na Sri Lance využívá agresivní politiku řízení pracovního kapitálu. Na základě těchto rozdílných výsledků se můžeme domnívat, že významné rozdíly budou nejenom mezi jednotlivými odvětvími, ale také mezi různými regiony.

Náš názor o vlivu teritoria potvrzují další výzkumy, kde se danou problematikou zabýval například Hill, Kelly a Higfield (2010) a také Nazir a Afza (2009, B). Přestože se neshodují ve všech aspektech, tak oba výsledky potvrdily kladnou korelaci mezi velikostí cash-flow a výdaji na pracovní kapitál. Z toho se dá usuzovat, že podniky raději investují peníze do pracovního kapitálu než do cenných papírů nebo jiných investičních aktivit. To, zda podniky peníze investují nebo si je ponechají, nelze globálně určit. Jak vyplývá ze studií zabývajících se motivy držby peněz, působí zde několik specifických faktorů. Podle Bigelliho a Sánchez-Vidala (2012) je to především velikost podniku a jeho obchodovatelnost na burze. Tyto závěry potvrzuje i Al-Najjar (2013). Subramaniam, Tang, Yue a Zhou (2011) tyto faktory doplňují také o stupeň diverzifikace výroby a Aydin Ozkan a Neslihan Ozkan (2004) ještě doplňují problematiku o vliv oddělení vlastnických a řídicích struktur. Všichni výše uvedení autoři také zmiňují jako významný faktor finanční omezení při získávání externích zdrojů.

Na základě výše uvedených poznatků se můžeme domnívat, že výzkum řízení pracovního kapitálu v sobě obsahuje mnoho aspektů a je ovlivňován zvoleným odvětvím, teritoriem a dalšími vlivy, jako je například zvolená velikost podniku a jejich obchodovatelnost na burze a v neposlední řadě makroekonomický vývoj.

Řízení pracovního kapitálu je tedy důležitou součástí finančního řízení podniku s prokazatelnými dopady do strategického řízení. K měření čistého pracovního kapitálu existují dva základní přístupy (Kislingerová, 2010; Režňáková, 2010; Růčková, 2012; Synek a Kislingerová, 2010). První vychází z obrátového cyklu peněz a jednodenních průměrných

nákladů spojených s provozem. Druhý prakticky respektuje pravidla financování, kdy v rozdílu oběžných aktiv a krátkodobých dluhů a dlouhodobých pohledávek zůstane trvalá část krátkodobého majetku. Ta má podobu zdrojů fixovaných v zásobách a pohledávkách na dobu delší, než je splatnost krátkodobých dluhů. Z toho důvodu je vhodné krýt tento majetek dlouhodobým zdrojem. Blíže výpočet rozebírá např. Dluhošová (2010), Hrdý a Krechovská (2013), Marek (2009) a Váchal a Vochozka (2013).

Výpočet čistého pracovního kapitálu z obrátového cyklu (viz např. Kislingerová, 2010; Režňáková, 2010; Růčková a Roubíčková 2012; Synek a Kislingerová, 2010) vychází z jednodenních nákladů spojených s provozem a z doby, která uplyne od platby dodavatelům materiálu služeb do inkasa hotovosti za prodej výrobků a služeb. Obrátový cyklus zkracuje doba úhrady krátkodobých dluhů a prodlužuje doba inkasa pohledávek a doba obratu zásob. Právě dobu obratu zásob lze následně důkladněji členit dle výrobního cyklu, odbytového cyklu a podrobněji v kontextu přeměny jedné formy zásoby na druhou.

Působením na jednodenní náklady spojené s provozem a na dílčí doby obratu lze docílit snížení vázanosti prostředků v provozu. Jinak řečeno potřeba vázání kapitálu vyplývá ze zachování hospodárnosti a ze systematického řízení oběžného majetku. Tento způsob výpočtu čistého pracovního kapitálu je patrně díky možnosti důkladné analýzy preferovaný. Současně je prakticky použitelný pro predikci potřeby čistého pracovního kapitálu v rámci finančního plánování. Je ale nezbytné brát v potaz, že důležitým faktorem je také relevantnost dat účetnictví, které má poskytnout věrný a poctivý obraz o výkonnosti podniku v rámci různých aplikovaných účetních standardů. (Beranová a Polák, 2014; Kislingerová, 2010; Pavelková a Knápková, 2009).

Samotná problematika řízení pracovního kapitálu je velmi důležitou a aktuální zejména z pohledu měření výkonnosti podniku a vážně dopadá do cash-flow podniku (Gitman, 2006; Valach, 1999).

Cílem příspěvku je popsat vliv úrokových sazeb na řízení čistého pracovního kapitálu v podnicích.

2. Metodika

Pro výzkum vlivu pracovního kapitálu na tržby podniku byla vybrána data pouze ze srovnatelně velkých průmyslových podniků. Tento postup je nezbytný, protože úroveň drženého pracovního kapitálu se mezi odvětvími může výrazně lišit. Tato úroveň se však může výrazně lišit i v rámci odvětví, protože velikost podniků bude silně ovlivňovat přístup ke zdrojům financování.

Výzkum v rámci tohoto článku se zaměřuje na středně velké podniky sídlící v České republice, jejichž předmětem podnikání je průmyslová výroba. Dle klasifikace CZ NACE jde o podniky zabývající se výrobou strojů a jiných zařízení (kód 28), výrobou motorových vozidel (kromě motocyklů), přívěsů a návěsů (kód 29), výrobou ostatních dopravních prostředků a zařízení (kód 29). Data o podnicích byla získána z databáze Amádeus. Další podmínkou pro zařazení podniku do výběrové skupiny byla úplnost uváděných údajů od roku 2007 do roku 2012. Na základě těchto kritérií byla databází Amádeus poskytnuta data z 449-ti podniků. Výzkum byl proveden na datech z těchto podniků v období let 2008 a 2012. Tyto roky byly vybrány z důvodů největší rozdílnosti v nastavení monetární politiky, reprezentované výší 2T REPO sazby. V roce 2008, tedy těsně před propuknutím ekonomické krize, byla průměrná sazba stanovená ČNB nejvyšší. Naopak v roce 2012 již dosahovala svého historického minima, navíc můžeme hovořit o tom, že jde o období těsně po krizi. Data z roku 2013 nebyla využita z důvodu využití dalšího monetárního nástroje v podobě zafixování kurzu České koruny vůči Euru.

V rámci empirického výzkumu byl zkoumán vztah mezi velikostí čistého pracovního kapitálu a průměrnou cenou finančních zdrojů podniku v podobě úroku. Pro úplnost byla do modelu dále zařazena velikost cash-flow, doba obratu aktiv, rentabilita tržeb a nákladovost tržeb. Data byla nejprve analyzována pomocí XY diagramů, které vypovídaly o tvaru funkční závislosti. Následně byla provedena korelační analýza, jejímž účelem bylo ověřit, zda mezi vybranými proměnnými existuje závislost. Následně došlo ke zkoumání dat pomocí regresní analýzy, jejímž cílem bylo určit vliv výše specifikovaných proměnných na velikost ČPK. Výsledné regresní modely byly dále podrobeny ekonometrické verifikaci. Na základě výsledků verifikace byl model potvrzen nebo upraven. V diskusi výsledků je potom porovnán model z roku 2008 s modelem z roku 2012 a výsledky jsou komparovány s teoretickými východisky.

V rámci zkoumání dat byl využit následující regresní model:

$$\text{ČPK} = \beta_0 + \beta_1 CF + \beta_2 DOA + \beta_3 ROS - \beta_4 IR - \beta_5 NT + \varepsilon \quad [1]$$

kde

ČPK je velikost čistého pracovního kapitálu měřená jako podíl čistého pracovního kapitálu na celkových aktivech,

β_0 je konstantní člen regresního modelu,

CF je velikost cash-flow měřená jako podíl cash-flow na celkových aktivech,

DOA je doba obratu celkových aktiv,

ROS je rentabilita tržeb vycházející ze zisku před zdaněním a nákladovými úroky,

IR je průměrná cena úročených finančních zdrojů podniku vycházející z nákladových úroků, vyjádřená v procentech,

NT je nákladovost tržeb vyjádřená jako podíl provozních nákladů vůči tržbám,

ε je aditivně připojený chybový člen.

3. Výsledky

Použitá data byla nejprve vykreslena do bodových diagramů, na jejichž základě došlo k posouzení možných funkčních závislostí jednotlivých vysvětlujících proměnných. Z vyobrazení dat z roku 2008 bylo možné se domnívat, že u doby obratu aktiv bude vhodné použít kvadratický tvar funkce a že v rámci testování modelu může dojít k porušení předpokladu homoskedasticity dat. Naopak u dat z roku 2012 byla z diagramů patrná nižší vysvětlovací schopnost použitého souboru vysvětlovaných proměnných a výraznější problémy s heteroskedasticitou dat.

Následně došlo k sestavení korelačních matic. V tabulce 1 je prezentována korelační matice na datech z roku 2008.

Tabulka 1: Korelační matice na datech z roku 2008 (Zdroj: Vlastní práce)

ČPK/A	CF/A	ROS	DOA	NT	IR	
1,0000	0,8119	0,1180	-0,9146	-0,1180	-0,9051	ČPK/A
	1,0000	0,0856	-0,8307	-0,0856	-0,8017	CF/A
		1,0000	-0,0188	-1,0000	-0,0280	ROS
			1,0000	0,0188	0,9520	DOA
				1,0000	0,0280	NT
					1,0000	IR

Za významně korelované byly považovány ty proměnné, u kterých korelační koeficient převyšoval hodnotu 0,8. Z korelační matice vyplývá, že velikost čistého pracovního kapitálu na aktiva v roce 2008 ovlivňovaly zejména peněžní toky, doba obratu aktiv a úročení finančních zdrojů. Z korelační matice dále vyplývá, že proměnná náklady na tržby je přesnou lineární kombinací rentability tržeb. Velmi významná korelace je také mezi proměnnými *doba obratu aktiv* a *úroková míra*. Na základě korelační matice je tedy možné se domnívat, že v modelu bude kromě problému heteroskedasticity také problém kolinearity jednotlivých vysvětlovaných proměnných.

Dále byl v SW Gretl sestaven regresní model uvedený v metodice jako model 1. Použitý program automaticky vyřadil proměnou náklady na tržby. Dalším testováním klasických předpokladů lineárního regresního modelu byla pomocí VIF faktorů potvrzena kolinearita mezi dobou obratu aktiv a úrokovou mírou. Vzhledem k tomu, že VIF faktory se blížily hodnotě 10 a zaznamenaná kolinearita tedy není závažného charakteru, bylo rozhodnuto upřednostnit ekonomickou teorii, která předpokládá významný vliv obou proměnných. Dále byl pomocí testování zjištěn problém heteroskedasticity dat. Ten byl řešen použitím modelu s opravenou heteroskedasticitou. Ostatní klasické předpoklady lineárního regresního modelu byly splněny s jedinou výjimkou, chybový člen nesplňuje normální rozdělení.

Výsledný regresní model je prezentován v tabulce 2. Model je statisticky významný a popisuje téměř celou variabilitu souboru (model bez opravené heteroskedasticity popisoval 87% variability souboru). Na hladině významnosti 5% jsou potom statisticky významné nezávisle proměnné rentabilita tržeb, úroková míra, kvadratický člen doby obratu aktiv a konstantní člen modelu. Na základě těchto výsledků je tedy možné se domnívat, že 26,45% z velikosti ČPK je dáno jinými faktory, než které byly uvažovány. Patrně se bude jednat o platební zvyklosti. Z modelu dále vyplývá, že růst rentability tržeb o 1% zvýší podíl ČPK na aktivech o 0,86%. K růstu rentability tržeb potom může dojít buď z důvodu růstu tržeb, nebo z důvodu růstu zisku. Růst zisku potom může vycházet z růstu tržeb, nebo z poklesu nákladů. Je tedy velmi pravděpodobné, že změny ve velikosti ČPK jsou vyvolány změnou tržeb. Naopak negativně je velikost ČPK ovlivňována velikostí úrokové míry, která představuje finanční omezení pro získávání úročených zdrojů. Z modelu vyplývá, že při růstu úrokové míry o 1% dojde k poklesu velikosti ČPK o 1,97%. Zajímavé jsou výsledky modelu v oblasti ukazatele doba obratu aktiv, který lze považovat za měřítko efektivity využívání majetku. S růstem doby obratu aktiv dochází k růstu velikosti ČPK, tento růst je však velmi pozvolný a jeho trend má konkávní tvar. Poslední popsanou nezávisle proměnnou je velikost peněžního toku na aktiva. Na základě výsledků modelu je možné usuzovat, že při růstu CF o 1% dojde k růstu ČPK o 0,23%.

Tabulka 2: Regresní model na datech z roku 2008 a jeho statistiky (Zdroj: Vlastní práce)

	<i>Koeficient</i>	<i>Směr. chyba</i>	<i>t-podíl</i>	<i>p-hodnota</i>	
Const.	0,264475	0,0343841	7,6918	<0,00001	***
CF/A	0,233563	0,119926	1,9476	0,05210	*
ROS	0,866069	0,13977	6,1964	<0,00001	***
IR	-1,97751	0,332039	-5,9556	<0,00001	***
DOA	0,0278658	0,0144979	1,9221	0,05524	*
sq_DOA	-0,000543082	9,75429e-05	-5,5676	<0,00001	***

Statistika založená na vážených datech:

Součet čtverců reziduí	2092,008	Sm. chyba regrese	2,178023
Koeficient determinace	0,999701	Adjustovaný koeficient determinace	0,999698

F(5, 441)	295374,3	P-hodnota(F)	0,000000
Logaritmus věrohodnosti	-979,1978	Akaikovo kritérium	1970,396
Schwarzovo kritérium	1995,011	Hannan-Quinnovo kritérium	1980,100

Statistika založená na původních datech:

Střední hodnota závisle proměnné	0,243575	Sm. odchylka závisle proměnné	0,799297
Součet čtverců reziduí	36,70291	Sm. chyba regrese	0,288490

Při zkoumání dat z roku 2012 byla získána korelační matice, která je prezentována v tabulce 3. Výsledky těchto korelací jsou oproti roku 2008 velmi překvapivé. Korelační koeficienty totiž nenaznačují žádnou významnou korelaci a tím potvrzují prvotní odhad vyplývající z vykreslení jednotlivých proměnných v diagramech.

Tabulka 3: Korelační matice na datech z roku 2012 (Zdroj: Vlastní práce)

ČPK/A	CF/A	ROS	DOA	NT	IR	
1,0000	0,0106	0,1380	0,1529	-0,1380	-0,3048	ČPK/A
	1,0000	0,1165	-0,0082	-0,1165	-0,1058	CF/A
		1,0000	0,0458	-1,0000	-0,1640	ROS
			1,0000	-0,0458	-0,1302	DOA
				1,0000	0,1640	NT
					1,0000	IR

Tyto výsledky naznačují, že mezi roky 2008 a 2012 došlo k výrazným změnám při řízení čistého pracovního kapitálu v podnicích, kde je upouštěno od řízení vyplývajícího z tradičních finančních ukazatelů. Tato domněnka byla potvrzena i při pokusu o aplikaci stanoveného regresního modelu, který je uveden včetně statistik v tabulce 4. Tento regresní model však nemá vypovídací schopnost a není možné jej verifikovat.

Tabulka 4: Regresní model na datech z roku 2012 a jeho statistiky (Zdroj: Vlastní práce)

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const.	0,36645	0,0257155	14,2502	<0,00001	***
ROS	0,178913	0,0945116	1,8930	0,05901	*
IR	-3,54601	0,612848	-5,7861	<0,00001	***
DOA	8,95094e-06	2,40275e-06	3,7253	0,00022	***
sq_DOA	-4,6242e-011	1,50735e-011	-3,0678	0,00229	***

Statistika souboru dat

Střední hodnota závisle proměnné	0,301121	Sm. odchylka závisle proměnné	0,350883
Součet čtverců reziduí	47,55821	Sm. chyba regrese	0,328393
Koeficient determinace	0,131959	Adjustovaný koeficient determinace	0,124086
F(4, 441)	16,76017	P-hodnota(F)	8,45e-13
Logaritmus věrohodnosti	-	Akaikovo kritérium	277,3826
Schwarzovo kritérium	297,8842	Hannan-Quinnovo kritérium	285,4660

Proměnná CF/A byla z modelu vyřazena při sekvenční eliminaci vysvětlujících proměnných. Ostatní proměnné jsou statisticky významné alespoň na hranici 10%. Model jako celek je také statisticky významný. Jeho vysvětlovací schopnost je však velmi malá, model popisuje pouze 13,2% variability souboru.

4. Diskuse

Úrokové sazby jsou významným finančním omezením, jehož vliv na řízení čistého pracovního kapitálu je značný. Z výsledků uvedených v tomto příspěvku vyplývá, že model, který dobře popisoval tvorbu čistého pracovního kapitálu v roce 2008, je pro rok 2012 neuplatnitelný. Je možné se domnívat, že důvodem této situace je radikální změna ve způsobu řízení čistého pracovního kapitálu v podnicích. Dále je možné se domnívat, že tato změna je způsobena poklesem poptávky v odvětví, která se promítla do významného poklesu tržeb doprovázeného poklesem úrokových sazeb způsobeného expanzivní měnovou politikou.

V roce 2008 vycházela velikost čistého pracovního kapitálu z výsledků klasických finančních ukazatelů. Rostla s dobou obratu aktiv, s rentabilitou tržeb, s velikostí cash-flow a klesala s velikostí poskytované úrokové míry. Čistý pracovní kapitál byl řízen v souladu s názory Režňákové (2010) a Kislingerové (2010) i Pavelkové a Knápkové (2009). Z pohledu využití volných finančních prostředků je možné potvrdit názor Hilla, Kellyho a Higfielda (2010), kteří předpokládají kladnou korelaci mezi velikostí CF a ČPK. Z modelů však vyplývá, že pouze 23% z generovaného CF bylo investováno do čistého pracovního kapitálu.

Při aplikaci modelu na data z roku 2012 bylo zjištěno, že výše popsany mechanismus již není platný. Model sestavený na bázi finančních ukazatelů byl schopen popsat pouze 13,2% variability souboru. Velikost peněžních toků pak nevykázala s velikostí čistého pracovního kapitálu žádnou korelaci a z modelu byla vyřazena. Vzhledem k tomu, že průměrná velikost ČPK na aktiva oproti roku 2008 vzrostla o 24,1%, je možné se domnívat, že podniky v souladu s Tomkem (2007) a Motlíčkem s Martinovičovou (2014) investovaly do složek čistého pracovního kapitálu za účelem podpory poptávky po svých produktech. To také vysvětluje neaplikovatelnost řízení na bázi finančních ukazatelů. Podniky čelící výraznému poklesu tržeb v důsledku ekonomické recese začaly řídit čistý pracovní kapitál dle požadavků svých zákazníků, čímž se snažily zvýšit svoji konkurenceschopnost.

Tato změna způsobu řízení čistého pracovního kapitálu byla v souladu s Banos-Caballerou, Garcíou-Teruelem a Martínézem-Solanou (2014) umožněna snížením finančních omezení. Tato situace byla umožněna expanzivní politikou ČNB, která snížením úrokových sazeb na technickou nulu snížila ceny finančních zdrojů využívaných podniky. Je možné se domnívat, že bez tohoto poklesu úrokových sazeb by nebylo možné výše popsanou změnu způsobu řízení čistého pracovního kapitálu aplikovat.

Autoři příspěvku se na základě svých zjištění domnívají, že zvyšování úrokových sazeb ze strany centrální banky povede k pozvolnému návratu podniků k využívání finančních ukazatelů při řízení ČPK. V těchto krocích centrální banky, které je možné v blízké budoucnosti očekávat, je možné spatřovat riziko pro finančně slabší podniky, které budou nuceny provést změnu politiky řízení čistého pracovního kapitálu dříve než podniky finančně silné. Tím by mohlo dojít k opětovnému poklesu tržeb těchto podniků, které by mohly vyústit v existenční potíže.

Poděkování

Tento příspěvek byl podpořen Interní grantovou agenturou Mendelovy university v Brně (grant číslo 9/2015).

References

- [1] AL-NAJJAR, B. 2013 The financial determinants of corporate cash holdings: Evidence from some emerging markets. *International Business Review*, 22 (1): p. 77-88. Web of Science [online]. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096959311200011X>. [Accessed 22 November 2013]
- [2] BAÑOS-CABALLERO, S., GARCÍA-TERUEL, P.J. and MARTÍNEZ-SOLANO, P. 2014. Working capital management, corporate performance, and financial constraints. *Journal of Business Research*, 67 (3): 332-338.
- [3] BEI, Z. and WIJEWARDANA, W.P. 2012. Working capital policy practice: Evidence from Sri Lankan companies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40: 695-700. Web of science [online]. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042812007185> [accessed 17 March 2014].
- [4] BELLOUMA, M. 2011 Effects of capital investment on working capital management: Evidence on Tunisian export small and medium enterprises (SMEs). *African Journal of Business Management*, 5 (30): s. -. DOI: 10.5897 / ajbm11.1586. Web of Science [online]. Available at: <http://www.academicjournals.org/ajbm/abstracts/abstracts/abstracts2011/30Nov/Bellouma.htm> [accessed 4 November 2013]
- [5] BERANOVÁ, M. and POLÁK, J. 2014 Changes in Financial Position on View and Performance of a Company at the Application of IFRS in the Czech Republic. *Acta Academica karviniensia*, XIV, no. 1, 16 to 23 ISSN 1212-415X.
- [6] BIGELLI, M. and SÁNCHEZ-VIDAL, J. 2012. Cash holdings in private firms. *Journal of Banking*, 36 (1): 26-35. Web of science [online]. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378426611001932> [accessed 22 November 2013].
- [7] DLUHOŠOVÁ, D. 2010 Financial management and decision-making: analysis, investment valuation, risk and flexibility. 3rd Edition. Prague: Ekopress. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [8] FILBECK G. and KRUEGER, T. 2005. Industry Related Differences in Working Capital management. *Mid-American Journal of Business*, 20 (2): 11-18.
- [9] GITMAN, L. 2006 *Essentials of managerial finance*. 4th Edition., Internat. ed. Boston [ua]: Pearson / Addison Wesley. ISBN 0-321-35648-9.
- [10] HILL, M., D. KELLY, G. W. and HIGHFIELD, M., J. 2010 Net Operating Working Capital Behavior: A First Look. *Financial Management (Wiley-Blackwell)*, 39 (2): 783-805th Web of Science [online]. Available at: <http://www.ciitlahore.edu.pk/Papers/Abstracts/146-8588087898110945808.pdf> [accessed 19 November 2013].

- [11] HRDÝ, M. and KRECHOVSKÁ, M. 2013 *Corporate finance theory and practice*. 1st Edition. Prague: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7478-011-0.
- [12] KISLINGEROVÁ, E. and HNILICA, J. 2008 *Financial Analysis: step by step*. 2nd Edition. Prague: CH Beck. ISBN 978-80-7179-713-5.
- [13] KISLINGEROVÁ, E. 2010 *Managerial Finance*. 3th Edition. Prague: CH Beck. ISBN 978-80-7400-194-9.
- [14] LIND, L., PIRTTILÄ, M., VISKARI, S., SCHUPP, F. and KARRI, T. 2012 Working capital management in the automotive industry. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 18, issue 2, pp. 92-100. DOI: 10.1016/j.pursup.2012.04.003. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1478409212000222>
- [15] MAREK, P. 2009 *Study Guide finance business*. 2nd Edition. Prague: Ekopress. ISBN 978-80-86929-49-1.
- [16] MOTLÍČEK, Z., MATĚJOVÁ, P., MARTINOVIČOVÁ, D. Influence of Components of Net Working Capital on Costs of Companies Manufacturing Machinery and Equipment in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2015, vol. 63, issue 1, s. 263-270. DOI: 10.11118/actaun201563010263. Dostupné z: <http://acta.mendelu.cz/63/1/0263/>
- [17] MOTLÍČEK, Z., MARTINOVIČOVÁ, D. Impact of Working Capital Management on Sales of Enterprises Focusing on the Manufacture of Machinery and Equipment in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2014, vol. 62, issue 4, s. 677-684. DOI: 10.11118/actaun201462040677. Dostupné z: <http://acta.mendelu.cz/62/4/0677/>
- [18] NAZIR, MS and AFZA, T. 2009 A. A Panel Data Analysis of Working Capital Management Policies. *IBA Business Review*, 4 (1): 143-157. Standard: 1990-6587. Available at: <http://www.ciitlahore.edu.pk/Papers/Abstracts/146-8588087898110945808.pdf> [accessed 17 March 2014].
- [19] NAZIR, MS and AFZA, T. 2009 B. Working Capital Requirements and the Determining Factors in Pakistan. *ICFA Journal of Applied Finance*, 15 (4): 28-38. Standard: 0972-5105. Available at: <http://www.ciitlahore.edu.pk/Papers/Abstracts/146-8588087907446883308.pdf> [accessed 17 March 2014].
- [20] OZKAN, A. and OZKAN, N. 2004, Corporate cash holdings: An Empirical Investigation of UK companies. *Journal of Banking*, 28 (9): 2103-2134. Web of Science [online]. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378426603002292> [accessed 22 November 2013].
- [21] PAVELKOVÁ, D. and KNÁPKOVÁ, A. 2009 *performance from the perspective of a financial manager*. 2nd Edition. Prague: Linde. ISBN 978-80-86131-85-6.
- [22] REŽŇÁKOVÁ, M. 2010 *Control of the undertaking's solvency*. 1st Edition. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3441-5.
- [23] RUČKOVÁ, P. and ROUBÍČKOVÁ, M. 2012 *Financial management*. 1st Edition. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4047-8.

- [24] SUBRAMANIAM, V., TANG, T., T., YUE, H. and ZHOU, X. 2011 Firm structure and corporate cash holdings. *Journal of Corporate Finance*, 17 (3): 759-773. Web of Science [online]. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0929119910000349> [accessed 22 November 2013].
- [25] SYNEK, M., KISLINGEROVÁ, 2010 E. *Business Economics*. 5th Edition. Prague: CH Beck. ISBN 978-80-7400-336-3.
- [26] TOMEK, G. 2007 *Control of production and purchase*. 1st Edition. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1479-0.
- [27] TUFAIL, S. 2013 Impact of Working Capital Management on Profitability of Textile Sector of Pakistan. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Business Management*. University of Management and Technology, 27-28 February. Lahore (Pakistan): University of Management and Technology.
- [28] VAHIDI, T., ELHAM, G. MOHSEN, A. and MOHAMMADREZA, E. 2012 Working Capital Management and Corporate Performance. *Strain - Social and Behavioral Sciences*, vol. 62, pp. 1313-1318. DOI: 10.1016 / j.sbspro.2012.09.225. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S187704281203666X>
- [29] VÁCHAL, J. and VOCHOZKA, M. 2013 *Corporate Governance*. 1st Edition. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4642-5.
- [30] VALACH, J. 1999 *Financial Management*. 2nd Edition. Prague: Ekopress. ISBN 80-861-1921-1.

The impact of corporate governance on the level of total debt of companies on the Bratislava Stock Exchange

Hussam Musa, Lenka Debnárová, Zdenka Musová¹

Abstract

With increasing globalization, governance of companies is becoming increasingly difficult. The consequences of poor management in multinational companies are expressed fully and affected not only the companies themselves, but the entire world economy. We note especially for multinationals one important factor which significantly influences their governance, namely the separation of ownership from management. The negative consequences of separation of ownership from management force companies to be more transparent and responsible through application of the principles of corporate governance.

The main objective of the paper is to examine the possible impact of corporate governance on the financial decision making process in the area of indebtedness based on the analysis of the application of the principles of corporate governance in companies whose securities are listed on the Bratislava Stock Exchange. In the analytical part we investigate disclosure of corporate governance in companies for the period 2011-2013 and on the basis of this information we prepare a corporate governance index. We use a correlation analysis to examine the association between corporate governance index and the level of total debt of companies on the Bratislava Stock Exchange.

Key words

Corporate Governance, Corporate Governance index, Financial decision, Debt, Slovakia

JEL Classification: G32, G34

1. Theoretical background Corporate Governance in the context of total debt of companies

The term corporate governance and its everyday usage is a new phenomenon that appeared in the last twenty years or so. The basic theories that influenced the development of corporate governance include a variety of areas including finance, economics, accounting, law and management (Musa, Musová, Debnárová, 2015)

Corporate governance deals with the ways in which suppliers of finance to corporations assure themselves of getting a return on their investment (Shleifer, Vishny, 1997). A definition from the OECD clearly captures the essence of corporate governance “Corporate governance is the system by which business corporations are directed and controlled. The corporate governance structure specifies the distribution of rights and responsibilities among

¹ doc. Ing. Hussam Musa, PhD., Faculty of Economics, Matej Bel University in Banská Bystrica, Tajovského 10, Banská Bystrica 975 90, Slovakia, hussam.musa@umb.sk
Ing. Lenka Debnárová, Faculty of Economics, Matej Bel University in Banská Bystrica, Tajovského 10, Banská Bystrica 975 90, Slovakia, lenka.debnarova@umb.sk
doc. Ing. Zdenka Musová, PhD. Faculty of Economics, Matej Bel University in Banská Bystrica, Tajovského 10, Banská Bystrica 975 90, Slovakia, zdenka.musova@umb.sk

different participants in the corporation, such as the board, managers, shareholders and other stakeholders and spells out the rules and procedures for making decisions in corporate affairs” (OECD, 2004).

Some authors define corporate governance from the perspective of the agency cost or stakeholder theory. Corporate governance is understood as a response to the agency problems that arise from the separation of ownership and control in a corporation (Boubaki, 2005 in Elbadry, 2010). In the case of separation of ownership from management there is a set of mechanisms that affect the decision making of managers. Through corporate governance we can influence managers acting in their own interest to implement decisions that maximize the value of owners (Elbadry, 2010). From the perspective of the stakeholder theory, corporate governance is defined as ways in which all parties interested in the well-being of the firm (the stakeholders) attempt to ensure that managers and other insiders take measures or adopt mechanisms that safeguard the interests of all stakeholders, not just shareholders but also creditors, employees, customers, suppliers and so on (Elbadry, 2010).

Companies with a greater need of external capital pay more attention to the quality of the application of the principles of corporate governance. The high quality of the application of corporate governance principles indicate to investors low probability of occurrence of problems associated with information asymmetry and conflicts of interests between managers and shareholders, which ultimately creates more wealth for shareholders and increasing the value of the company (Chung et. al, 2010). The impact of corporate governance on capital structure was examined by Jiraporn and Gleasonn (2007). Based on the results of this study, we can confirm the existence of an inverse relationship between capital structure and the level of corporate governance. The debt ratio in the surveyed companies was negatively correlated with the level of corporate governance, i.e. a lower level of corporate governance and thus limited rights of shareholders have an impact on the higher indebtedness of the company. Wen, Rwegasira and Bilderbeek (2002) verified the hypothesis of the existence of correlations between selected areas of corporate governance and capital structure at sample of Chinese companies. The authors confirmed statistically significant relationship, especially in the composition of boards of directors and the length of the tenure of directors, i.e. companies with good corporate governance have lower debt levels. Further research was executed on a sample of 2 000 US companies for the period 1998-2006. The authors Mande, Park and Son (2012) confirmed that if the company prefers equity as a source of funding against external sources of financing, the quality of corporate governance will be at higher level. Chen, Chung, Hsu and Wu (2010) pointed out the importance of corporate governance, particularly for businesses that rely on external sources of financing. The well-implemented corporate governance principles provide a good signal to investors about minimizing the risk of information asymmetries and conflicts of interest between managers and shareholders, increasing wealth for shareholders and the value of the company. The direct impact of corporate governance to reduce the cost of debt was confirmed by Funchal, Galdi and Lopes (2008). The authors compiled a corporate governance index, which takes into account various areas such as information disclosure and transparency, ownership structure, composition of the board and shareholder rights. The authors claim that corporate governance is relatively good in companies that have a large volume of external sources of financing. Quality implementation of corporate governance principles can help reduce the cost of debt and improve the company's approach to credit resources.

2. Data and methods

The subject of our research was companies whose securities are listed on the Bratislava Stock Exchange over the period 2011 – 2013. There were 104 companies in 2011, 109 in 2012 and 102 companies in 2013. The number of companies which quote their shares and bonds is in the following table.

Table 1: The number of shares issuers and bonds issuers for the period 2011-2013

	2011	2012	2013
The number of shares issuers	87	92	84
The number of bonds issuers	11	11	11
The number of issuers of shares and also bonds	6	6	7
TOTAL number of issuers	104	109	102

Source: authors processed according to data from the Bratislava Stock Exchange

We obtained the information from the companies' annual financial reports which are available in the Central Register of Regulated Information, the Register of Financial Statements and on the companies' websites.

We measured the level of corporate governance using our corporate governance index. This index uses ordinal measures of various evaluative criteria (see Annex). The criteria were as follows:

- a) disclosure of the current annual report in Central Register of regulated Information CERI,
- b) disclosure of the current annual report in Register of Financial Statements RUZ,
- c) disclosure of the current annual report on the companies' websites,
- d) the scope and clarity of the information about corporate governance in annual report according to § 20 of the Accounting Act,
- e) the scope, clarity and quality of information in corporate governance statement,
- f) information about board members, such as names, experience, responsibility and functions,
- g) information about the structure and amount of remuneration for individual members of the board,
- h) information about risk management, defined predictable risks and risk quantification,
- i) information about the establishment and activities of an Audit Committee, or the failure to establish one,
- j) information about the establishment and activities of a Remuneration Committee, or the failure to establish one,
- k) information about the establishment and activities of a Nomination Committee, or the failure to establish one.

We assigned weights to each assessment criterion in corporate governance index with the aim to objectively assess the importance of each criterion. Corporate governance index is as follows:

$$CG \text{ index} = 0.095*(a + b + c) + 0.079*d + 0.159*e + 0.079*f + 0.079*g + 0.079*h + 0.079*i + 0.079*j + 0.079*k \quad (1)$$

Individual assessment criteria were given a score and assigned a weight according to their degree of importance. We set the value of coefficients based on expert estimation and

supported by Saaty's method of determining the weights. We identified through expert estimation that criterion "the scope, clarity and quality of information in corporate governance statement" as the most important criterion in the index. Other important criteria with lower value of the coefficient were: "disclosure of the current annual report in CERI", "disclosure of the current annual report in RUZ" and "disclosure of the current annual report on the companies' websites". Other criteria were the same coefficients with respect to their significance in comparison with the mentioned higher ranked criteria in the index. Each monitored company was scored using a weighted sum of the evaluated criteria. This allowed corporate governance comparisons across companies.

We calculated the total indebtedness for each monitored company from data available in the annual reports of companies for period 2011 – 2013. We evaluated the level of debt through debt ratio.

$$\text{Total debt} = (\text{external sources of finance} / \text{assets}) \times 100\% \quad (2)$$

After an intensive data collection for each monitored company we evaluated the data in the statistical program SPSS 18 through the Spearman's rank correlation coefficient.

$$\text{Spearman's rank correlation coefficient } R_s = \frac{1 - (6 \sum_{i=1}^n d_i^2)}{n \times (n^2 - 1)} \quad (3)$$

where: d_i is the difference between the rank character x, y and n is the range of random selection. The coefficient can have values in range $< -1; 1 >$. If the value is closer to the -1 or to the 1, the dependence is tighter. The positive coefficient confirms direct dependence and negative indirect relationship between the monitored characteristics.

3. The impact of Corporate Governance on debt of companies on the Bratislava Stock Exchange

Based on results of the studies reviewed above and our assumptions, we set the following hypothesis.

H: We assume that there is a direct relationship between the level of corporate governance and the overall level of debt in companies whose securities are listed on the Bratislava Stock Exchange.

We evaluated the level of corporate governance using the corporate governance index. Table 2 shows us the basic characteristics of corporate governance index for the period 2011-2013. Corporate governance index reached a minimum value at 0 and maximum at 1.38 for whole reporting period. Companies achieved an average value of the index at around 0.5 point. Standard deviation of the mean had a growing tendency, from 0.38 to 0.42 points. Distribution asymmetry is evident from the value of skewness and kurtosis parameters. A positive value of skewness indicates to us that the mean is greater than the median – most of the values of the index are lower than the mean. We found out that there were higher proportions of companies with below-average value of corporate governance index. Approximately 20% of companies in each reference year did not disclose information in the right form or information not disclosed at all. Therefore, we could not prepare corporate governance index for these companies. Based on the negative values of the kurtosis there were confirmed a platykurtic distribution. We can conclude that the incidence of extreme value is less frequent compared to the normal distribution for the period 2011-2013.

Table 2: Descriptive statistics of corporate governance index for period 2011-2013

	N	Min	Max	Median	Modus	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
								Stat.	Std. Error	Stat.	Std. Error
CG Index 2011	104	,00	1,38	0,4275	0,00	0,4847	0,38007	0,405	0,237	-,738	,469
CG Index 2012	109	,00	1,38	0,4270	0,00	0,5094	0,39455	0,332	0,231	-,838	,459
CG Index 2013	102	,00	1,38	0,4270	0,00	0,5072	0,42421	0,420	0,239	-1,01	,474

Source: created by authors

Table 3 shows us the basic characteristics of total debt in the surveyed companies over the period 2011-2013. The value of total debt reached a minimum at 0 and a maximum at 1.4 in 2011, 1.34 in 2012 and 1.43 in 2013. The average value of total debt in companies was approximately at 1.5 for the whole monitored period. Standard deviation of the mean had a growing tendency from 0.34 in 2011 to 0.37 in 2013. Distribution asymmetry is evident from the value of skewness and kurtosis parameters. A positive value of skewness indicates to us that the mean is greater than the median – most of the values of the index are lower than the mean. Based on the negative values of the kurtosis there were confirmed a platykurtic distribution. As in the previous case, we can conclude that the incidence of extreme value is less frequent compared to the normal distribution for the period 2011-2013

Table 3: Descriptive statistics of overall debt for period 2011-2013

	N	Min	Max	Median	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
							Stat.	Std. Error	Stat.	Std. Error
Debt 2011	104	,00	1,4	0,4633	0,4882	0,33682	0,246	0,237	-,957	,469
Debt 2012	109	,00	1,34	0,4461	0,4829	0,33471	0,393	0,231	-,966	,459
Debt 2013	102	,00	1,43	0,4514	0,5111	0,36979	0,497	0,239	-,595	,474

Source: created by authors

We examined a relationship between the total debt and the level of corporate governance in companies whose securities are listed on the Bratislava Stock Exchange by Spearman correlation coefficients. The results of correlation analysis are shown in the table 4.

Table 4: Descriptive statistics of overall debt for period 2011-2013

Spearman's rho		CG index	Sig.
Debt	2011	0,209	0,033
	2012	0,167	0,083
	2013	0,117	0,242

Source: created by authors

The values of the correlation coefficient suggest the existence of a weak direct dependence. The value of the correlation coefficient was at 0.209 in 2011, declined at 0.167 in 2012 and at 0.117 in 2013. At the 10% significance level we accepted hypothesis about the existence of correlation between the total debt and the level of corporate governance in companies whose securities are listed on the Bratislava Stock Exchange for 2011 and 2012. Due to higher p-value, the correlation coefficient is not statistically significant for period 2013. We can't accept a predetermined hypothesis for the whole period, but only for 2011 and 2012. Companies with a greater need of external capital pay more attention to the quality of the application of the principles of corporate governance.

4. Conclusions

This paper examines whether corporate governance plays a role in financing policy. As the corporate governance index increases, the total debt of companies whose securities are listed on the Bratislava Stock Exchange also increases. Nonetheless, our paper has practical implications for firms, particularly those facing low level of corporate governance and need external sources of financing. The topic of corporate governance in Slovakia is still relatively new. By confirming the positive impact of corporate governance we have shown that the application of its principles has relevance for such a small new market.

Given that corporate governance has positive connotations for both debt and equity financing, which financing policy will be chosen is an empirical issue. For future research in this issue might be interesting to find out that firms with high quality governance will prefer issuing equity or debt. Furthermore, there is the question whether management voluntarily chooses to use debt as a source of financing to reduce problems of information asymmetry and transaction, maximizing the efficiency of its firm governance decisions, or the increase in the debt level is forced by the stockholders as an instrument to discipline behavior and assure good corporate governance, capital structure is influenced by corporate governance and vice versa.

References

- [1] Cisko, Š., Klieštík, T. (2013). *Finančný manažment podniku II*. Žilina: EDIS Publishers, Žilina, 2013. 775 p. ISBN 978-8-055-40684-8.
- [2] Chen, W., Chung, H., Hsu, T., Wu, S. (2010). *External Financing Needs, Corporate Governance, and Firm Value*. In *Corporate Governance: An International Review*, Vol. 18, 2010, no. 3. ISSN 1467-8683, pp. 234-249.
- [3] Chung, H. K., Elder, J., Kim, J. CH. (2010). *Corporate Governance and Liquidity*. In *Journal of Financial and Quantitative Analysis* [online]. Cambridge: Cambridge University Press, 2010 [cit. 2015-09-11]. On internet: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1142975###>
- [4] Elbadry, A. (2010). *Corporate Governance and Asymmetric Information*. Germany: VDM Verlag Dr. Muller GmbH & Co. KG, 2010. 284 p. ISBN 978-3-639-29083-7.
- [5] Funchal, B., Galdi, F. C., Lopes, A. B. (2008). *Interactions between Corporate Governance, Bankruptcy Law and Firms' Debt Financing: the Brazilian Case*. In *Brazilian Administration Review*, Vol. 5, 2008, no. 3. ISSN 1807-7692, pp. 245-259.
- [6] Jiraporn, P., Ning, Y. (2003). *Dividend Policy, Shareholder Rights, and Corporate Governance* [online]. [cit. 2015-07-07]. On internet: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=931290>
- [7] Klieštík, 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, 2014. ISSN 2160-1070, pp. 161-167.
- [8] 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, 2014, ISSN 2339-5133, pp. 167 – 171.

- [9] Mande, V., Park, Y., Son, M. (2012). *Equity of Debt Financing: Does Good Corporate Governance Matter?* In *Corporate Governance: An International Review*, Vol. 20, 2012, no. 2. ISSN 1467-8683, pp. 195-211.
- [10] Musa, H., Musová, Z., Debnárová, L. (2015). *Responsibility in The Corporate Governance Framework and Financial Decision Making Process*. In *Procedia Economics and Finance*, vol. 23, 2015. ISSN 2212-5671, pp. 1023-1029.
- [11] OECD (2004). *OECD Principles of Corporate Governance* [online]. [cit. 2015-06-11]. On internet: <http://www.oecd.org/daf/corporateaffairs/corporategovernanceprinciples/31557724.pdf>
- [12] Shleifer, A., Vishny, R., W. (1997). *A Survey of Corporate Governance*. In *Journal of Finance*, vol. 52, 1997, no. 2. ISSN 1540–6261, pp. 737-783.
- [13] Šipikal, M., Pisár, P., Uramová, M. (2010). *Support of Innovation at regional level*. In *E+M Ekonomie a management: vědecký časopis*. Technická univerzita v Liberci, Hospodářská fakulta Vol. 13, 2010, no. 4. ISSN 1212-3609, pp. 74-85.
- [14] Wen, Y., Rwegasira, K., Bilderbeek, J. (2002). *Corporate Governance and Capital Structure Decisions of the Chinese Listed Firms*. In *Corporate Governance: An International Review*, Vol. 10, 2002, no. 2. ISSN 1467-8683, pp. 75-83.

Annex

Annex A: Evaluation 1st, 2nd and 3rd criterion

Criteria	Description	Ordinal scale	Results – numbers of companies 2011/2012/2013
1. Disclosure of information	Availability of information to shareholders and potential investors. The annual financial report or annual report is available in CERI, in RUZ or on the company's website. Availability of information according to the Act on Stock Exchange §45 in paragraph 1 and the Accounting Act §23 in paragraph 2.	„0“ = annual report for the researched period is not published in CERI, in RUZ, and on the company's website either	25/25/24
		„1“ = annual report is published in one of the three options (CERI, RUZ, company's website)	23/8/8
		„2“ = annual report is published in two of the three options (CERI, RUZ, on company's website)	56/76/69
		„3“ = annual report is published in CERI, in RUZ and also on company's website	1 ²
2. Annual Report	The scope and clarity of the information about corporate governance in an	„0“ = annual report does not contain information on corporate governance	47/39/53
		„1“ = annual report contains partial information on corporate	43/64/27

² Disclosure of information in the Register of Financial Statements was observed only in 2013 due to new legislation.

	annual report.	governance	
		„2“ = annual report contains partial information on corporate governance and deviations from compliance with the Code	14/6/22
3. Statement on Corporate Governance	The scope, clarity and quality of information about corporate governance according to the Accounting Act §20 in paragraph 6 a,-g,	„0“ = the statement is not available or does not contain any specific information on CG	57/61/68
		„1“ = the statement contains a brief explanation of each item	40/28/12
		„2“ = the statement contains an explanation of each item and the reason for deviation from compliance with the Code	7/20/22

Source: created by authors

Annex B: Evaluation 4th, 5th and 6th criterion

Criteria	Description	Ordinal scale	Results – numbers of companies 2011/2012/2013
4. Composition of the boards	The scope of information about board members, such as names, experience, responsibilities and management posts.	„0“ – no information	27/31/33
		„1“ – only the names of board members	64/64/57
		„2“ - published the names of board members, together with the qualifications, roles and responsibilities and managerial posts	13/14/12
5. Remuneration of boards members	Information about the structure and amount of remuneration for individual members of the board.	„0“ = no information	61/63/65
		„1“ = cumulative data about remuneration for all company's boards that are established	34/39/32
		„2“ = disclosed the amount of remuneration of board members and managers of the company or remuneration disclosed for individual boards of the company	9/7/5
6. Information on risk management	Information on risk management, defined predictable risks, monitoring and quantification of risks.	„0“ = no specific information	72/82/69
		„1“ = basic information about risk management and defined predictable risks	16/10/11
		„2“ = comprehensive information about risk management and risk quantification	16/17/22

Source: created by authors

Annex C: Evaluation 7th, 8th and 9th criterion

Criteria	Description	Ordinal scale	Results – numbers of companies 2011/2012/2013
7. Audit Committee	Information on whether the committee was or was not established, including its activities.	„0“ = no information	51/55/50
		„1“ = information on whether the committee was or was not established (reasons why it was not established)	34/41/35
		„2“ = is established, a description of the committee’s and the results of its activities	19/13/17
8. Remuneration Committee	Information on whether the committee was or was not established, including its activities.	„0“ = no information	88/87/80
		„1“ = information on whether the committee was or was not established (reasons why it was not established)	12/18/17
		„2“ = is established, a description of the committee’s and the results of its activities	4/4/5
9. Nomination Committee	Information on whether the committee was or was not established, including its activities.	„0“ = no information	91/92/85
		„1“ = information on whether the committee was or was not established (reasons why it was not established)	12/16/16
		„2“ = is established, a description of the committee’s and the results of its activities	1/1/1

Source: created by authors

Documentary Letter of Credit: Current Trend and Practice in International Trade Finance

Hussam Musa, Zuzana Stroková¹

Abstract

One of the most important aspect of export and import activities is the way of their financial security. There are various financial instruments which are used for this purpose. Documentary letter of credit is one of the oldest payment instrument which has adapted in changing banking and business environment for many years. Nowadays, we can find its various modifications in practice - from the simplest forms to the most complex. The aim of the article is to introduce this payment and security instrument and the volume of letters of credit use in different regions of the world.

Key words

Letter of Credit, SWIFT

JEL Classification: F1, F3, G32

1 Úvod

Rozvoj hospodárstva, globalizácia trhov, silnejúca konkurencia a iné faktory nútia výrobcov a dodávateľov hľadať nové odbytiská pre svoje produkty. Prenikanie na medzinárodné trhy prináša so sebou nevyhnutnosť poznať a používať iné platobné nástroje ako na domácom trhu. Riziká pri medzinárodnom obchode sú zvyčajne väčšie ako pri domácom obchode. Jedným z dôvodov existencie rizík je geografická vzdialenosť medzi obchodnými partnermi, dlhší čas nevyhnutný na výrobu a expedíciu tovaru a inkaso pohľadávky. Predpokladom úspešného obchodu by okrem výberu vhodného obchodného partnera mala byť aj voľba vhodného platobného a zabezpečovacieho nástroja, ktorý odstráni, resp. zníži tieto riziká na prijateľnú úroveň.

Medzi základné formy medzinárodného platobného styku patria nedokumentárne a dokumentárne platby. Nedokumentárne platby (hladké platby, zmenky, šeky) sa uplatňujú prevažne v tuzemskom platobnom styku, kým dokumentárne platby (dokumentárny akreditív a inkaso) sú typickými nástrojmi zahraničnoobchodných operácií. Podstatou dokumentárnych platieb sú dokumenty (doklady), prostredníctvom ktorých získa importér dispozičné právo k tovaru až po zaplatení tovaru, resp. zabezpečení platby v prospech exportéra. Platenie dokumentárnym akreditívom patrí medzi najrozšírenejšie a relatívne najbezpečnejšie formy platobného styku v medzinárodnom obchode. Patrí medzi najstaršie a najprepracovanejšie klasické bankové nástroje. Predstavuje platobný a zabezpečovací nástroj, ktorý sa používa pri obchodných transakciách s novým obchodným partnerom alebo s obchodným partnerom pochádzajúcim z politicky alebo ekonomicky nestabilnej krajiny. Je vhodným kompromisom

¹doc. Ing. Hussam Musa, PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Ekonomická fakulta, Katedra financií a účtovníctva, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: hussam.musa@umb.sk, Ing. Zuzana Stroková, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Ekonomická fakulta, Katedra financií a účtovníctva, Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica, Slovenská republika, e-mail: zuzana.strokova@umb.sk.

medzi obchodnými partnermi, ktorí spolu obchodujú prvýkrát, navzájom si nedôverujú, nedisponujú informáciami o svojich majetkových pomeroch alebo pochádzajú z geograficky vzdialených a rizikových krajín. Dokumentárne inkaso predstavuje ďalšiu formu zabezpečeného financovania obchodu. Využívajú ho obchodní partneri so vzťahom založeným na dlhších, overených obchodných kontaktoch s pozitívnymi skúsenosťami a pri obchodoch s teritóriami s usporiadanými hospodárskymi, politickými a právnymi pomermi. Dokumentárne inkaso je v porovnaní s akreditívom flexibilný, cenovo výhodný platobný nástroj, ale menej bezpečný. Nepredstavuje taký silný záväzok, akým je práve dokumentárny akreditív.

2 Dokumentárny akreditív a jeho význam v medzinárodnom obchode

Podľa Tormu a Šipka (1991) prvé „akreditívy“ vznikali z doporučujúcich listov, keď žiadosť o poskytnutie pomoci pri splnení určitých cestovných úloh bola dopĺňovaná žiadosťou o výplatu určitej peňažnej čiastky.

Podrobnejšiu definíciu cestovných akreditívov nám poskytuje Jančíková (2010). Potvrdzuje, že akreditív (letter of credit) sa prvýkrát vyskytol v súvislosti s použitím cestovných akreditívov, ktoré vystavovali niektoré banky svojim klientom. Účelom týchto cestovných akreditívov bolo, aby klienti banky dostali pri svojich zahraničných cestách potrebnú hotovosť od zahraničných bánk a nemuseli ju so sebou nosiť, a tak sa vystavovať riziku, že budú okradnutí. Predpokladom takéhoto cestovného akreditívu, ktorý sa vystavoval v 18. storočí, bol formálny sprievodný list adresovaný korešpondentom vystavujúcej banky a zahraničným zástupcom. V tomto liste sa vystavujúca banka odvolávala na to, že ide o váženého klienta banky a žiadala korešpondenčnú banku alebo svojho zástupcu, aby mu v prípade potreby poskytli pomoc. Kópia takéhoto listu sa často zasielala korešpondenčnej banke alebo agentovi ešte pred vycestovaním klienta. Cestovný akreditív uvádzal maximálnu použiteľnú sumu v rámci akreditívu a dátum platnosti. Vystavujúca banka súčasne požiadala zahraničnú banku, ktorá realizovala výplatu, aby podrobnosti o tejto výplate poznačila priamo na originál listiny. V prípade predloženia cestovného akreditívu v inej banke mala táto prehľad o výške použiteľného zostatku.

Šmeringai, Fridrich a Balko (1993) dodávajú, že dokumentárny akreditív sa ako platobný prostriedok vyvinul v bankovej praxi. Používal sa oveľa skôr, než došlo k jeho právnej úprave.

2.1 Základná charakteristika dokumentárneho akreditívu

Podľa Busta (1994) je dokumentárny akreditív záväzok, ktorým sa banka na účet kupujúceho (žiadateľa) alebo na svoj vlastný účet zaväzuje zaplatiť oprávnenému hodnotu zmenky alebo dokumentov za predpokladu, že podmienky dokumentárneho akreditívu sú splnené. Táto dohoda o dokumentárnom akreditíve zvyčajne uspokojuje želanie predávajúceho získať prostriedky ihneď a želanie dovozcu získať úver.

Musa a Musová (2006) dodávajú, že ide o písomný záväzok vystavujúcej banky importéra zaplatiť exportérovi určitú sumu ako protihodnotu za tovar alebo služby, a to proti predloženiu dokumentov exportérom, ktoré sú v súlade s podmienkami akreditívu.

Podľa Andrleho (2013) je dokumentárny akreditív (documentary credit, letter of credit) písomný záväzok banky beneficiantovi (exportérovi), vystavený na základe inštrukcií príkazcu (importéra), poskytnúť plnenie stanovené akreditívom do výšky akreditívnej čiastky proti dokumentom predloženým v rámci platnosti akreditívu a zodpovedajúcim všetkým jeho podmienkam.

Podľa Jednotných zvyklostí a pravidiel pre dokumentárne akreditívy (2007), ktorými sa riadia dokumentárne akreditívy, akreditív znamená akúkoľvek dohodu, akokoľvek nazvanú alebo popísanú, ktorá je neodvolateľná, a tým predstavuje konečný záväzok vystavujúcej banky uspokojiť nároky vyplývajúce z akreditívu v prípade právoplatného predloženia dokumentov.

Z uvedených definícií vyplývajú aj základné princípy dokumentárnych akreditívov, medzi ktoré patria (Baláž, 2010; Andrlé, 2013):

- *nezávislosť* (abstraktnosť) – dokumentárneho akreditívu od kúpnych zmlúv, zmlúv o dielo, prepravných aj poisťných zmlúv, ktoré obsahujú povinnosť importéra otvoriť v prospech exportéra dokumentárny akreditív.
- *neodvolateľnosť* – v praxi na odvolateľné akreditívy nevyskytujú, aj keď ich teória uvádza. Neodvolateľnosťou rozumieme nemožnosť zrušiť záväzok vystavujúcej banky, alebo aj potvrdzujúcej banky od okamihu avizovania, alebo potvrdenia dokumentárneho akreditívu. Neodvolateľnosť akreditívu je v zásade nevyhnutným predpokladom, aby exportér mal záujem o obchod so zákazníkom.
- *formálna prínosť pri kontrole dokumentov* – banky sa zaoberajú výlučne dôkladnou kontrolou dokumentov a nie zmluvami, alebo dokonca kontrolou tovaru. Kontrola dokumentov a úhrada akreditívnej čiastky exportérovi sú jedinou povinnosťou bánk.
- *vyľúčenie zodpovednosti bánk* - banky nezodpovedajú za stratu, poškodenie dokumentov, ani za chyby prepravcov, poisťovateľov, nenesú zodpovednosť za meškanie dodávok tovaru, omyly v správach telekomunikačných prostriedkov, prípadne vyššej moci (vojny, živelné udalosti a iné). Banky sú však povinné dodržiavať odbornú starostlivosť pri kontrole dokumentov.

2.2 Medzinárodné pravidlá a národná legislatíva upravujúca dokumentárny akreditív

Princípy na využívanie akreditívov v Slovenskej republike sú zakotvené v Obchodnom zákonníku č. 513/1991 Zb. v § 682 až 691. Jednotlivé paragrafy poskytujú informácie o zmluve o otvorení akreditívu, o vzťahoch medzi zainteresovanými stranami (banka a oprávnený), o ich zodpovednosti a iných akreditívoch.

Pravidlá na využívanie dokumentárnych akreditívov v medzinárodnom platobnom styku sú zakotvené v Jednotných zvyklostiach a pravidlách pre dokumentárne akreditívy (UCP 600), vydaných Medzinárodnou obchodnou komorou v Paríži. Sú najucelenejším súborom pravidiel, ktoré boli dodnes vytvorené. Tieto pravidlá boli naposledy revidované v roku 2007 a v porovnaní s UCP 500 priniesli efektívnejšie zmeny (obrázok 1).

Obrázok 1: Porovnanie zmien UCP 500 a UCP 600

UCP 500	UCP 600
<ul style="list-style-type: none"> • štandardná doba na preskúmanie dokumentov 7 dní, • odvolateľný akreditív (čl. 8), • používanie pojmu banky (banks). 	<ul style="list-style-type: none"> • štandardná doba na preskúmanie dokumentov 5 dní (čl. 14 b), • vynechanie čl. 8, podľa čl. 3 sú všetky akreditívy <i>neodvolateľné</i>, • banky nahradené pojmom <i>strany</i> (parties), • nové články <i>Definície</i> a <i>Výklad</i>, • zavedenie termínu "<i>honorovať</i>", • nová definícia <i>negociácie</i>, • nové možnosti, ako banka môže disponovať s dokumentami (čl. 16), • odkupy akreditívov použiteľných odloženou splatnosťou (čl. 12 b), • vynechanie čl. 30 UCP 500.

V zmysle UCP 600 (2007) výraz “*honorovat*” (poskytnúť plnenie) znamená:

- zaplatenie akreditívu na videnie, ak je akreditív použiteľný formou platby na videnie.
- prevzatie záväzku na odloženú platbu a zaplatenie akreditívu k dátumu jeho splatnosti, ak je akreditív použiteľný formou odloženej platby.
- prijatie cudzej zmenky (“*traty*”) vystavenej oprávneným a zaplatenie akreditívu k dátumu jeho splatnosti, ak je akreditív použiteľný formou akceptácie.

Negociácia podľa UCP 600 znamená odkup zmeniek (vystavených na inú banku ako je nominovaná banka) a / alebo dokumentov nominovanou bankou v prípade právoplatného predloženia dokumentov, poskytnutím preddavku alebo súhlasu na poskytnutie preddavku finančných prostriedkov v alebo pred bankovým dňom kedy je plnenie z akreditívu splatné nominovanej banke. *Negociácia* ako typ použiteľnosti akreditívu sa vyskytuje najčastejšie pri akreditívoch vystavených ázijskými bankami. Pri akreditívoch vystavených európskymi bankami je tento typ použiteľnosti zriedkavý.

2.3 Základné druhy akreditívov

Podľa Svatoša a kol. (2009) sa v praxi používajú rôzne druhy akreditívov, vždy však pôjde o akreditív:

- *odvolateľný* (revocable L/C) – môže byť kedykoľvek v čase svojej platnosti vystavujúcou bankou zrušený alebo zmenený i bez predchádzajúceho oznámenia exportérovi (v zmysle UCP 600 sa všetky dokumentárne akreditívy považujú za neodvolateľné).
- *neodvolateľný akreditív* (irrevocable L/C) – predstavuje definitívny záväzok vystavujúcej banky alebo potvrdzujúcej banky poskytnúť príslušné akreditívne plnenie za predpokladu, že budú náležite predložené predpísané dokumenty a splnené všetky podmienky akreditívu.
- *potvrdený akreditív* (confirmed L/C) – je neodvolateľný akreditív, ktorý je na základe žiadosti či splnomocnenia vystavujúcej banky potvrdený ďalšou bankou, ktorá sa tým voči beneficiantovi dostáva do podobného záväzku ako banka vystavujúca.
- *avizovaný akreditív* (nepotvrdený L/C) – je taký akreditív, v ktorom ako jediná banka povinná poskytnúť príslušné plnenie proti predloženiu stanovených dokumentov a pri splnení akreditívnych podmienok figuruje banka, ktorá akreditív vystavila.

Podľa Bouškovej (2009) a Jančíkovej (2013) podľa spôsobu platenia rozoznávame:

- *akreditív splatný na videnie* – po predložení dokladov, ktoré spĺňajú podmienky akreditívu, môže byť beneficiantovi uhradená protihodnota dokumentov.
- *akreditív s odloženou splatnosťou* – akreditívna suma je uhradená za určitý čas po predložení dokladov, ktoré zodpovedajú podmienkam akreditívu. Podstatou tohto druhu akreditívu je dodávateľský úver.
- *akreditív splatný kombinovaným spôsobom* – určitá časť akreditívnej sumy môže byť zaplatená po predložení dokladov a zostatok až po určitej, akreditívom predpísanej lehote.
- *akceptačný akreditív* – spolu s dokladmi predkladá beneficiant zmenku, ktorá môže byť vystavená na banku otvárajúcu alebo potvrdzujúcu. Banka dokumenty skontroluje, akceptuje zmenku a vráti ju exportérovi, ktorý si ju môže nechať a v deň splatnosti predložiť banke alebo ju môže predať.
- *negociačný akreditív* – ak beneficiant prezentuje doklady, ktoré zodpovedajú podmienkam akreditívu spolu so zmenkou, banka môže na žiadosť beneficianta odkúpiť (negociovať) takúto zmenku.

2.4 Špeciálne druhy akreditívov

V praxi sa vyskytujú aj špeciálne druhy akreditívov, ktoré majú svoje špecifické použitie. Podľa Musu (2009) a Bouškovej (2009) medzi špeciálne druhy akreditívov patrí:

- *revolvingový akreditív* – je akreditív, ktorého suma sa môže obnoviť bez toho, aby sa vyžadovali samostatné zmeny v akreditíve. Revolvingový akreditív môže byť kumulatívny (nepoužitý zostatok sa prenáša do ďalšieho obdobia) alebo nekumulatívny (nepoužitý zostatok prepadá).
- *prevoditeľný akreditív* – pri tomto akreditíve je beneficiant oprávnený požiadať banku poverenú platbou alebo akceptovaním, resp. každú banku oprávnenú negociovat', aby previedla právo z akreditívu – čiastočne alebo úplne – na tretiu stranu (druhého beneficianta), ktorú určil sám beneficiant. Právo z akreditívu je možné postúpiť len vtedy, keď je akreditív vystavujúcou bankou výslovne označený ako prevoditeľný.
- *protiakreditív (back-to-back akreditív)* – sú to vlastne dva odlišné akreditívy. Exportér na základe akreditívu otvoreného v jeho prospech vystaví prostredníctvom svojej banky akreditív v prospech svojho dodávateľa (druhý akreditív). Predpokladom je skutočnosť, že exporter použije akreditív otvorený importérom v jeho prospech ako zabezpečenie úveru pre vystavenie akreditívu v prospech svojho dodávateľa. Protiakreditív sa využíva, ak importer nie je pripravený otvoriť prevoditeľný akreditív alebo keď sú kontrakty odlišné (napr. sú uzatvorené v rozličných menách) a nemôže uskutočniť prevod.
- *akreditív s červenou alebo zelenou doložkou* – v obchode s niektorými plodinami vznikla potreba poskytnutia určitej predplatby (preddavku) už pred prezentáciou dokumentov, a tak sa začali používať akontačné akreditívy (Jančíková, 2010).
- *stand-by akreditív* – tento akreditív plní funkciu bankovej záruky. Používa sa najmä v USA, pretože americké banky nesmú vystavovať bankové záruky. Beneficiant požiada výplatu z akreditívu iba vtedy, ak si príkazca nesplní svoje povinnosti. Stand-by akreditív je splatný proti predloženiu určitých dokumentov a môže zaisťovať platobné aj neplatobné záväzky (napr. splnenie zmluvy).

2.5 Všeobecný postup pri realizácii akreditívnej operácie

Dokumentárny akreditív predstavuje pomerne zložitú a finančne náročnú bankovú operáciu, ktorej úspech závisí od znalosti a spolupráce zainteresovaných strán. Medzi účastníkov dokumentárneho akreditívu patria podľa UCP 600 nasledujúce subjekty:

- *príkazca* (importér, kupujúci) – znamená stranu, na žiadosť ktorej sa akreditív vystavuje.
- *vystavujúca banka* (banka kupujúceho) – znamená banku, ktorá vystaví akreditív na žiadosť príkazcu alebo vo svojom vlastnom mene.
- *oprávnený* (exportér, predávajúci) – znamená stranu, v prospech ktorej je dokumentárny akreditív vystavený.
- *avizujúca banka* (banka predávajúceho) – znamená banku, ktorá avizuje akreditív na žiadosť vystavujúcej banky.
- *potvrdzujúca banka* - znamená banku, ktorá potvrdzuje akreditív, a tým na seba preberá záväzok zaplatiť spolu s bankou kupujúceho.
- *nominovaná banka* - znamená banku, v ktorej je akreditív použiteľný alebo akúkoľvek banku v prípade, že akreditív je použiteľný v akejkoľvek banke.

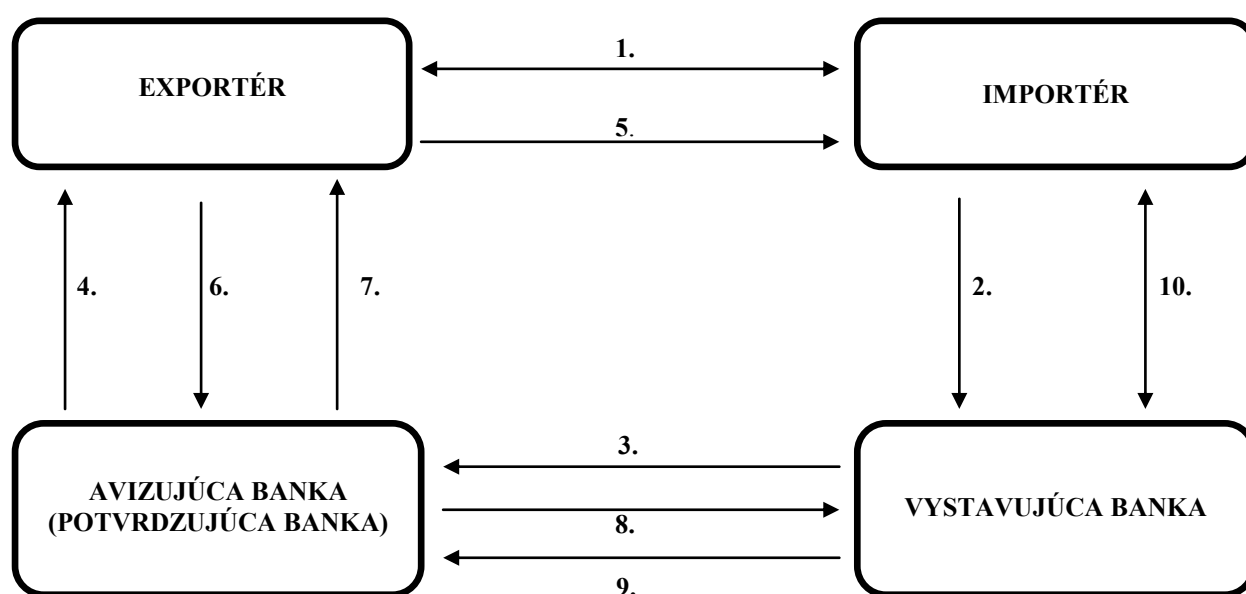
Dokumenty zohrávajú kľúčovú úlohu pri dokumentárnom akreditívne, pretože sa vždy platí proti dokumentom. Podľa E. Zimkovej (2009) môže ísť o *dokumenty dopravné* (transportné), potvrdzujúce naloženie, zaslanie, uskladnenie tovaru, napr. skladový list, poštový podací lístok; poistné, ktoré sú jeho súčasťou, ak je exportér povinný poistiť tovar;

účtovné a finančné, napríklad faktúra na dodaný tovar, ak je platenie späť s akceptom zmenky; alebo ďalšie dokumenty dohodnuté v akreditívnej listine, napríklad potvrdenie o pôvode, akosti, hmotnosti tovaru a podobne.

Dokumenty požadované dokumentárnym akreditívom bývajú častou príčinou “zlyhania” akreditívnej operácie. V praxi sa stáva, že exportér predloží doklady svojej banke po uplynutí stanovenej lehoty na prezentáciu dokumentov (21 dní) alebo po uplynutí platnosti akreditívu. Banka môže zistiť, že exportér nepredložil dokumenty v požadovaných počtoch alebo niektoré nespĺňajú charakter dokumentu. Tieto a mnohé iné chyby, ktorých sa dopustil exportér, môžu mať za následok stanovenie lehoty na opravu, pokiaľ ide o opraviteľné chyby. V najhoršom prípade dochádza k zrušeniu celej akreditívnej operácie.

Samotný postup pri platení akreditívom je v porovnaní s inými platobnými podmienkami pomerne komplikovaný a skladá sa z niekoľkých fáz (obrázok 2).

Obrázok 2: Všeobecný postup realizácie akreditívnej operácie



Legenda:

1. Exportér a importér sa dohodnú na podmienkach obchodného kontraktu, ktorého súčasťou je aj platobná podmienka zaplatenia prostredníctvom dokumentárneho akreditívu. Dohodnú sa na akreditívnych zmluvách a ďalších podmienkach.
2. Importér požiada vystavujúcu banku o vystavenie dokumentárneho akreditívu v prospech exportéra predložením žiadosti o otvorenie neodvolateľného akreditívu.
3. Vystavujúca banka akreditív avizuje (oznamuje) beneficiantovi. Vo väčšine prípadov vystavujúca banka zasiela akreditív vo forme swiftovej správy (MT 700) avizujúcej banke a tá ho avizuje svojmu klientovi.
4. Avizujúca banka overí autentickosť správy a avizuje ho exportérovi.
5. Exportér odošle tovar a skompletizuje dokumenty požadované akreditívom.
6. Exportér následne predloží požadované dokumenty avizujúcej banke.
7. Avizujúca banka skontroluje dokumenty. V prípade, že je avizujúca banka oprávnená vystavujúcou bankou dokumenty preplatiť a pokiaľ dokumenty zodpovedajú podmienkam akreditívu, avizujúca banke môže pristúpiť k vyplateniu akreditívu.
8. Avizujúca (potvrdzujúca) banka posieľa dokumenty vystavujúcej banke.
9. Vystavujúca banka skontroluje dokumenty a pokiaľ zodpovedajú podmienkam akreditívu, uhradí ich hodnotu v súlade s akreditívnymi podmienkami avizujúcej banke.

10. Na záver importér uhradza vystavujúcej banke poplatky v súvislosti s akreditívom a získava dokumenty.

Banky odporúčajú používať platobnú podmienku prostredníctvom dokumentárneho akreditívu najmä obchodným partnerom, ktorí spolu obchodujú prvýkrát a navzájom si nedôverujú a v prípadoch, keď importér pochádza z krajiny s hospodárskym, politickým rizikom alebo rizikom transferu. Jeho využívanie prináša výhody aj nevýhody obom zúčastneným stranám. Ich spoločná výhoda spočíva v právnej ochrane prostredníctvom Jednotných zvyklostí a pravidiel pre dokumentárne akreditívy. Dokumentárny akreditív funguje ako platobný a zabezpečovací nástroj. Exportér má záruku vo forme záväzku vystavujúcej banky, že vyplatí akreditívnu čiastku po splnení podmienok akreditívu. Exportér má pohľadávku voči banke, nie voči importérovi. Na druhej strane má importér záruku, že banka nevyplatí exportérovi akreditívnu čiastku, pokiaľ nebudú splnené podmienky akreditívu. Importér podstupuje riziko, že dodaný tovar nebude zodpovedať jeho požiadavkám. Toto riziko je možné eliminovať výberom vhodných dokumentov, ktoré stanovujú exportérovi podmienku, aby dodal tovar v požadovanom čase, kvalite a množstve. Úspešný priebeh akreditívnej operácie závisí od spolupráce exportéra a importéra. Obidve strany by mali ovládať techniku realizácie akreditívnej transakcie, aby sa predišlo časovým a finančným stratám. Požiadavky a podmienky v súvislosti s dokumentárnym akreditívom by mali byť dohodnuté ešte pred jeho vystavením. Na záver by sa obchodní partneri mali dohodnúť, akým spôsobom budú rozdelené bankové poplatky v súvislosti s dokumentárnym akreditívom. V súvislosti so spracovaním dokumentárneho akreditívu si banky uplatňujú poplatky za uskutočnené služby podľa svojho platného sadzobníka. Exportér by mal počítať s tým, že banka si bude účtovať poplatky minimálne za avizovanie akreditívu, zmenu podmienok akreditívu, kontrolu dokumentov a výplatu z akreditívu. Použitie ostatných služieb závisí od konkrétnej situácie. Pri obchodovaní s rizikovými krajinami sa priam vyžaduje, aby bol dokumentárny akreditív potvrdený ďalšou renomovanou bankou, ktorá sa dostáva do obdobného vzťahu k exportérovi ako vystavujúca banka. Exportér sa v praxi viac spolieha na záväzok potvrdzujúcej banky, keďže môže ísť o jeho domácu banku, a ktorá je zároveň avizujúcou bankou. Potvrdenie akreditívu znamená aj vylúčenie politických a transferových rizík ohrozujúcich úhradu pohľadávky. Okrem uvedených služieb banky ponúkajú aj doplnkové služby ako konzultácie platobných podmienok a obchodného kontraktu, zisťovanie informácií o celkovej finančnej a obchodnej situácii potenciálneho obchodného partnera, o bonite bánk, s ktorými spolupracuje, o celkovej ekonomickej a politickej situácii v krajine importéra a ďalšie relevantné informácie.

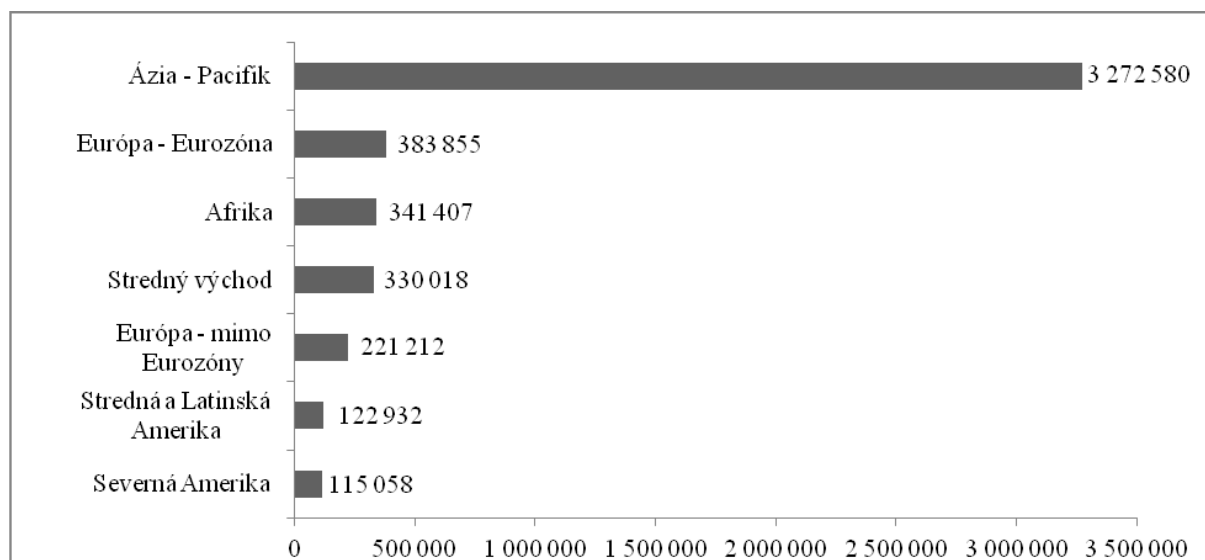
Dokumentárny akreditív sa intenzívne využíva najmä v krajinách Blízkeho východu, Ázii, Afrike a Latinskej Amerike. Na Slovensku sa v menšom objeme realizujú exportné akreditívy pri obchodovaní s rizikovými krajinami. Dokumentárny akreditív sa využíva aj pri obchode s nehnuteľnosťami, cennými papiermi, prevodmi obchodných podielov, teda v prípadoch, keď sa vyžaduje záväzok banky za platbu.

2.6 Objem využívania dokumentárnych akreditívov v rôznych regiónoch sveta

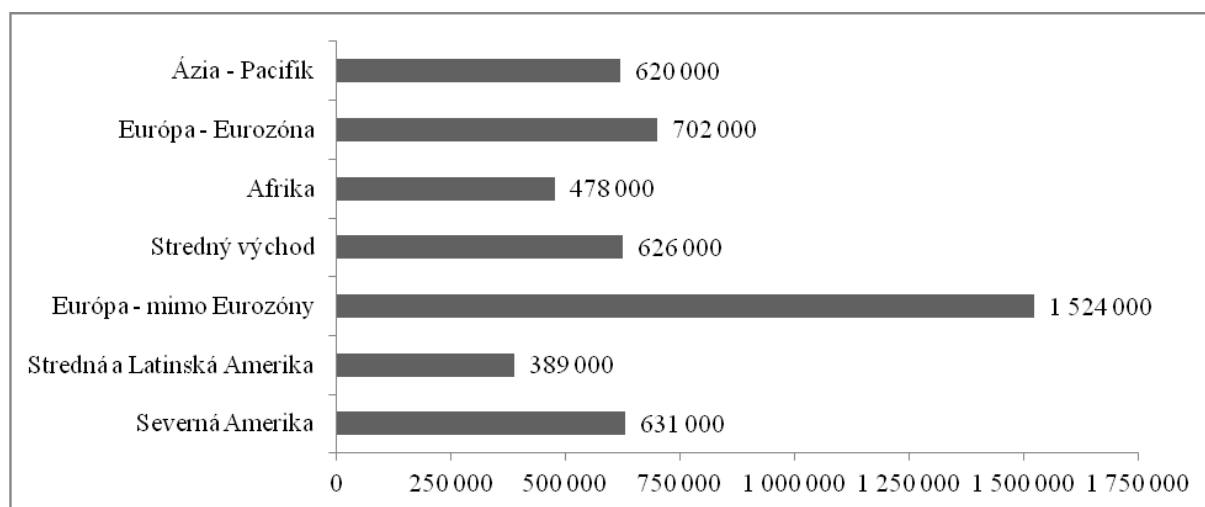
Zo štatistiky medzinárodnej telekomunikačnej spoločnosti SWIFT (ICC, 2014) vyplýva, že približne 90 % akreditívnych transakcií prechádza medzinárodnou telekomunikačnou sieťou SWIFT.

V roku 2013 Ázijsko-Pacifický región uskutočnil 68 % importných transakcií s platobnou podmienkou dokumentárny akreditív (t. j. poslal 68 % swiftových správ MT 700), nasledovaný Európou – Eurozónou v objeme 8 % (obrázok 3). V priemernej hodnote (v USD) tieto dva regióny nedosahujú najvyššie hodnoty (obrázok 4).

Obrázok 3: Objem vystavených dokumentárnych akreditívov (importujúce regióny) v hodnotách MT 700



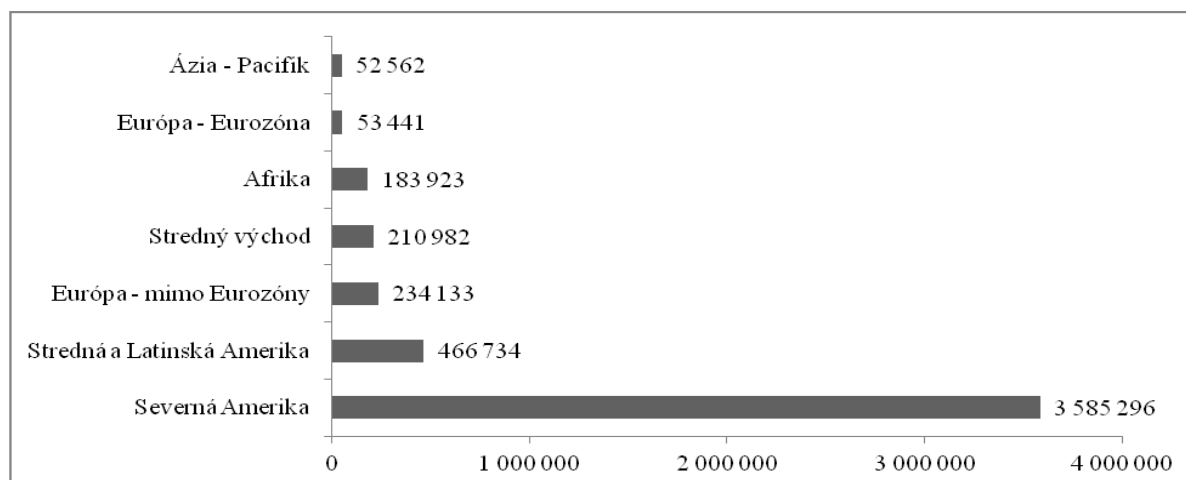
Obrázok 4: Priemerná hodnota vystavených dokumentárnych akreditívov (importujúce regióny) v USD



Najvyšší počet dokumentárnych akreditívov vystavil Ázijsko-Pacifický región. Doprava v tomto regióne je väčšinou vnútroštátna a región využíva túto dopravu intenzívnejšie ako ostatné regióny, čím je možné vysvetliť, prečo priemerná hodnota dokumentárnych akreditívov v tomto regióne nepatrí medzi najvyššie (620 000 USD).

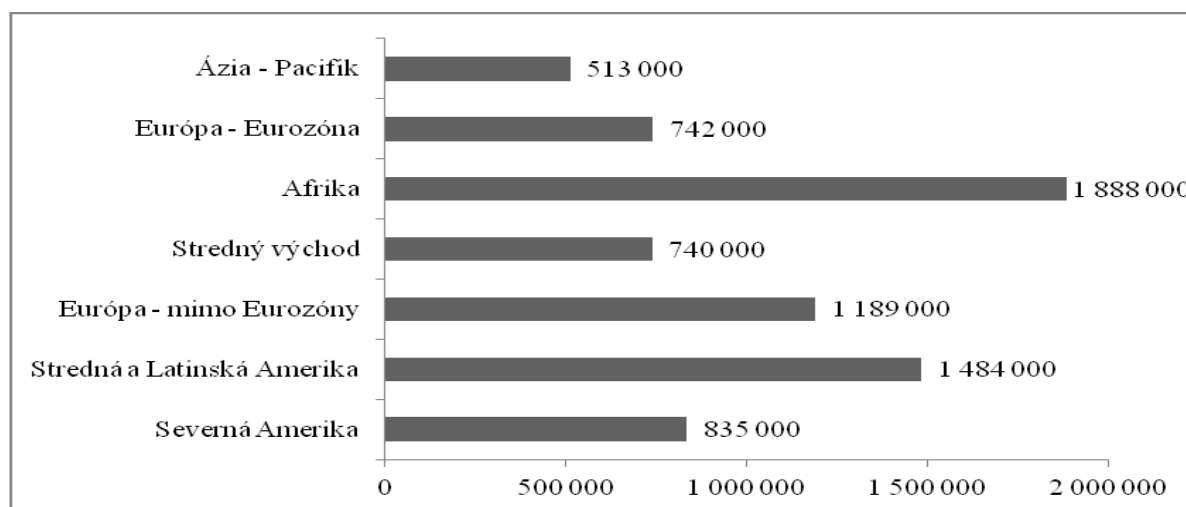
V roku 2013 Ázijsko-Pacifický región vygeneroval 75 % vývozných transakcií s platobnou podmienkou dokumentárny akreditív (t. j. obdržal 75 % swiftových správ MT 700), nasledovaný Európou-Eurozónou s 10 %. V priemernej hodnote (v USD) tieto dva regióny dosahujú najnižšie hodnoty (obrázok 5).

Obrázok 5: Objem vystavených dokumentárnych akreditívov (exportujúce regióny) v hodnotách MT 700



Najvyšší počet dokumentárnych akreditívov obdržal Ázijsko-Pacifický región. Doprava v tomto regióne je väčšinou vnútroštátna a región využíva túto dopravu intenzívnejšie ako ostatné regióny. Môžu ju využívať aj na transakcie nižšej hodnoty. Môže to byť vysvetlením, prečo je priemerná hodnota dokumentárneho akreditívu v tomto regióne najnižšia, t. j. 513 000 USD (obrázok 6).

Obrázok 6: Priemerná hodnota vystavených dokumentárnych akreditívov (exportujúce regióny) v USD



Ázijsko-Pacifický región zaznamenal v roku 2013 najvyšší objem vo využívaní dokumentárnych akreditívov – pokrývajúc 68 % importu a 75 % exportu.

3 Záver

Dokumentárny akreditív patrí medzi najstaršie, najprepracovanejšie a relatívne najbezpečnejšie bankové nástroje. Táto relatívna bezpečnosť je vykompenzovaná jeho cenou a časom, ktorý je potrebné vynaložiť v súvislosti s jeho spracovaním. Je vhodnou platobnou podmienkou najmä pri obchodovaní s partnermi pochádzajúcimi z rizikových teritórií.

V súčasnosti si takmer každý výrobný podnik uvedomuje nevyhnutnosť prenikať na zahraničné trhy. Uvedomuje si, že musí využívať kvalitné informačné zdroje ako renomované banky, špecializované inštitúcie (poisťovne, faktoringové spoločnosti), obchodné

a priemyselné komory. Žiadne relevantné informácie o obchodných a platobných zvyklostiach konkrétneho teritória a poradenstvo pri voľbe platobnej podmienky nie sú bezplatné. Typ obchodnej informácie ovplyvňuje jej cenu. Plánovaná exportná alebo importná aktivita nie je vždy bezriziková, preto každý podnik musí vziať do úvahy, či je ochotný podstúpiť riziko alebo poistiť sa proti nemu. Vhodným bankovým nástrojom na minimalizáciu rizík je už spomínaný dokumentárny akreditív. Odhaduje sa, že až 80 % obchodov sa realizuje na báze otvoreného účtu a zvyšných 20 % sa realizuje prostredníctvom dokumentárnych akreditívov. Nízka miera jeho využívania v niektorých regiónoch (krajínách) vypovedá o tom, že mnohí podnikatelia vstupujú radšej do rizikového podnikania, než by zaplatili cenu za použitie dokumentárneho akreditívu.

References

- [1] Andrlé, P. (2013). *Dokumentární akreditív v praxi*. 6. vydanie. Praha: Grada Publishing, a.s.
- [2] Baláž, P. et al. (2010). *Medzinárodné podnikanie*. Bratislava: Sprint dva, s.r.o.
- [3] Boušková, D. (2009). *Bankové operácie*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM.
- [4] Busto, Ch. (1994). *Sprievodca dokumentárnym akreditívom*. Bratislava: Slovenská obchodná a priemyselná komora.
- [5] ICC SERVICES. (1993). *Uniform Customs and Practice for Documentary Credits*. [online] 1993. <http://digilander.libero.it/Viniciuss/ucp500.pdf>.
- [6] ICC SERVICES. (2007). *Jednotné zvyklosti a pravidlá pre dokumentárne akreditívy*.
- [7] ICC BANKING COMMISSION. (2014). *ICC Global Survey on Trade Finance - Rethinking Trade and Finance*. [online] 2014. <http://www.iccwbo.org/Products-and-Services/Trade-facilitation/ICC-Global-Survey-on-Trade-Finance/>.
- [8] Jančíková, E. (2013). *Medzinárodné obchodné financovanie*. Bratislava: Sprint 2, s.r.o.
- [9] Musa, H., Musová, Z. (2006). *Platobný styk (vybrané kapitoly)*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Ekonomická fakulta.
- [10] Musa, H. (2009). *Medzinárodné financie*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Ekonomická fakulta v Banskej Bystrici a Financ, občianske združenie.
- [11] Svatoš, M. et al. (2009). *Zahraniční obchod (teorie a praxe)*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- [12] Šmeringai, P., Fridrich, J., Balko, L. (1993). *Zmenky, šeky, akreditívy*. Bratislava: Iura Edition, spol. s r. o.
- [13] Torma, Š., Sipko, J. (1991). *Platobný styk v medzinárodnom obchode*. Bratislava: Rektorát vysokej školy ekonomickej.
- [14] Zákon č. 513/1991 Zb. *Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov*.
- [15] Zimková, E. (2009). *Bankovníctvo*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Ekonomická fakulta.

Underdevelopment of the Czech capital market

Petr Musílek¹

Abstract

The Czech capital market, even a quarter century after its revival, still has the characteristics of an emerging market, whose defining signs include: weak issuance activity, high risk-averse surplus units, a high degree of information asymmetry, low liquidity of secondary market, high transaction volatility of investment instruments and the lack of protection for outside investors. The aim of this paper is to analyze the underlying causes of underdevelopment of the Czech capital market (eg. not only imperfect institutional arrangements, non-transparent investment environment, ineffective protection of the rights of outside investors, but also low motivation for new issues from business and absent activity of the state privatization through the capital market).

Key words

Capital market; Emerging market; Prague Stock Exchange; IPO; Secondary market.

JEL Classification: G24

1. Kapitálové trhy a jejich postavení

Kapitálové trhy přemísťují volné peněžní prostředky od přebytkových jednotek k deficitním jednotkám cestou vytváření a obchodování investičních instrumentů. Toto umožňuje, že peněžní prostředky jsou alokovány k těm deficitním jednotkám, které je dokáží využít nejefektivněji. Kromě toho kapitálové trhy zajišťují likviditu, což znamená, že investoři mohou rychle a za nízkých nákladů měnit své portfolio před okamžikem splatnosti investičních instrumentů. Bez existence kapitálových trhů by přebytkové jednotky měly pravděpodobně výrazně menší motivy pro tvorbu úspor. Reálně fungující ceny investičních instrumentů jsou rovněž relevantní pro rozhodování domácností, firem, centrálních institucí a zahraničních subjektů. Podle tržních cen investičních instrumentů neustále přizpůsobují jednotlivé ekonomické subjekty své chování měnícím se tržním podmínkám. Kapitálové trhy také umožňují investorům diverzifikovat svůj majetek mezi velký počet investičních instrumentů, a tím snižovat své riziko. Kapitálové trhy (a především akciové trhy) umožňují vykonávat i tlak investorů na management firem, aby jednaly v jejich zájmu. Tradičně existují dva základní kanály alokace volných peněžních prostředků mezi přebytkovými a deficitními jednotkami, a to buď prostřednictvím bankovního trhu, nebo trhu kapitálového (podrobněji Dvořák /1999/ nebo Revenda /2011/).

Význam alokace peněžních prostředků prostřednictvím základních kanálů se podstatně liší v jednotlivých finančních systémech. V této části příspěvku se zaměříme na rozbor postavení kapitálových trhů v některých státech OECD (USA, Rakousko, Švédsko, Španělsko, Polsko a Česká republika). Klíčovou pozici v ekonomice má kapitálový trh zejména v USA. Poměrně důležitou roli kapitálový trh hraje dále ve Švédsku nebo ve Španělsku. Naopak podstatně menší ekonomický význam má kapitálový trh např. v Rakousku, Polsku nebo i v České republice. V burzovních statistikách se význam kapitálového trhu analyzuje buď na základě

¹ Prof. Ing. Petr Musílek, Ph.D., prorektor pro vědu a výzkum Vysoké školy ekonomické v Praze, nám.W.Churchilla 4, 130-67, Praha 3, musilek@vse.cz. Příspěvek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu Fakulty financí a účetnictví VŠE v Praze, který je realizován v rámci institucionální podpory IP100040.

poměru tržní kapitalizace akciového trhu a hrubého domácího produktu, nebo porovnáním objemu burzovních obchodů s akciemi s tržní kapitalizací kótovaných společností (míra obratu, angl. turnover ratio). Hodnoty těchto ukazatelů pro zkoumané země jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tab. č.1: Postavení akciových trhů v ekonomice (tržní kapitalizace akciového trhu/hrubý domácí produkt, v procentech, 2005, 2012, vybrané země OECD)

<i>Země</i>	<i>2005</i>	<i>2012</i>
USA	129,6	115,5
Švédsko	103,8	103,1
Rakousko	39,5	26,0
Španělsko	83,0	73,4
Polsko	30,8	35,8
Česká republika	28,2	18,0

Zdroj: World Development Indicators: Stock Markets. The World Bank, 2015. <http://wdi.worldbank.org/table/5.4>.

Tab. č.2: Míra obratu (burzovní akciové obchody/tržní kapitalizace kótovaných společností, v procentech, 2005, 2012, vybrané země OECD)

<i>Země</i>	<i>2005</i>	<i>2012</i>
USA	129,2	124,6
Švédsko	118,9	73,0
Rakousko	39,5	26,0
Španělsko	163,9	106,3
Polsko	36,3	42,6
Česká republika	118,6	27,0

Zdroj: World Development Indicators: Stock Markets. The World Bank, 2015. <http://wdi.worldbank.org/table/5.4>.

Dalším možným ukazatelem, objasňujícím ekonomický význam kapitálových trhů, je zastoupení investičních instrumentů v celkovém finančním majetku domácností. Struktura finančních aktiv domácností se ve vyspělých státech výrazně odlišuje, což je zejména dáno nejen úrovní bohatství a důchodů domácností, vývojem reálných výnosů z investičních instrumentů, rizikovou averzností domácností a likviditou investičních instrumentů, ale i demografickou strukturou, modelem důchodového systému, účinností ochrany práv vnějších investorů, investiční gramotností, způsobem zdaňování investičních výnosů a tradičními vzorci chování domácností.

Metodologie zkoumání struktury finančních instrumentů v portfoliích domácností je založena na rozboru agregátních makroekonomických údajů, zachycených zejména v národním účetnictví. Mezi definiční charakteristiky tohoto přístupu patří nejen relativní přesnost a možnost mezinárodního srovnání, ale také i relativně nízká podrobnost. Analyzovali jsme vývoj struktury finančních instrumentů domácností v USA, Rakousku, Švédsku, Španělsku, Polsku a v České republice. Jako základní zdroj dat byly použity statistiky Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD). Níže uvedené tabulky

demonstrují vývoj struktury základních finančních instrumentů domácností ve vybraných zemích.

Tab. č.3: Finanční instrumenty amerických domácností z celkových finančních aktiv (v procentech, 1996, 2000, 2006, 2013)

<i>Instrumenty</i>		1996	2000	2006	2013
Hotovost depozita	+	12,58	10,29	11,52	12,95
Dluhopisy		9,90	6,89	6,47	5,65
Akcie		34,24	38,15	37,72	33,68
Instrumenty kolektivního investování		8,46	10,28	10,30	12,48
Životní pojištění		6,50	6,39	6,42	6,22
Penzijní fondy		26,24	25,73	25,12	26,95

Zdroj: OECD (2014), "Composition of household portfolio", in National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en

Tab. č.4: Finanční instrumenty rakouských domácností z celkových finančních aktiv (v procentech, 1996, 2000, 2006, 2013)

<i>Instrumenty</i>		1996	2000	2006	2013
Hotovost depozita	+	52,22	46,50	40,50	41,68
Dluhopisy		9,95	6,44	7,13	8,12
Akcie		13,63	17,51	19,36	19,63
Instrumenty kolektivního investování		5,91	9,42	10,82	7,90
Životní pojištění		9,13	10,76	12,54	12,45
Penzijní fondy		6,76	6,55	6,42	6,19

Zdroj: OECD (2014), "Composition of household portfolio", in National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en

Tab. č.5: Finanční instrumenty švédských domácností z celkových finančních aktiv (v procentech, 1996, 2000, 2006, 2013)

<i>Instrumenty</i>		1996	2000	2006	2013
Hotovost depozita	+	24,63	13,40	12,37	15,50
Dluhopisy		7,84	2,84	2,00	1,20
Akcie		23,20	28,07	38,24	36,61
Instrumenty kolektivního investování		7,46	11,97	10,41	7,76

Životní pojištění	13,86	15,30	9,29	9,26
Penzijní fondy	19,79	25,30	24,86	28,00

Zdroj: OECD (2014), "Composition of household portfolio", in National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en

Tab. č.6: Finanční instrumenty španělských domácností z celkových finančních aktiv (v procentech, 1996, 2000, 2006, 2013)

Instrumenty	1996	2000	2006	2013
Hotovost + depozita	47,43	39,28	35,58	45,67
Dluhopisy	2,88	2,54	2,72	2,46
Akcie	19,93	26,51	33,13	24,48
Instrumenty kolektivního investování	14,17	14,03	11,63	9,42
Životní pojištění	5,32	6,38	4,91	7,00
Penzijní fondy	4,53	6,51	7,40	8,03

Zdroj: OECD (2014), "Composition of household portfolio", in National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en

Tab. č.7: Finanční instrumenty polských domácností z celkových finančních aktiv (v procentech, 1996, 2000, 2006, 2013)

Instrumenty	1996	2000	2006	2013
Hotovost + depozita	36,30	44,03
Dluhopisy	1,00	0,29
Akcie	29,91	21,45
Instrumenty kolektivního investování	9,01	5,56
Životní pojištění	5,86	4,90
Penzijní fondy	13,66	19,97

Zdroj: OECD (2014), "Composition of household portfolio", in National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en

Tab. č.8: Finanční instrumenty českých domácností z celkových finančních aktiv (v procentech, 1996, 2000, 2006, 2013)

Instrumenty	1996	2000	2006	2013
Hotovost + depozita	41,50	49,84	51,11	53,07
Dluhopisy	0,19	0,53	0,27	3,70
Akcie	41,29	34,76	23,91	18,83

Instrumenty kolektivního investování	4,95	1,59	7,28	4,88
Životní pojištění	3,93	4,46	6,44	6,58
Penzijní fondy	1,40	2,45	4,78	6,51

Zdroj: OECD (2014), "Composition of household portfolio", in National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en

Z makroekonomického přístupu k rozboru investičního chování domácností můžeme vyvodit následující závěry:

- I. Struktura finančních instrumentů domácností se poměrně výrazně odlišuje ve vybraných státech. V některých státech jsou domácnosti poměrně vysoce rizikově averzní, a proto významný podíl mají především bankovní instrumenty (zejména Rakousko a Česká republika). Naopak americké nebo švédské domácnosti převážně preferují investiční nebo penzijní instrumenty.
- II. V předlehmanovském období byl zřetelný dlouhodobý růst podílu akcií, instrumentů kolektivního investování a penzijních instrumentů na celkových finančních aktivech domácností. Naopak po propuknutí globální finanční krize došlo k výraznému poklesu podílu rizikovějších investičních instrumentů (zejména akcií) na celkových finančních aktivech. Překonávání dopadů globální finanční krize rovněž přineslo opětovné zvyšování podílu investičně-pojistných instrumentů v portfoliích domácností.

2. Český kapitálový trh

K opětovné renesanci českého kapitálového trhu došlo na počátku 90. let minulého století. Po skončení první a druhé vlny kuponové privatizace bylo postupně uvedeno téměř 1700 nových emisí majetkových cenných papírů, což přirozeně přispělo k výraznému nárůstu objemu obchodů. Avšak postupně (konkrétně od roku 1997) začalo na burzovním trhu z důvodu nízké likvidity vyřazování více než 1300 nelikvidních emisí, přičemž i v následujících letech tento trend pokračoval, což potvrzuje tabulka č. 9.

Tab. č.9: Počty akciových emisí (BCPP, 1996-2014)

Rok	1996	2000	2006	2010	2011	2012	2013	2014
Počet emisí	1670	151	32	27	26	28	26	23

Zdroj: Ročenky Burzy cenných papírů Praha, různé roky.

Skutečná expanze nově vydávaných majetkových cenných papírů nastala zejména v letech 1994-1996, kdy na závěr 1. a 2. vlny kuponové privatizace byly na základě „umělých“ počátečních veřejných nabídek vydány akcie zprivatizovaných podniků, akcie investičních fondů a podílové listy podílových fondů. Další emise akciových instrumentů byly zejména ve formě navyšování základního kapitálu již existujících akciových společností. Od druhé poloviny 90. let minulého století byl však uskutečněn minimální počet standardních nových veřejných počátečních nabídek (IPO), přičemž mezi základní důvody patří: nezájem soukromých firem získávat touto cestou nové finanční prostředky a jejich spoléhání na úvěrové zdroje bank, nezájem bank zprostředkovávat emisní obchody, slabá role institucionálních investorů, neefektivní ochrana práv vnějších investorů a vysoký stupeň

informační asymetrie. Naopak od druhé poloviny 90. let minulého století postupně rostl počet emitentů rušících veřejnou obchodovatelnost svých akcií. K určitému rozvoji trhu nových počátečních nabídek došlo až v novém tisíciletí, kdy se přece jen zvýšila účinnost ochrany akcionářů. V porovnání s polským emisním trhem však český segment IPO hraje stále zcela minimální význam ve finančním systému.

Tab. č.10: Počty IPOs na BCPP (2004-2014)

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IPO	1	0	2	2	1	0	1	1	0	0	1

Zdroj: S+P Capital IQ, 2015, <http://www.spcapitaliq.com/our-thinking/insights.html>

Tab. č.11: Počty IPOs na WSE (2004-2014)

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IPO	30	12	26	38	16	23	28

Zdroj: Annual IPO Watch Europe, PWC.pl., 2015, <http://www.pwc.pl/en/ipo-watch-europe/index.jhtml>

BCPP se v posledních letech snažila uvádět i nové produkty na burzovní trh. Jednalo se např. o investiční certifikáty nebo o warranty. Tyto nové investiční instrumenty se však nestaly příliš populárními, o čemž svědčí údaje z následujících tabulek.

Tab. č.12: Investiční certifikáty (BCPP, 2014)

Instrument	Počet emisí ke konci roku	Zobchodované kusy	Objem v mil. Kč	Počet obchodů
Nepákový certifikát	23	312 277	399	1 106
Pákový certifikát	32	3 358 934	166	2 703

Zdroj: Ročenka BCPP 2014, s.28.

Tab. č.13: Warranty (BCPP, 2014)

Instrument	Počet emisí ke konci roku	Zobchodované kusy	Objem v mil. Kč	Počet obchodů
Warranty	13	5 320	0,12	4

Zdroj: Ročenka BCPP 2014, s.28.

Mimoburzovní trh provozoval po mnoho let na českém kapitálovém trhu RM-Systém, který se ke konci minulé dekády transformoval na burzu (RM-Systém, česká burza cenných papírů, a.s.). RM-Systém byl v devadesátých letech koncipován ve formě elektronického obchodního systému, založeného na zákaznickém principu, což umožňovalo přímý vstup zaregistrovaným zákazníkům. Od konce roku 2009 mají přímý přístup na burzu RM-Systém pouze licencovaní obchodníci s cennými papíry a ostatní fyzické a právnické osoby, které splňují stanovené podmínky. RM-Systém tedy musel opustit zákaznický princip. Postavení RM-Systému se na českém kapitálovém trhu v novém tisíciletí oproti 90. letům výrazně snížilo, což demonstruje níže uvedená tabulka.

Tab. č.14: Vývoj objemu akciových obchodů na BCPP a RM-S (2012 – 2014)

Období	2012		2013		2014	
	mld.	%	mld.	%	mld.	%
BCPP	250,6	97,7	174,7	97,3	153,5	97,3
RM-S	6,0	2,3	4,8	2,7	4,2	2,7
Celkem	256,6	100,0	179,5	100,0	157,7	100,0

Zdroj: Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2014. MF ČR, červen 2015, s. 45.

3. Příčiny nerozvinutosti českého kapitálového trhu

Vytvoření a zahájení obchodování na českém kapitálovém trhu v 90. letech bylo integrální součástí transformačního procesu. Specifikem nově vznikajícího českého kapitálového trhu byl však zvolený model privatizace, jehož cílem nebylo vytvořit likvidní kapitálový trh, ale spíše připravit podniky do „privatizovatelné“ podoby. Následný proces spontánní privatizace a koncentrace vlastnických práv vedl sice k rychlému utvoření nové soukromé vlastnické struktury českých podniků, avšak za cenu nedostatečné ochrany práv vnějších investorů, což způsobilo destrukci dlouhodobé důvěry široké investiční veřejnosti ve vznikající kapitálový trh, na kterém se realizuje velmi nízký objem obchodů.

Tab. č.15: Objem akciových obchodů (v mld. Kč, BCPP, 1996-2014)

Rok	1996	2000	2006	2010	2011	2012	2013	2014
Objem obchodů s akciemi	250	264	849	390	371	251	175	154

Zdroj: Ročenky Burzy cenných papírů Praha, různé roky.

Český kapitálový trh tedy stále vykazuje charakteristické znaky nově vznikajícího trhu. Určitou fází „dospívání“ však nutně musí projít každý nově vytvořený kapitálový trh. Větším problémem však je, že od samého počátku vytváření českého modelu kapitálového trhu v něm existuje několik výrazných systémových nedostatků, mezi které patří:

- A. *Neúplnost trhu.* Kromě „umělých“ počátečních veřejných nabídek akcií privatizovaných podniků prakticky neplní český akciový trh po celé čtvrtstoletí svoji emisní funkci. Rovněž se téměř nerozvinuly transakce s finančními deriváty na investiční instrumenty, což výrazně komplikuje implementaci moderního risk managementu.
- B. *Kapitálové zákonodárství,* které původně vycházelo ze zastaralého rakousko-uherského a německého finančního práva, vůbec neobsahovalo základní principy fungování moderních kapitálových trhů. V souvislosti se vstupem ČR do EU však byly do tohoto archaického legislativního systému mechanicky implementovány jak před-lehmanovské, tak i post-lehmanovské kapitálové směrnice EU, což způsobilo jeho ještě větší nesrozumitelnost, a to zejména pro zahraniční investory či emitenty.
- C. *Cenotvorná funkce sekundárních trhů je na velmi nízké úrovni,* poněvadž drtivá většina akciových emisí téměř vůbec není pravidelně sekundárně obchodována.
- D. *Nedostatečná ochrana účastníků kapitálového trhu.* Jsme toho názoru, že regulační politika nejen státních regulačních orgánů, ale i organizátorů sekundárních trhů je nedostatečně zaměřena na potlačování nelegálních obchodních praktik. Široce rozšířené představy z post-kuponového období o výrazném používání nelegálních obchodů na českém kapitálovém trhu pak neúměrně zvyšují rizikovou averznost a následně způsobují

výrazný pokles zájmu o obchodování s akciemi nejen ze strany široké domácí investorské veřejnosti, ale i ze strany zahraničních institucionálních investorů.

- E. *Nedostatečná role domácích portfoliových investorů.* Český kapitálový trh zcela postrádá výraznější roli domácích institucionálních investorů, a to zejména penzijních fondů. Český důchodový systém má stále charakter nereformovaného systému s převládající rolí státního průběžného systému.
- F. *Neúměrně vysoká riziková averznost přebytkových jednotek.* České domácnosti při nakládání se svými úsporami jsou velmi konzervativní a preferují tradiční bankovní instrumenty. I když v poslední dekádě postupně roste zájem i o produkty kolektivního investování, správci těchto fondových jednotek však převážně investují na zahraničních kapitálových trzích, což znamená, že jejich příspěvek k rozvoji českého kapitálového trhu je minimální.

Kromě výše uvedených základních systémových nedostatků mohl být český kapitálový trh negativně ovlivněn i ekonomickými recesemi, které proběhly např. v letech 1997-1999, 2008-2009 nebo 2012-2013. Avšak je třeba si uvědomit, že i v období ekonomického boomu (1994-1996) jsme mohli pozorovat stagnaci na českém kapitálovém trhu. Ani v novém tisíciletí nenastal zásadní obrat v dlouhodobě nepříznivém vývoji českého kapitálového trhu. I přes rozsáhlé úsilí vedení BCPP se podařilo uskutečnit pouze několik menších IPO (např. Zentiva, AAA, Orco nebo CME), které nedokázaly zásadním způsobem přispět k podstatnému rozvoji českého kapitálového trhu. Proto bývalá Komise pro cenné papíry a BCPP již v roce 2004 vytvořily návrhy na zlepšení fungování kapitálového trhu (KCP a BCPP /2004/), přičemž mezi nejdůležitější opatření patřily: podpora emisních aktivit podniků a získávání prostředků na kapitálovém trhu, privatizace státních podniků prostřednictvím burzovního trhu, zefektivnění infrastruktury kapitálového trhu, výhodnější systém zdanění fondů kolektivního investování, posílení systému penzijního připojištění a vytvoření kvalitního a pružného právního rámce. Státní administrativa však v tomto období jednoznačně preferovala privatizaci prostřednictvím vstupu přímých vlastníků a odmítla privatizaci prostřednictvím burzovního trhu, což by mohlo podpořit nejen rozvoj českého kapitálového trhu, ale i vyslat potřebný pozitivní signál i pro další podniky, hledající finanční zdroje. Bez této podpory² český kapitálový trh čekal pozvolný úpadek, což vyvrcholilo v roce 2008, kdy téměř 93 % akcionářů BCPP prodalo své akcie konkurenční vídeňské burze.

Jsmo toho názoru, že vytváření institucionálního prostředí je jednou z nejdůležitějších oblastí v období přechodu z modelu centrálně plánované ekonomiky na model tržní. Oproti předpokladům se však ukázalo, že vytvoření fungujícího institucionálního investičního prostředí je poměrně dlouhodobou záležitostí. Po vytvoření institucionálního investičního prostředí na počátku nového tisíciletí došlo v následujících letech pouze ke kvalitativnímu rozvoji českého kapitálového trhu. Výrazně se zlepšila infrastruktura kapitálového trhu zavedením obchodního systému XETRA, profesionalizovala se regulace a dohled, výrazně se zlepšila ochrana vnějších investorů a zkvalitnila se nabídka investičních služeb, poskytovaných bankami či obchodníky s cennými papíry. Český kapitálový trh však byl z kvantitativního hlediska nejen negativně ovlivňován velmi slabou emisní aktivitou českých podniků na veřejných trzích, ale také globální finanční krizí, která propukla po pádu americké investiční banky Lehman Brothers.

Po čtvrtstoletí stagnace českého kapitálového trhu by mohlo být v budoucnu dosaženo jeho významnějšího postavení, pokud by byla postupně realizována následující opatření:

² Tuto podporu však od polských vlád obdržela konkurenční Varšavská burza.

- rozsáhlá privatizace státních majetkových účastí prostřednictvím domácího kapitálového trhu,
- vytvoření efektivního regulatorního a dohledového systému, zajišťujícího dostatečnou ochranu práv vnějších investorů,
- vnímavá a od státního dirigismu oproštěná vládní hospodářská politika, garantující nedotknutelnost soukromého vlastnictví,
- citlivý, nově vznikajícímu kapitálovému trhu odpovídající a z pohledu domácích a zahraničních investorů mezinárodně přitažlivý dohled kapitálového trhu ze strany České národní banky,
- vytvoření daňových stimulů pro podporu domácích a zahraničních individuálních a institucionálních správců aktiv na území České republiky,
- kapitálově orientovaná reforma českého důchodového systému směřující k více-pilířovému uspořádání (rodinný pilíř financovaný průběžným způsobem, státní důchodový pilíř financovaný průběžným způsobem, obligatorní soukromý penzijně-investiční pilíř financovaný kapitalizovaným způsobem, dobrovolný soukromý penzijní pilíř financovaný kapitalizovaným způsobem) s významným podílem kapitalizovaných systémů,
- zavedení mezinárodně atraktivního daňového zatížení výnosů z investičních instrumentů emitovaných a obchodovaných v České republice.

Literatura

- [1] BCPP (2014 et al.). Ročenka Burzy cenných papírů Praha. BCPP, různé strany.
- [2] Dvořák, P. (1999). Komerční bankovníctví pro bankéře a klienty. Linde, Praha.
- [3] KCP-BCPP (2004). Návrh opatření zlepšujících fungování kapitálového trhu. Neveřejný materiál zaslán vládě ČR.
- [4] MF ČR (2015). Zpráva o vývoji finančního trhu v roce 2014. MF ČR, Praha, s. 45.
- [5] OECD (2014). Composition of household portfolio. In.: National Accounts at a Glance 2014, OECD Publishing, Paris. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/na_glance-2014-22-en.
- [6] PWC (2015). Annual IPO Watch Europe: <http://www.pwc.pl/en/ipo-watch-europe/index.jhtml>.
- [7] Revenda, Z. (2011). Centrální bankovníctví. Management Press, Praha.
- [8] S+P Capital IQ (2015): <http://www.spcapitaliq.com/our-thinking/insights.html>.
- [9] The World Bank (2015). World Development Indicators: Stock Markets: <http://wdi.worldbank.org/table/5.4>.

Mergers and acquisitions as a corporates' growth concept

Anna Neumannová¹

Abstract

Business growth through mergers and acquisitions is in many cases faster, cheaper and less expensive process than starting new business from a scratch on a ground zero. Mergers are interpreted as a fusion of two or more companies into one legal entity, carried out on a voluntary basis, based on mutual agreement between participating parties. The acquisition is a takeover of a company by another one, mostly in the form of purchasing the majority share in company, which is being acquired.

Key words

mergers, acquisitions, measuring success, profitability of mergers and acquisitions, transaction process.

JEL Classification: G 34

1. Podstata a motívy fúzií a akvizícií

Fúzie sa chápu ako zlúčenia dvoch, prípadne viacerých spoločností do jednej podnikovej organizačnej zložky, vykonanej na dobrovoľnej báze, po vzájomnej dohode zúčastnených strán. Akvizícia predstavuje prevzatie jednej spoločnosti inou spoločnosťou, resp. kúpu väčšinového podielu konkrétnej spoločnosti, pričom nemusí mať dobrovoľný charakter.

Podľa Kráľoviča je fúzia proces spojenia dvoch alebo viacerých podnikov s právnou subjektivitou do jedného ekonomického celku. (Kráľovič - Vlachynský, 2006)

Z iného pohľadu je akvizíciou taká transakcia, pri ktorej kupujúca firma získava kontrolu nad inou spoločnosťou, resp. nadobúda kontrolný podiel alebo kontrolný balík, na rozdiel od fúzie, kde obe zlučujúce sa spoločnosti majú spravidla rovnaké postavenie, aj keď existuje veľa prípadov, kedy jedna strana vo fúzií má dominantnejšie postavenie. (Sliburte, 2005)

Cieľom príspevku je poukázať nielen na samotné motívy vzniku fúzií a akvizícií, ale aj na možnosti merania ich výkonnosti a na základe vyhodnotenia výkonnosti, na úspešnosť ich pôsobenia v ekonomike konkrétneho štátu, resp. viacerých štátov.

1.1 Motívy vzniku fúzií a akvizícií (M&A)

Za rozhodnutiami o realizácii fúzií a akvizícií (mergers acquisitions – ďalej len M&A) podnikov stojí dlhý zoznam motívov a faktorov. Jedným z takýchto motívov je túžba rásť, resp. expandovať existujúcu podnikateľskú činnosť na iné územia alebo mimo oblasť vlastného podnikania. Rast podniku prostredníctvom fúzií a akvizícií predstavuje v mnohých prípadoch rýchlejší, lacnejší a finančne menej náročný proces ako začatie novej podnikateľskej činnosti, či vybudovanie nového podniku od úplného začiatku. (Rosenbaum – Pearl, 2013).

Hlavným faktorom a motívom zároveň, ktorý je zodpovedný za veľkú časť rozhodnutí o zaangažovaní podniku do M&A transakcie je **synergický motív**, resp. **synergický efekt**.

¹ doc. Ing. Anna Neumannová, CSc. Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta podnikového manažmentu, Katedra podnikovohospodárska, e-mail: anna.neumannova@euba.sk

Medzi ďalšie motívy, ktoré ovplyvňujú rozhodovania o raste podniku uvedenými formami patria:

- diverzifikácia a rozšírenie produktového portfólia,
- vstup na nové trhy,
- nákup aktív za cenu nižšiu ako je ich trhovú hodnotu,
- vstup na burzu cenných papierov,
- prístup k novým technológiám, know-how, patentom,
- prístup k novým distribučným kanálom,
- zabezpečenie nižšieho zdaňovania.

Synergie sú pozitívne efekty a benefity plynúce zo zlúčenia alebo splynutia dvoch podnikov. Pre ich označenie sa častokrát používa rovnica $2+2=5$, podstatou ktorej je vyjadrenie, že kombinovaná hodnota dvoch firiem po akvizícii, resp. fúzii je vyššia, ako bol súčet ich jednotlivých hodnôt pred uskutočnením transakcie.

Každý investor, skôr ako sa rozhodne začať rozsiahlejšie investičné rokovania s potenciálnymi cieľovými podnikmi, musí zvážiť, aké očakávané synergie mu daná investícia prinesie. Veľkosť a stupeň pravdepodobnosti realizácie týchto synergií hrá veľmi dôležitú úlohu pri určovaní nákupnej ceny podniku, často reprezentujúcej rozdiel medzi očakávanou hranicou vnútornej investičnej návratnosti a očakávaniami akcionárov. Rovnako platí, že akvizítori, ktorí očakávajú významné synergie sú ochotní zaplatiť za cieľový podnik oveľa vyššiu sumu, ktorá zahŕňa prémii (acquisition premium).

Podľa Rosenbauma a Pearla, synergie predstavujú očakávané úspory nákladov, nové príležitosti rastu a iné finančné úžitky, ktoré vznikajú ako výsledok kombinácie dvoch podnikov (Rosenbaum – Pearl, 2013).

Kohli uvádza, že synergie predstavujú súčet hodnoty kupujúcej spoločnosti a cieľovej spoločnosti ako kombinovanej entity, ktorá je ohodnotená vyššou hodnotou ako sú tieto spoločnosti ohodnotené samostatne (Kohli, 2010).

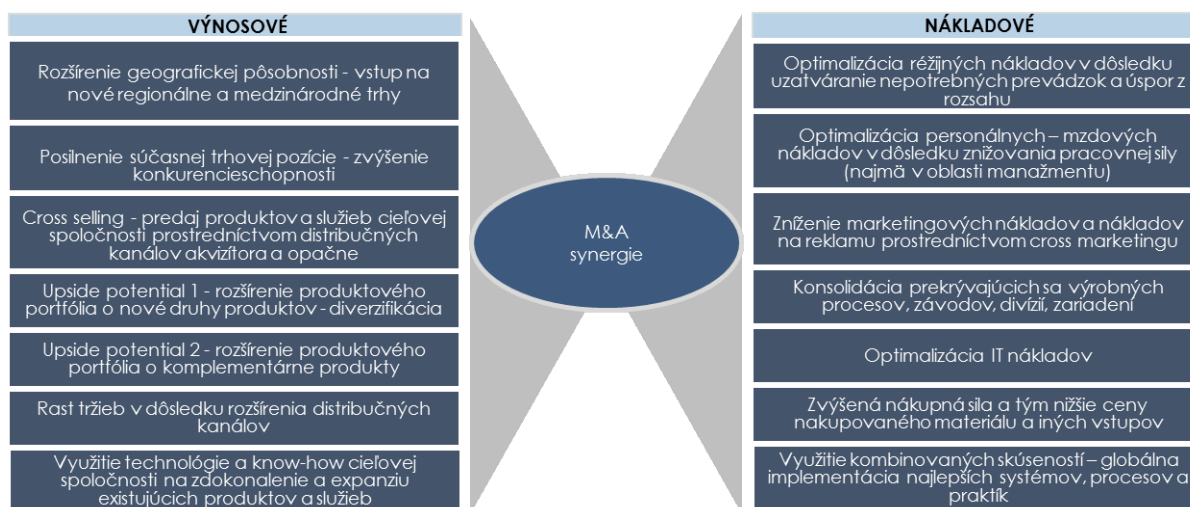
Definícia synergií môže byť akákoľvek, faktom však zostáva, že za množstvom zlyhaných fúzií a akvizícií stojí práve neschopnosť realizovať synergické efekty, ktoré boli naplánované pred ich samotnou realizáciou.

Synergie sa členia na dve skupiny:

- **nákladové** – výsledkom ktorých je úspora nákladov zlúčených, resp. splynutých spoločností v dôsledku konsolidácie operácií,
- **výnosové** – výsledkom ktorých je zvýšenie výnosov v dôsledku schopnosti predať viac produktov, či poskytnúť viac služieb alebo zvýšiť ich ceny.

Príklady jednotlivých nákladových a výnosových synergií sú uvedené v nasledujúcom obrázku:

Obrázok 1: Nákladové a výnosové synergie



Prameň: spracované podľa: KOHLI, A. (2010). *Interviewing for Wall Street*, 1st edition. New York (United States): Ashish Kohli, Inc., s. 48, ROSENBAUM, J. – PEARL, J. 2013. *Investment Banking – Valuation, Leveraged Buyouts, and Mergers & Acquisitions*. Hoboken, NJ: Wiley Publishing, Inc., s 194

2. Meranie výkonnosti M&A a jeho metódy

Pre podniky, ktoré sú predmetom M&A je dôležité merať konečný výsledok ich spojenia, čiže vyhodnotiť výkonnosť vzniknutej transakcie. V zjednodušenej podobe môžeme tento proces označiť ako porovnanie parciálnych výsledkov jednotlivých podnikov pred vstupom do transakcie a výsledku pôsobenia podnikov po realizácii fúzie alebo akvizície. V konečnom dôsledku ide o potvrdenie, resp. vyvrátenie synergického efektu, ktorý by mal spojením vzniknúť a ktorý bol detailne popísaný v predchádzajúcej kapitole.

Stanovením všeobecne platných kritérií a pravidiel hodnotenia, sa dá určiť, či konkrétna fúzia, resp. akvizícia priniesla požadovaný prospech, či vygenerovala požadovanú hodnotu v rámci určených pravidiel. Z tohto dôvodu je preto korektnejšie hovoriť o meraní výkonnosti M&A transakcií ako o meraní ich úspešnosti s ktorým sa stretávame v domácej, ale predovšetkým zahraničnej literatúre.

Jednou z najbežnejších metód používaných v praxi pre určovanie výkonnosti transakcie je meranie návratnosti vloženého kapitálu v podobe akcií. V tomto prípade, akcionári ponúkajúcej (kupujúcej) spoločnosti majú tendenciu byť v nevýhode z krátkodobého i dlhodobého hľadiska, pretože nedosahujú nimi požadovanú návratnosť. Naopak, akcionári cieľových spoločností (predávaných/ponúkaných spoločností) spravidla profitujú zo získania prémie z predaja svojich akcií, nakoľko kupujúci sú ochotní zaplatiť vyššiu cenu za akcie kupovanej spoločnosti ako je ich bežná cena na kapitálovom trhu.² Dôvodom sú synergie, ktoré z kúpy takejto spoločnosti kupujúci očakávajú, a ktoré sú detailnejšie vysvetlené v kapitole o motívoch a faktoroch rastu organizácie prostredníctvom M&A. Rozdiel medzi cenou, ktorú kupujúca strana zaplatí za akciu a jej trhovú cenu (cenou na akciovom trhu), sa označuje ako prémia (share premium/control premium).

Metódy používané výskumným centrom M&A Research Center na univerzite Cass Business School v Londýne, zahŕňajú porovnanie výnosov a tržieb pred a po transakcii, sledovanie rastu alebo poklesu ziskových marží po kompletizácii transakcie, ako aj zmenu

² Trhová hodnota a trhová cena sa v uvedenom príspevku využívajú ako vzájomne zameniteľné termíny.

zadlženia (leverage) v súvahách spoločností, ktoré sa zlučujú. Ďalším pozorovaným aspektom je vplyv M&A transakcie na značku a výšku predajov, pri ktorej sa sleduje, či kupujúca spoločnosť bola schopná si zachovať svoj „biznis“, t. j. ako rýchlo podniky predávajú svoje aktíva (sell-off), ktoré nadobudli kúpou inej spoločnosti. Schiavone taktiež hľadá na vplyv konkrétnej M&A transakcie na kultúru zlúčených spoločností a snaží sa identifikovať, aké dôsledky bude mať táto transakcia z kultúrneho aspektu oboch spoločností.

Jeden z najväčších prehľadov a výskumov, ktoré boli doteraz vykonané v rámci merania výkonnosti fúzií a akvizícií, je výskum vykonaný R. Brunerom, profesorom a riaditeľom Battenovho inštitútu University of Virginia v Charlottesville v USA., ktorý je založený na sumarizácii a konsolidácii výsledkov štrnástich neformálnych prieskumov a vyše sto vedeckých štúdií vykonaných od roku 1979 do roku 2001. Výsledky jeho práce potvrdzujú, ale aj vyvracajú alarmujúce názory mnohých exekutívnych pracovníkov, konzultantov a žurnalistov, ktorí tvrdia, že väčšina M&A znižuje hodnotu podniku namiesto toho, aby ju vytvárala. Uskutočnený výskum vychádzal zo štyroch prístupov merania výkonnosti fúzií a akvizícií, ktorými sú:

1) prípadové štúdie, ktoré skúmajú nadpriemerné (neobvyklé) návratnosti³ akcií v čase verejného oznámenia transakcie,

2) účtovnícke štúdie, založené na hodnotení finančných výsledkov podnikov, podkladom ktorých sú výkazy účtovnej závierky, manažérske diskusie a analýzy manažérskych informácií (hodnotené sú najmä ukazovatele ako čistý zisk, EPS, rentabilita aktív, rentabilita vlastného kapitálu, zadlženosť, likvidita firmy a. i.),

3) prieskumy vykonané dotazníkovou metódou a priamym kladením otázok vrcholovým manažérom firiem, ktorých úlohou bolo zistiť, či kúpa konkrétnej spoločnosti vytvorila hodnotu pre ich firmu,

4) klinické štúdie, ktoré predstavujú tzv. induktívny výskum, pri ktorom sa vychádza z hĺbkovej analýzy jednej transakcie alebo z malého množstva transakcií, mnohokrát založených na detailnom analyzovaní faktov a vysokohodnotných interných informácií o podniku, získaných priamo z pracoviska hodnotenej firmy a to priamym pozorovaním alebo vykonávaním rozhovorov na pracovisku (“v teréne“) analyzovanej firmy⁴.

Výsledkom uvedeného výskumu profesora Brunera sú zistenia zhrnuté do nasledujúcich bodov:

➤ **Akvizície sú výhodné** pre akcionárov cieľových firiem (targets), to znamená firiem, ktoré sú kupované. Štúdie objasňujú, že v prípade fúzií, transakcie vytvárajú spoločnú synergickú hodnotu (joint value) pre spoločnú splynutú firmu. Napokon, dve tretiny štúdií uvádzajú, že z pohľadu samotného kupujúceho je hodnota konzervovaná (nezmenená) alebo vytvorená.

➤ **Akvizície sú nevýhodné** v prípade, ak transakcie sledujeme iba z pohľadu akcionárov a vlastníkov ponúkajúcej resp. kupujúcej firmy (bidder) a vytvárania nadpriemernej (abnormálnej) hodnoty. Štúdie poukazujú na fakt, že 60 až 70 percent všetkých transakcií je neúspešných a zlyháva. Avšak z pohľadu ekonómie by mali byť investori spokojní, ak dosiahnu aspoň takú návratnosť,

³ Z angl. Abnormal returns to shareholders; vyjadrujúciach zmenu ceny akcií a hodnoty zaplatených dividend porovnaním s ich cenou a hodnotou zo dňa predchádzajúceho dňu vyhlásenia transakcie (verejnú vyhlásenie fúzie resp. akvizície). Zvyčajne ide o porovnávanie rentability fúzovanej firmy s rentabilitou akcií určitej vzorky podobných podnikov, resp. podnikov z toho istého odvetvia. Návratnosť akcií fúzovanej firmy sa častokrát porovnáva s návratnosťou vyjadrenou modelom CAPM alebo jednoducho návratnosťou trhu veľkých firiem a korporácií vyjadrenou akciovým indexom napr. S&P500.

⁴ Z angl. Field interviews with executives and knowledgeable interviews.

ktorá bude rovná výške nákladov obetovaných príležitostí, resp. výške, ktorú požadujú. Definícia zlyhania je preto v takomto prípade príliš extrémna, nakoľko realita potvrdzuje, že šesťdesiat až sedemdesiat percent všetkých transakcií je asociovaných s finančnými výsledkami, ktoré minimálne kompenzujú investorom vynaložené náklady obetovaných príležitostí. (Bruner, 2004)

Na všetky tieto vyššie uvedené zistenia vplyvajú rôzne iné faktory, a preto je zložité a nebolo by správne zovšeobecniť hypotézu, či fúzie a akvizície vytvárajú hodnotu alebo nie, či sú profitabilné alebo nie. Úspech môže závisieť aj od mnohých iných faktorov, jedným z ktorých je celková stratégia (diverzifikácia alebo centralizácia), ktorú si podnik zvolí a ktorou disponuje, rovnako ako aj celkový zvládnutý proces realizácie samotnej transakcie.

Ako vyplýva z uskutočneného výskumu a štúdií, zovšeobecním z pohľadu návratnosti kapitálu je tvrdenie, že akvizície podnikov podobného zamerania a obchodnej stratégie ako je kupujúci podnik, sa oplatia viac a sú pre kupujúcu firmu úspešnejšie a výnosnejšie, ako akvizície podnikov s odlišným predmetom podnikania, či odlišným zameraním obchodu (biznisu) ako je kupujúci podnik. Investície do podnikov, ktorých hlavná činnosť nijakým spôsobom nesúvisí s činnosťou a stratégiou kupujúcej firmy je vo väčšine prípadov neúspešná a po určitom čase sa tieto pričlenené podniky alebo organizačné zložky podnikov stávajú predmetom rozdelenia a predaja po častiach alebo v celku. To isté platí pre strategické aliancie a joint ventures (JV), ktoré sú zvyčajne viac profitabilné, ak sa dohoda uzatvorí medzi podnikmi, ktoré majú podobné zameranie svojej hlavnej činnosti.

Čo sa týka rozdelenia podniku a jeho predaja, v prípade spin-off⁵ alebo carve-out sa vyššia ziskovosť (návratnosť) prejavuje pri rozdelení a predaji takých organizačných zložiek podniku, ktoré nesúvisia s jeho hlavnou činnosťou, ale s vedľajšou činnosťou.

3. Zhodnotenie úspešnosti realizovaných fúzií a akvizícií

V minulosti bolo vykonaných množstvo štúdií a výskumov v oblasti merania úspešnosti M&A transakcií a identifikovania a zovšeobecnienia ich percentuálnej miery úspechu a neúspechu. Podľa Moellera miera zlyhaných transakcií sa pohybuje od 60 do 70%. (Moeller - Schiavone – Max, 2009). Podobne podľa Grubba and Lamba, trizvou realitou je fakt, že iba 20% všetkých transakcií v skutočnosti uspeje. Väčšina transakcií poškodzuje hodnotu pre akcionárov a množstvo fúzií a akvizícií zlyháva pri dosahovaní reálnych finančných návratností vloženého kapitálu. (Grubb and Lamb, 2000). Štúdia uskutočnená na vzorke manažérov kupujúcich spoločností udáva, že 44% transakcií nespĺnilo svoj pôvodný cieľ a okolo 70% všetkých fúzií a akvizícií bolo neúspešných. (Catwright - Schoenber, 2006; Peng, 2006).

Okrem toho, Cartwright dodáva, že bez ohľadu na metódu, ktorú si zvolíme pre hodnotenie transakcií, existuje veľa konzistentných dôkazov, že vysoká miera M&A je finančne neúspešných. Americké zdroje udávajú mieru zlyhania transakcií na úrovni 80% s evidenciou, že takmer polovica uskutočnených fúzií a akvizícií nespĺnilo svoje pôvodné finančné predsavzatia. (Catwright, 2013). Ako už bolo uvedené, aj podľa Brunera a výsledkov jeho

⁵ Spin-off a carve out predstavujú techniky verejnej trhovej separácie, resp. rozdelenia podnikových aktív (Castillo a McAniff, 2007, s. 512)

Carve-out – predaj – vyčlenenie menšinového podielu (akcií), zvyčajne menej než 20% pre IPO, resp. verejnú ponuku. (materská spoločnosť predáva menšinový podiel v dcérskej spoločnosti ponukou na verejné odkúpenie) Spin-off – podobné ako carve-out s tým rozdielom, že ide zväčša o odčlenenie viac než 50% podielu a vytvorenie novej organizačnej zložky, pričom materská spoločnosť nezískava peniaze z predaja, ale jej akcionári získavajú podiel (akcie) v novovytvorenej oddelenej spoločnosti v závislosti od výšky ich podielu v materskej spoločnosti. Pri carve-out ide o verejnú ponuku akcií novovytvorenej odčlenenej zložky-dcérskej spoločnosti.

štúdií vykonaných v oblasti merania úspešnosti M&A, z pohľadu kupujúcej firmy je 60 až 70% všetkých transakcií neúspešných. (Bruner, 2004).

Realizované štúdie a M&A úspešnosť klientov spoločnosti McKinsey & Company udávajú, že transformačná hodnota môže zvýšiť návratnosť transakcií od 30 až do 100%. Identifikovanie príležitostí dosahovania transformačnej hodnoty a riadenie M&A transakcií, ktoré rozširujú schopnosti podniku o nové možnosti, si vyžadujú dramatický prechod od pôvodného prístupu k integrovanému prístupu, ktorý sa ukázal ako najlepší spôsob za posledných 10 – 20 rokov a zahŕňa používanie šablón (templates), kontrolných listov (checklistov) a silný procesný manažment pre eliminovanie rizík. Napriek tomu, aj pri využití takéhoto prístupu, 66 – 75% M&A transakcií je neúspešných a zlyháva. (McKinsey & Company – Deutsch – West, 2010)

Zosumarizovaním vyššie uvedených výskumov a tvrdení môžeme konštatovať, že miera zlyhania M&A transakcií sa pohybuje v rozmedzí od 60 do 80%, čo predstavuje príliš vysoké percento a z tohto dôvodu je potrebné každú M A transakciu dôkladne zvážiť a zodpovedne k jej uskutočneniu pristupovať.

Vzhľadom na fakt, že v podmienkach pôsobenia M&A transakcií v Slovenskej republike nebol ešte podobný výskum realizovaný, pripravujeme jeho realizáciu v súčasnosti. Uvedené možné metódy merania budú v rámci výskumu využité ako metodické východiská. Súčasne uvažujeme so stanovením hypotéz úspešnosti vzniknutých akvizícií a fúzií a porovnaním ich výsledkov s výsledkami realizovaných výskumov v zahraničí.

Predložený príspevok je súčasťou riešenia projektu VEGA č. 1/0844/15.

References

- [1] BRUNER, F. R. (2004.) Applied Mergers and Acquisitions. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2004. 30 – 219 p. ISBN: 978-0-471-39505-8
- [2] GRUBB, T. M. – LAMB, R. B. (2000.) Capitalize on Merger Chaos. New York, NY: Free Press: 2000. 9, 10, 12 a 14 s. ISBN: 978-06-848-6777-9
- [3] KOHLI, A. (2010). Interviewing for Wall Street, 1st edition. New York (United States): Ashish Kohli, Inc., 43 – 52 s.
- [4] KRÁLOVIČ, J. – VLACHYNSKÝ, K., (2006.) Finančný manažment. 2-dopl. vydanie. JURA Edition: 122 s.
- [5] MCKINSEY & COMPANY, KOLLER, T. - GOEDHART, M. - WESSELS, D. (2010.) Measuring and Managing the Value of Companies, 5th Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2010. 13-269, 449 p. ISBN: 978-0-470-42465-0.
- [6] OMRI M. (2011). The Role of Speed of Integration in the Integration Effectiveness and Mergers & Acquisitions Success. Pécs: University of Pécs. 2011. 7-19 s.
- [7] ROSENBAUM, J. – PEARL, J. (2013.) Investment Banking – Valuation, Leveraged Buyouts, and Mergers & Acquisitions. Hoboken, NJ: Wiley Publishing, Inc., 2013. 173-232 s.
- [8] SLIBURYTE L. (2005.) The impact of Differences in National Cultures on Mergers and Acquisitions, Organizacijo Vadyba: Sisteminiai Tyrimai: 2005. 197-212 s.
- [9] FAN P.H. - GOYAL V.K. (2006). On the Patterns and Wealth Effects of Vertical Mergers. The Journal of Business, Mar 2006, Vol.79, No. 2, 877-902 s. Dostupné: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=296435 [12.05.2015]

- [10] MARTYNOVA M. – RENNEBOOG L. (2006). Mergers and Acquisitions in Europe. Tilburg University, the Netherlands – discussion paper, No. 2006-06, ISSN 0924-7815
- [11] CARTWRIGHT, S. (2013). Why Mergers Fail and How to Prevent It. p. 1-4. Qfinance – The Ultimate Financial Resource. Dostupné: <http://www.financepractitioner.com/mergers-and-acquisitions-best-practice/why-mergers-fail-and-how-to-prevent-it?page=1> [13.01.2015]
- [12] MCKINSEY & COMPANY, DEUTSCH, C. - WEST A. (2010). Perspectives on merger integration. Dostupné: <http://www.mckinsey.com> [12.02.2015]

Estimation of Company Survivor Using the Kaplan-Meier Analysis

Martina Novotná¹

Abstract

This paper is devoted to the analysis of duration time by the selected non-parametric methods. In this article, the time to corporate default is modelled and the survival function is estimated. The survival analysis is used to examine the length of the time interval between two transition states that can be marked as initial and terminal events. The transition is then specified by the occurrence of an event in the observation period. This study uses survival analysis for the estimation of corporate default prediction and is based on modelling the time interval between the foundation of the company and its default. For the reason that only a proportion of companies defaulted during the observed time, censoring of observations is an important part of the analysis. In this study, the Kaplan-Meier method is used to analyse corporate data that contain censored observations. Using the survival analysis, survival and hazard functions are estimated. The results show that the typical time to failure of the selected companies vary with the selected categorical variables.

Key words

Censoring, Default, Duration, Estimation, Kaplan-Meier, Probability, Survival Analysis

JEL Classification: G30, G32, G33

1. Introduction

The main objective of this paper is to analyse the time to default of the Czech construction companies. The approach of survival analysis has been applied in various studies, for example Kelly et al. (2015) focus on corporate liquidations in Ireland, Lonzada et al. (2014) model time to default on a personal loan portfolio. Among other studies, Agarwal and Aaudretsch (2001) focus on the effect of the size of a time on its survival.

The aim of this study is to estimate the survival function which can be used to examine the survival time of the selected companies since their foundation. For the purposes of the analysis, it is suggested to use the regression models that are appropriate for survivor data (Hosmer and Lemeshow, 1999). As Hosmer and Lemeshow (1999, p. 3) state, the most important differences between the outcome variables modelled via linear and logistic regression analyses and the time variable is the fact that we may only observe the survival time partially. If the time until the occurrence of the event is not important, the event can be analysed as a binary outcome using the logistic regression model (Harrell, 2010, p. 389). As Harrell (2010) points out, survival analysis is used to analyse the data in which the time until event is of interest. The input variable is the time until the event, or duration time. The survival analysis allows the response to be incompletely determined for some subjects, perhaps we are not able to follow all observations in the dataset. For example, some companies are still alive after the observation time, or they might be lost to follow-up. As we

¹ Ing. Martina Novotná, Ph. D. VŠB -Technical University of Ostrava, Faculty of Economics. Email: martina.novotna@vsb.cz.

face the problem of incomplete information, we need to analyse the data using the specialised survival techniques.

The analysis involves censoring mechanism, when we define the censored and uncensored observations. For example, Hosmer and Lemeshow (1999, p. 18) define a censored observation as one whose value is incomplete due to random factors for each subject. If we analyse data using the survival procedure, the actual dates of start and finish times are not dealt with because they are different. Rather, we consider the length of time before the initial event, $t = 0$, and the terminal event or date of the last information about the object, $t = 1$. Usually, when an observation begins at the defined time $t = 0$ and terminates before the outcome of interest, it is assumed to be a censored observation. If no responses are censored, standard regression models for continuous responses could be used to analyse the failure times (Harrell, 2010).

Based on the assumptions about the distribution of failure times, we can use parametric, semiparametric and nonparametric modelling. In this paper, the focus is paid to the application of nonparametric methods such as Kaplan-Meier. As Cleves et al. (2010, p. 5) state, these methods makes no assumptions about the distribution of the failure times and about how covariates serve to change the survival experience.

2. The Overview of Survival Analysis

In this chapter, the main attention is paid to the Kaplan-Meier method, which is used in the analysis of Czech companies. Firstly, the survival and hazard functions are explained and then the Kaplan-Meier approach is described.

2.1 Survival and Hazard Functions

The term survival function S is given by

$$S(t) = 1 - F(t) = \Pr(T > t), \quad (1)$$

where T is a nonnegative random variable denoting the time to a failure event. As Cleves et al. (2010, p. 7) show, the survivor function is the reverse cumulative distribution of T :

$$F(t) = \Pr(T \leq t). \quad (2)$$

Using the survival function, we can estimate the probability of surviving beyond time t . In other words, it is the probability that there is no failure event prior to t .

Based on Gourieroux and Jasiak (2007), the survival function evaluated at time t is the probability that a subject will live for at least time t . It takes values between 0 and 1 and is decreasing in t . At $t = 0$ the survival function is equal to 1 and decreases toward zero as t goes to infinity (Cleves et al., 2010).

The density function, $f(t)$ can be obtained both from $S(t)$ or $F(t)$:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = \frac{d}{dt} \{1 - S(t)\} = -S'(t). \quad (3)$$

The hazard function or rate, $h(t)$ at time t can be explained as the probability that the company will default very shortly after reaching time t , provided that it reaches time t (Gourieroux and Jasiak, 2007). Cleves et al. (2010) use the following terms, the conditional failure rate or the intensity function for the hazard rate. As they emphasise, the hazard rate represents the instantaneous rate of failure with $1/t$ units. Said differently, it is the probability that the failure event occurs in a given interval, conditional upon the subject having survived to the beginning of that interval, divided by the width of the interval (Cleves et al., 2010):

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t + \Delta t > T > t | T > t)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{S(t)}. \quad (4)$$

The hazard function can range from zero (no risk) to infinity (the certainty of failure at that instant). The hazard function can be decreasing, increasing, or constant, it can even take on other different shapes.

Gourieroux and Jasiak (2007) use the term following term, the duration dependence to describe the relationship between the exit rate and the time spent in a given state by a subject. It is determined by the form of the hazard function. For example, the positive duration dependence in a sequence of failure events occurring randomly in time means that the more time elapsed since the last failure event, the greater the probability of an instantaneous occurrence of another failure. There are three types of duration dependence: (i) negative, associated with decreasing hazard functions, (ii) positive, associated with increasing hazard functions, and (iii) there can be absence of duration dependence, when there is no relationship between the exit rate and the duration.

2.2 Kaplan-Meier Method for Survival Data

Analysis of survival data is based on parametric, semiparametric and nonparametric modelling. While parametric models require assumptions about the distribution of failure times, semiparametric models are parametric in the sense that the effect of the covariates is assumed to take a certain form (Cleves et al., 2010). As Cleves et al. (2010, p. 5) suggest, when no covariates exist or when they are qualitative in nature, we can use nonparametric methods such as Kaplan-Meier, Nelson or Aalen to estimate the probability of survival past a certain time or to compare survival experiences for different groups. The common characteristic of nonparametric models is that they do not make any assumptions neither about the distribution of failure times nor how covariates change the survival experience.

The Kaplan-Meier method can be formulated as follows (Hosmer and Lemeshow, 1999, p. 33 - 34). We assume a sample of independent observations denoted $(t_i, c_i), i = 1, 2, \dots, n$ of the underlying survival time variable T and the censoring indicator C (we assume right-censoring). Assuming that there are $m \leq n$ recorded times of failure among n observations, we denote the rank-ordered survival times as $t_{(1)} < t_{(2)} < \dots < t_{(m)}$. The Kaplan-Meier estimator of the survivorship function at time t can be obtained from the equation

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_{(i)} < t} \frac{n_i - d_i}{n_i}, \quad (5)$$

where n_i is the number at risk of failure at $t_{(i)}$ and d_i is the observed number of failures, and $\hat{S}(t) = 1$ if $t < t_{(i)}$.

The cumulative hazard function is defined as

$$H(t) = \int_0^t h(u) du, \quad (6)$$

where $h(\cdot)$ is the hazard function (Cleves et al., 2010). The estimation is based on the Nelson-Aalen estimator,

$$\hat{H}(t) = \sum_{j|t_j \leq t} \frac{d_j}{n_j}. \quad (7)$$

Once the Kaplan-Meier estimators of the survivorship function are determined, the attention is paid to their interpretation. As Hosmer and Lemeshow state (1999), there is no typical shape of the survivorship function, because there are many factors than can influence it. The next part of this paper is devoted to the application of the Kaplan-Meier method to estimate the survivorship function of selected companies.

3. Estimation and Interpretation of the Survivorship Function

The Kaplan-Meier method is used on the data of the selected Czech companies from the construction sector. For the purposes of the analysis, the data about the companies were extracted from the Bisnode Magnusweb database and from the government portal Justice.cz. The sample comprises data of 4551 companies, including 669 failure events (bankruptcies). For the purposes of the analysis, the dates of two types of events are essential: the date of company foundation ($t = 0$) and the date of the default ($t = 1$). The companies are observed during the period 1988 – 2015. The end of the study is March 15, 2015. If the company did not bankrupt until this date, or if the company was not registered in the database any more, it was assumed to be a censored observation. Otherwise, the observation was uncensored. Each record documents the time span of a particular company.

The table below (Table 1) involves the list of ten equally spaced survival times in our data. The equal time span is 1,218 days, or 3.33 years. The first column shows the time since the company foundation and the second column displays the total number of companies at risk. The number of failures, or bankruptcies, is in the third column. The Kaplan-Meier estimator of the survivor function, standard errors and confidence intervals are followed in the next columns in the table. The table shows only extraction from the whole list of data; however the survivor function is calculated over full data. The survivor function estimates were calculated using the formula (5), cumulative hazard functions are based on the formula (7).

Table 1: Survivor and Nelson-Aalen (N-A) Function Estimators

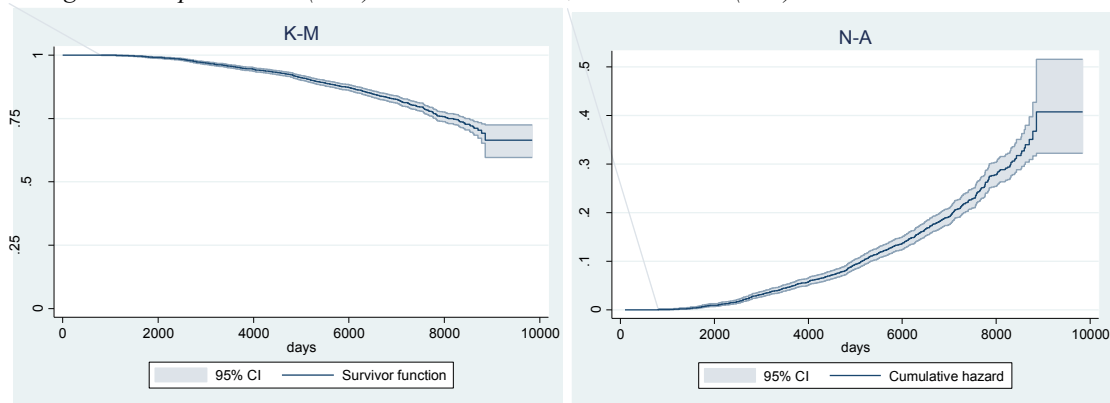
Time	No. at risk	No. of failed	Survivor function	Standard error	95% Conf. interval		N-A cum. hazard	Standard error	95% Conf. interval	
93	4551	0	1				0	0		
1311	4473	8	0.9982	0.0006	0.9964	0.9991	0.0018	0.0006	0.0009	0.0036
2529	4286	68	0.9829	0.0019	0.9786	0.9863	0.0173	0.0020	0.0138	0.0216
3747	3728	140	0.9495	0.0034	0.9425	0.9556	0.0519	0.0035	0.0454	0.0593
4965	2889	128	0.9124	0.0046	0.9030	0.9209	0.0917	0.0050	0.0824	0.1020
6183	1990	135	0.8632	0.006	0.8510	0.8745	0.1471	0.0069	0.1341	0.1613
7401	1108	114	0.8011	0.0079	0.7850	0.8161	0.2217	0.0099	0.2032	0.2420
8619	154	72	0.7167	0.0131	0.6902	0.7414	0.3329	0.0182	0.2990	0.3705
9837	2	4	0.6646	0.0329	0.5955	0.7246	0.4074	0.0488	0.3221	0.5153
11055	1	0								

Source: Author's calculation

The table (Table 1) provides several estimators of survivor and cumulative hazard functions. For example, it is evident that after 3,747 business days (or 10.26 years) of operation, 140 companies bankrupted. The estimate of survival function, $\hat{S}_{(3747)} = 0.9495$, and the estimate of cumulative hazard function is $\hat{H}_{(3747)} = 0.0519$. Thus, the probability of survival past 3,747 days (10.26 years) is 94.95 % and the total risk that has been accumulated up to this time is 5.19 %.

The overall estimated survivor and cumulative hazard functions are shown in the figure below (Figure 1). As it is evident, there is a clear inverse relationship.

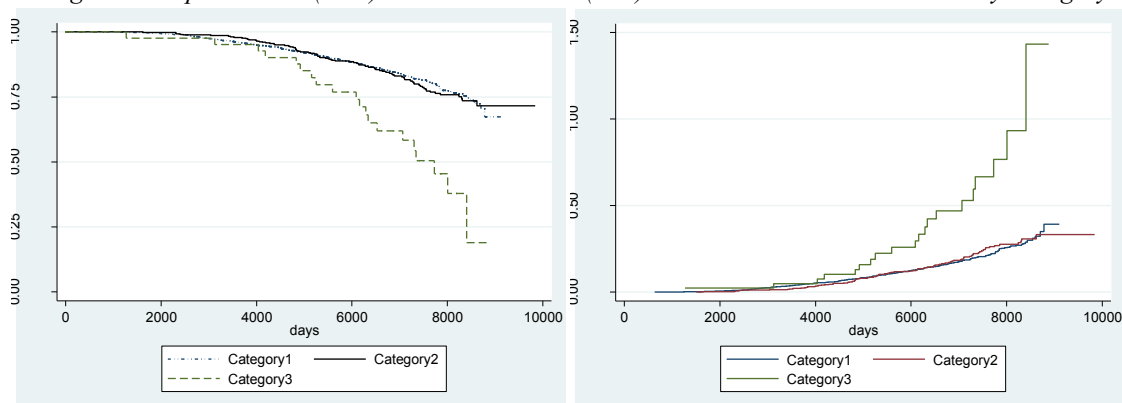
Figure 1: Kaplan-Meier (K-M) Survival Estimate, Nelson-Aalen (N-A) Cumulative Hazard Estimate



Source: Author's calculation

In the following figure (Figure 2), we can see multiple survivor and cumulative hazard curves. They are estimated for three categories based on the number of employees of our companies: (i) Category1 (0 – 10 employees), (ii) Category2 (10 – 50 employees), and (iii) Category3 (50 – 250 employees). The results show that the probability of survival for the companies from the last category is the lowest at any time when compared to other categories. There is not evident a substantial difference between the survivals of the two remaining categories.

Figure 2: Kaplan-Meier (K-M) and Nelson-Aalen (N-A) Cumulative Hazard Estimates by Category



Source: Author's calculation

The typical time to failure of our companies can be described by means and percentiles. For example, the 25th percentile occurs where $S(t) = 1 - 0,25 = 0,75$ and it is the survival time beyond which 75 % of subjects are expected to survive, or in other words, they 75 % of subjects have not failed yet. In this study, the 25th percentile = 8,084 days (22.15 years). The median survival time of our companies cannot be calculated, because more than 50 % of the subjects have not failed yet. The estimated mean survival time of the whole group is 8,674.286 with 95% confidence interval of (8,577.78, 8,770.8). The comparison of the 25th percentiles and means by three group categories is shown in the table (Table 2).

Table2: Percentiles and Means by Category

	Category1	Category2	Category3
25th perc.	8430	8304	6091
Mean	8254	8803	7037

Source: Author's calculation

4. Conclusion

The survival analysis is a method which is recommended by various authors for modelling the duration time (Hosmer and Lemeshow, 1999), (Harrell, 2010), Gourieroux and Jasiak (2007). Specifically, when the time until the event is of our interest, it is appropriate to use survival analysis for modelling the data. The contribution of this analysis when compared to the traditional methods such as linear or logistic regression consists in the consideration of time interval between the initial and the terminal events. For the reason of uncompleted observations, the analysis involves censoring mechanism which enables to use all the information provided by the analysed data sample.

In this paper, the application of survival analysis via a nonparametric approach was carried out. Generally, the nonparametric methods make no assumptions about the distribution of the failure times. In this study, the Kaplan-Meier method was used for the analysis of the Czech selected companies. Using the analysis, the survival and hazard functions were estimated. Based on the results of the analysis, there is a clear inverse relationship between the time duration and the cumulative hazard function. When the survival functions are compared among the selected categories, it was proved that the probability of survival for the companies with 30 – 250 employees is the lowest at any time. To summarize, the results of this study suggest that the smaller construction companies with less employees have a significantly higher probability of survival time.

References

- [1] Agarwal, Rajshree and David B. Audretsch. (2001). Does Entry Size Matter? The Impact of the Life Cycle and Technology on Firm Survival. *The Journal of Industrial Economics*, 49(1), p. 21.
- [2] Cleves, Mario et al. (2010). *An Introduction to Survival Analysis Using Stata*. 3rd ed. College Station, Tex: Stata Press.
- [3] Gourieroux, Christian and Joann Jasiak. (2007). *The Econometric of Individual Risk*. New Jersey: Princeton.
- [4] Harrell, Frank E. (2010). *Regression Modeling Strategies. With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival analysis*. New York: Springer-Verlag.
- [5] Hosmer, David W. and Lemeshow Stanley. (1999). *Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data*. New York: Wiley.
- [6] Kelly, Robert et al. (2015). A long-run survival analysis of corporate liquidations in Ireland. *Small Business Econ*, 44, p. 671.
- [7] Louzada, Francisco et al. (2014). Modeling Time to Default on a Personal Loan Portfolio in Presence of Disproportionate Hazard Rates. *Journal of Statistics Applications & Probability*, 3, p. 1.

Acknowledgement

This paper was supported within Operational Programme Education for Competitiveness – Project No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296 and SGS Project 2015/75.

Determination of Probability of Default of Small and Medium Companies in the Czech Republic by Scoring Model

Josef Novotný¹

Abstract

The topic of the paper is determination of probability of default for small and medium companies in the Czech Republic by scoring model. The main objective of the paper is to create two scoring models to determine the probability of default of companies operating in the Czech Republic using the binary logistic regression and its subsequent verification. First scoring model is to determine the probability of default of small companies and second scoring model is to determine the probability of default of medium companies.

Key words

Financial analysis, regression analysis, logistic regression, default firm, the predictive model

JEL Classification: G21, G24, G28.

1. Úvod

Poznatky metody logistické regrese byly uveřejněny v 60. letech, jako alternativní postup k metodě nejmenších čtverců. Podstatou logistické regrese je modelování vztahu mezi vysvětlovanou (závislou) proměnnou a vysvětlujícími (nezávislými) proměnnými. Základní princip této statické metody vychází z regresní analýzy, avšak na rozdíl od lineární regrese dokáže predikovat pravděpodobnost určitého jevu, který nastal či nikoliv.

Cílem tohoto příspěvku je vytvoření scóringových modelů pro stanovení pravděpodobnosti úpadku a to jak pro malé, tak pro střední firmy působící na území České republiky pomocí metody binární logistické regrese a jeho následné ověření.

2. Metodika logistické regrese

Vysvětlovaná (závisle) proměnná je tedy binární veličinou, což znamená, že může nabývat pouze hodnot 0 a 1. Logistická regrese vychází ze zobecněného lineárního modelu, v němž je pomocí tzv. logitové transformace vystižen tokový logit, a tedy vztah mezi závisle proměnnou y a vektorem nezávisle proměnných x . Předpokladem klasického lineárního modelu je, že vysvětlovaná proměnná y je kvantitativní spojitá, kdežto v případě logistické regrese se pracuje s kategoričnou vysvětlovanou proměnnou.

Metoda logistické regrese vychází z přirozeného logaritmu šance či naděje. Vysvětlovaná proměnná y představuje pravděpodobnost π , s jakou nabude hodnoty 1 (výskyt sledovaného jevu), což je možné vyjádřit vztahem $P(Y=1)=\pi$. Pravděpodobnost, že vysvětlovaná proměnná y nabude hodnoty 0 (nevýskyt sledovaného jevu), je možné označit jako $1-\pi$. Šance (odds) je pak formulována jako poměr těchto získaných pravděpodobností. Logaritmus šance pro binární proměnnou je označen pojmem logit. Pravděpodobností funkce alternativního rozdělení má tvar:

¹ Ing. Josef Novotný, Ph.D., VŠB – TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra financí, Sokolská 33, 721 01 Ostrava, e-mail: josef.novotny@vsb.cz.

$$P(y|\pi) = \pi^y (1 - \pi)^{1-y} = (1 - \pi) \left[\frac{\pi}{1 - \pi} \right]^y = (1 - \pi) \exp \left[y \ln \left(\frac{\pi}{1 - \pi} \right) \right], \quad (1)$$

přičemž platí, že $\pi \in (0,1)$, podíl $\frac{\pi}{1 - \pi}$ může nabýt libovolných nezáporných hodnot z intervalu $\langle 0; \infty \rangle$ a logit $\ln \frac{\pi}{1 - \pi}$ může být jakékoliv reálné číslo z intervalu $\langle -\infty; \infty \rangle$.

V případě použití logitové transformace π v zobecněném lineárním modelu dochází ke vzniku regresního modelu (s k vysvětlujícími proměnnými), který má následující tvar:

$$g(\pi) = \ln \frac{\pi}{1 - \pi} = x' \beta, \quad (2)$$

pro $x' = [1, x_1, x_2, \dots, x_k]$, $\beta' = [\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k]$, kde $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ jsou parametry modelu a π je podmíněná střední hodnota vysvětlované proměnné. (Hebák, 2007)

V rámci logistických regresí je možné rozlišovat tzv. binární logistickou regresi, ordinální a nominální logistickou regresi. Základem *binární logistické regrese* je předpoklad, že vysvětlovaná (závislá) proměnná je binární, což znamená, že může nabývat pouze hodnot 0 a 1 (např. muž a žena). Vektor vysvětlujících proměnných se může skládat z jedné či více proměnných, a to spojitých (prediktory) či kategorických (faktory).

Pokud bereme v úvahu binární vysvětlovanou proměnnou Y a jednu či několik vysvětlujících (nezávisle) proměnných, pak platí, že binární proměnná nabývá hodnoty 1 s pravděpodobností π a hodnoty 0 s pravděpodobností $1 - \pi$. Charakter pravděpodobnosti π vysvětlované a vysvětlující proměnné je omezen intervalem hodnot $\langle 0; 1 \rangle$.

Vysvětlovaná veličina Y má alternativní rozdělení s parametrem π_i v případě, že vektor $x'_i = [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}]$ pro $i = 1, 2, \dots, n$ představuje i -tou kombinaci hodnot k nenáhodných vysvětlujících proměnných X_1, X_2, \dots, X_k . Pravděpodobnostní funkci alternativního rozdělení je tedy možno zapsat již zmíněným vztahem (1). V případě, že je pro různé vektory x_i podmíněné rozdělení pravděpodobnosti veličiny Y stejné, pak je vysvětlovaná veličina Y na těchto proměnných nezávislá. Pokud však je pravděpodobnostní rozdělení veličiny Y různé, pak lze hovořit o nějakém typu závislosti, jenž je možné znázornit pomocí regresního modelu.

Jak již bylo zmíněno dříve, s použitím logitové transformace π v regresní funkci dochází ke vzniku logistické regresní funkce, viz (2). Ze vztahu (2) dále vyplývá, že:

$$\frac{\pi}{1 - \pi} = e^{x' \beta}, \quad (3)$$

pak je možné vyjádřit logistický model, který má následující tvar:

$$\pi = \frac{e^{x' \beta}}{1 + e^{x' \beta}} = [1 + e^{-x' \beta}]^{-1}. \quad (4)$$

Je zřejmé, že pravděpodobnost π je vyjádřena jako nelineární funkce K vysvětlujících proměnných.

Pokud platí, že $K = 1$, pak grafem nelineární funkce je symetrická s-křivka, která je rovněž grafem distribuční funkce normálního a logistického rozdělení. Asymptoty křivky jsou rovnoběžné s vodorovnou osou a protínají svislou osu v bodech 0 a 1. Distribuční funkce logistického rozdělení má následující tvar:

$$F(x) = \frac{e^{(x-a)/b}}{1 + e^{(x-a)/b}}, \quad -\infty < x < \infty, \quad (5)$$

kde π je Ludolfovo číslo a parametr a je střední hodnota tohoto rozdělení. Budeme-li považovat, že $\beta_1 = \frac{1}{b}$ a $\beta_0 = \frac{-a}{b}$, pak lze distribuční funkci zapsat ve tvaru:

$$F(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}}, \quad (6)$$

kde hodnota veličiny $\beta_0 + \beta_1 X$ (a tedy logit) je 100π -procentním kvantilem normovaného logistického rozdělení. V případě, že $\beta_1 > 0$, grafem distribuční funkce je symetrická rostoucí s-křivka. Jak je možné na základě (5) vidět, distribuční funkce je definována v oboru reálných čísel a pravděpodobnost π může nabývat hodnot v omezeném intervalu $\langle 0; 1 \rangle$. Pokud naopak platí, že $\beta_1 < 0$, pak se jedná o symetrickou klesající s-křivku, která už však není grafem distribuční funkce.

V případě normovaného normálního rozdělení lze taktéž distribuční funkci znázornit pomocí symetrické s-křivky, kdy 100π -procentní kvantil tohoto rozdělení (nazýván jako probit) je lineární funkcí vysvětlující proměnné. Tato s-křivka má stejný inflexní bod jako s-křivka grafu distribuční funkce normovaného logistického rozdělení, avšak její tvar je strmější. Lze tedy zmínit, že normovaná normální a normovaná logistická rozdělení jsou symetrická s nulovou střední hodnotou, ale odlišnou variabilitou a koncentrací. (Hebák, 2007) Byť odhady pravděpodobnosti dle logitových či probitových modelů jsou velmi podobné, ve statistické literatuře jsou spíše preferovány logitové modely, a to vzhledem k jednodušší interpretaci a značné blízkosti k loglineárním modelům. (Pecáková, 2007)

Vysvětlující (nezávisle) proměnné

V logistickém regresním modelu, podobně jako u lineárního modelu, je v rámci výpočtu možné využít i kvantitativní či kategoriální nezávisle proměnné, přičemž základem je nemožnost opakování jednotlivých kombinací hodnot vysvětlujících proměnných. Povaha vstupních hodnot je jednak důležitá pro sestavení modelu, ale také pro odhad parametrů, hodnocení kvality či využití modelu. V případě, že se kombinace hodnot kategoriální vysvětlující proměnné vyskytují opakovaně, pak jsou získané údaje zaznamenány do tzv. *vícerozměrné kontingenční tabulky*. Jsou-li jednotkami pro analýzu pole v tabulce obsahující počty případů, kdy pro určité kombinace hodnot vysvětlujících proměnných veličina Y nabývá hodnoty 1, potom platí, že četnosti výskytu kombinací mají binomické rozdělení s pravděpodobnostní funkcí:

$$P(y|n, \pi) = \binom{n}{y} \pi^y (1 - \pi)^{n-y}, \quad (7)$$

kde y představuje počet případů a n označuje celkový počet případů pro konkrétní kombinaci hodnot vysvětlujících proměnných ($Y = 1$). Vysvětlovanou veličinou je pak relativní četnost

$$p = \frac{y}{n} \text{ s podmíněnou střední hodnotou } \pi. \text{ (Hebák, 2007)}$$

Odhad regresních koeficientů

Pro účely odhadnutí parametrů logistického regresního modelu se v případě, že je alespoň jedna vysvětlující proměnná kvantitativní spojitá, vychází z netříděné datové matice nebo jsou použity relativní četnosti vzniku sledovaného jevu pro určitou kombinaci hodnot nezávisle proměnných získaných po rozčlenění údajů do kontingenční tabulky. (Hebák, 2007) Vzhledem k tomu, že se v rámci logistické regrese pracuje s dichotomickou vysvětlovanou proměnnou, není tedy možné k odhadu parametrů použít metodu nejmenších čtverců, jako u klasické regresní funkce, ale je nutné využít metodu maximální věrohodnosti. V případě

binomického rozdělení vysvětlované (závisle) proměnné je možné vyjádřit věrohodnostní funkci v následujícím tvaru:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i}. \quad (8)$$

Principem metody maximální věrohodnosti je maximalizace věrohodnostní funkce, nicméně z matematického hlediska je jednodušší pracovat s logaritmem rovnice (3). Tento výraz je pak definován vztahem:

$$\ln[l(\beta)] = \sum_{i=1}^n \{y_i \ln[\pi(x_i)] + (1 - y_i) \ln[1 - \pi(x_i)]\}. \quad (9)$$

Výsledná podoba logistického modelu je formulována následující rovnicí:

$$\ln\left(\frac{L_{(1)}}{L_{(0)}}\right) = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p, \quad (10)$$

kde $\ln\left(\frac{L_{(1)}}{L_{(0)}}\right)$ vyjadřuje logaritmus pravděpodobnostního poměru (nazýván jako „*poměr vyhlídek, šanci*“) a b_i představují jednotlivé regresní koeficienty. (Meloun, 2007) Ke zjištění hodnoty parametru β , pro něhož je věrohodnostní funkce maximalizována, je nutné provést první derivaci dle jednotlivých koeficientů β_0, β_1 . Soustava věrohodnostních rovnic je pak formulována následujícími vztahy:

$$\sum [y_i - \pi(x_i)] = 0, \quad (11)$$

$$\sum x_i [y_i - \pi(x_i)] = 0. \quad (12)$$

Vzhledem k tomu, že jsou výrazy ve výše uvedených rovnicích (11) a (12) v parametrech nelineární, je z tohoto důvodu nutné využít speciálních metod k jejich řešení. (Hosmer a Lemeshow, 2000) V rámci metody maximální věrohodnosti je využit tzv. iterativní způsob k nalezení nejpravděpodobnějšího odhadu koeficientů, jehož podstata spočívá v postupném vylepšování počátečních odhadů. Namísto minimalizace čtverců odchylek (metoda nejmenších čtverců), je logistickou regresí maximalizována pravděpodobnost, že určitá událost nastane. Metoda maximální věrohodnosti se zejména používá k výpočtu míry celkové vhodnosti modelu. Použití této alternativní techniky odhadu rovněž ale vyžaduje posouzení vhodnosti modelu i dalšími způsoby. (Hair, 2014)

Interpretace regresních koeficientů

Aby bylo možné interpretovat odhady jednotlivých parametrů, je důležité objasnit jejich postavení a úlohu v logistické regresí. Parametrem β_j je vyjádřena velikost logitu pro nulové hodnoty všech vysvětlujících proměnných. Pokud je tedy $\beta_j = 0$, pak šance, že $Y = 1$ je $\pi = 0,5$. Kladné hodnoty parametru β_j znamenají šanci větší než 1 ($\pi > 1$) a naopak záporné hodnoty znamenají, že šance nastoupení sledovaného jevu je menší než 1 ($\pi < 1$). Jinak řečeno kladné znaménko parametru vyjadřuje pozitivní závislost vysvětlující veličiny a závisle proměnné a naopak záporná hodnota koeficientu udává negativní vztah mezi vysvětlující a závislou proměnnou.

Vzhledem k závislosti na jedné či více vysvětlujících proměnných, však může docházet ke změně logitu, přičemž míra změny je vyjádřena dle exponovaných parametrů β_j , kde $j = 1, 2, \dots, k$, které nemohou nabývat záporných hodnot. V případě hodnoty koeficientu vyšší než 1 vysvětlující proměnná pozitivně působí ve vztahu k závisle proměnné a hodnoty nižší než 1 vyjadřují negativní závislost mezi vysvětlující proměnnou a vysvětlovanou veličinou. V případě, že se nezávisle proměnná změní o jednu jednotku, je šance nastoupení jevu e^{β_j} – krát větší (menší), a to za předpokladu nezměněných hodnot ostatních vysvětlujících proměnných. (Pecáková, 2007)

Testování významnosti koeficientů

Po provedení odhadu jednotlivých koeficientů regresního logistického modelu, je nutné ověřit jejich významnost. Podobně jako u lineární regrese je možné ke zjištění statistické významnosti jednotlivých koeficientů využít tzv. Studentův t-test, avšak pokud je do modelu zařazeno více nezávisle proměnných, k těmto účelům se využívá tzv. Waldova statistika. (Meloun, 2011) Při platnosti hypotézy o nulové hodnotě jednoho parametru β_j kde ($j = 0, 1, \dots, k$) má Waldova statistika asymptoticky normované normální rozdělení. Waldovo testovací kritérium je vyjádřeno následujícím vztahem:

$$W = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta}_j)}, \quad (13)$$

kde $\hat{\beta}_j$ značí odhad parametru a $SE(\hat{\beta}_j)$ představuje směrodatnou odchylku odhadnutého parametru. Waldova statistika W má χ^2 -rozdělení s jedním stupněm volnosti. Použití Waldovy statistiky je však spojeno se značnou nevýhodou, jejíž podstata spočívá v nižší spolehlivosti a tudíž i omezeném využití v případě vysokých absolutních hodnot regresních koeficientů. Výsledná hodnota Waldovy statistiky je tak nízká, což vede k nezamítnutí nulové hypotézy. V takovýchto situacích je proto vhodnější využít jiné modely k testování významnosti regresních koeficientů. (Pecáková, 2007) Pro účely výběru nezávisle proměnných lze využít tzv. Stepwise regression metodu, kterou je možné aplikovat na dvojím přístupu. První přístup (označován jako *Forward*) je založen na postupném zařazování veličin do modelu dle určitých kritérií, kdežto v rámci druhého přístupu (označován jako *Backward*) dochází k opačnému procesu, tedy k postupnému vyřazování proměnných z modelu. Tato metoda je zejména využívána v lineární regresi a je vhodné ji použít v případech, jejichž cílem je maximalizovat predikci s nejmenším počtem relevantních proměnných.

Ověření správnosti modelu

K posouzení úspěšnosti a správnosti modelu je možné dle Meloun (2006) použít míru těsnosti proložení dat logistickým regresním modelem, jež je možné definovat dle následujícího vzorce:

$$D = -2 \ln L_{(1)}, \quad (14)$$

někdy též označována jako $D = -2LL$. Hodnota $L_{(1)}$ vyjadřuje pravděpodobnost, že se daná událost uskuteční. Vysoké těsnosti proložení je dosaženo, pokud výše tohoto ukazatele, tzv. odchylky se co nejvíce blíží nulové hodnotě. Tento ukazatel má taktéž své opodstatnění i v případě hodnocení statistické významnosti koeficientů u dvou regresních modelů, což je možné formulovat tímto vztahem:

$$G = D(\text{model bez proměnné}) - D(\text{model s proměnnou}), \quad (15)$$

neboli

$$G = -2 \ln \frac{\text{pravděpodobnost modelu bez proměnné}}{\text{pravděpodobnost modelu s proměnnou}}, \quad (16)$$

kde veličina G odpovídá věrohodnostnímu poměru. K ověření správnosti modelu dle Řeháková (2000) je možné použít i koeficienty determinace R^2 , využívané zejména v lineární regresi. Jako příklad uvádí koeficient determinace R^2 Coxové a Snella či R^2 Nagelkerka, jako určitou modifikaci R^2 Coxové a Snella, neboť tento koeficient nemohl dosáhnout maximální hodnoty 1. Podobně jako u lineární regrese obecně platí, že čím více je hodnota koeficientu determinace bližší číslu 1, tím lze hovořit o vyšší kvalitě příslušného modelu. Řezanková (2011) pro účely posouzení vhodnosti modelu rovněž uvádí i další statistiky, mezi které patří např. Chí-kvadrát test dobré shody či Hosmerova-Lemeshowova statistika, kdy základem výpočtu jsou predikce pravděpodobnosti, že závisle proměnná nabude hodnoty 1 vypočítané pro známé hodnoty nezávislých veličin. Získané empirické hodnoty jsou vzestupně

uspořádány a rozděleny pomocí kvantilů nebo předem stanovených intervalů s definičním oborem $\langle 0; 1 \rangle$ do tří či více skupin podobné velikosti. V každé vytvořené skupině je k výpočtu očekávaných četností použita průměrná odhadnutá pravděpodobnost π .

Hodnocení klasifikační schopnosti modelu

Snahou každého analytika či statistika je sestavit správně fungující model, který by zajišťoval použitelnost dosažených výsledků. Jinak tomu není ani v případě logistického regresního modelu, jenž by měl co možná nejlépe vyhovovat nejen vybranému datovému vzorku, ale také příslušné populaci, z níž byl vzorek vybrán. Hodnocení regresního modelu lze provést podle toho, na kolik je model schopen na základě hodnot nezávislých veličin rozlišovat jednotky dle hodnoty závisle proměnné, a jednak dle toho, nakolik jsou shodné zjištěné a empirické četnosti vzniku sledovaného jevu pro určité kombinace hodnot nezávisle proměnných. (Pecáková, 2007) Podobně jako v případě diskriminační analýzy se pro účely posouzení klasifikační schopnosti modelu využívají různé druhy analytických nástrojů, mezi které lze zmínit např. čtyřpolní klasifikační tabulku či ROC křivku.

3. Sestavení a aplikace scóringového predikčního modelu

Základem pro stanovení odhadu scóringového modelu jsou finanční data jednotlivých společností. Konkrétně jsou vybrána finanční data z finančních výkazů (rozvahy a výkazu zisku a ztráty) z databázového informačního systému MagnusWeb společnosti ČEKIA (*Česká kapitálová informační agentura*).

Pro účely sestavení dvou predikčních modelů jsou firmy rozděleny na malé a střední dle obrátu. Malé za jsou považovány takové firmy jejich roční obrát nepřesáhne 2 mil EUR (cca 54 mil CZK) a za střední jsou považovány takové firmy s obrátem od 2 mil EUR do 50 mil EUR (od cca 54 mil CZK do cca 1350 mil CZK). Výběr obsahuje pouze akciové společnosti a společnosti s ručením omezeným působící na území České republiky.

Pro odhad modelu malých firem byl vytvořen vzorek 720 firem a pro odhad modelu středních firem byl vytvořen vzorek 400 firem. Uvedené vzorky obsahovaly vždy polovinu firem se znaky finanční tísně. Pod pojmem finanční tíseň si lze představit vyhlášení úpadku, prohlášení konkurzu, zahájení insolventního řízení, apod. V rámci práce je však za defaultní situaci považován úpadek firmy, jehož podstatou je platební neschopnost, a tedy nedodržení závazků dlužníka vůči věřiteli. Celkové soubory 720 a 400 firem byly rozděleny v poměru 70: 30 do dvou částí, na tzv. analyzovaný (na základě nichž dochází k sestavení predikčního modelu) a klasifikovaný soubor (sloužící k k verifikaci modelu úpadku).

Na základě těchto získaných údajů bylo vypočteno 26 poměrových ukazatelů finanční analýzy, z oblasti rentability, zadluženosti, likvidity a aktivity. Získané výsledky poměrových ukazatelů pak byly jako nezávisle proměnné použity k sestavení predikčního modelu. Aplikací finanční analýzy byly u některých poměrových ukazatelů zjištěny problémy a proto bylo potřeba tyto firmy ze vzorků odstranit.

3.1 Logistická regrese

Cílem logistické regrese je nalezení nezávisle proměnných, které mají vliv na závisle proměnnou. Základním principem této metody je tedy modelování vztahu mezi dvěma typy proměnných. V rámci práce je využita metoda binární logistické regrese, což znamená, že vysvětlovaná proměnná, vyjadřující bankrot společnosti, může nabývat pouze dvou stavů. Hodnotou 0 je označen stav reprezentující finančně zdravou firmu a hodnotou 1 je označen stav představující firmu, u níž se objevily znaky finanční tísně. Nezávisle proměnné jsou představovány jednotlivými poměrovými ukazateli finanční analýzy z oblasti rentability, zadluženosti, likvidity a aktivity. Při sestavení regresního modelu se vychází z již očištěných

vzorků dat. Ve vzorku malých firem obsahuje analyzovaný soubor 400 firem z toho 200 zdravých a 200 ve finanční tísní a klasifikovaný soubor obsahuje 246 firem z toho 123 zdravých a 123 ve finanční tísní. Ve vzorku středních firem obsahuje analyzovaný soubor 249 firem z toho 125 zdravých a 124 ve finanční tísní a klasifikovaný soubor obsahuje 106 firem z toho 52 zdravých a 54 ve finanční tísní.

3.2 Odhad logistického modelu

Po posouzení statistické významnosti vlivu jednotlivých nezávisle proměnných ve vztahu k závisle proměnné (vlivu jednotlivých poměrových ukazatelů na defaultní situaci firmy) pomocí jednofaktorové analýzy a po odstranění multikolinearity mezi vysvětlujícími proměnnými je vytvořen model logistické regrese.

Pro vytvoření modelu logistické regrese je aplikována tzv. binární logistická regrese s využitím krokové metody (Stepwise regression) založené na přístupu Forward, jehož podstata spočívá v postupném zařazování veličin do modelu dle určitých kritérií.

Na základě metody Stepwise je pravděpodobnost defaultu malých firem predikována pomocí ukazatele celkové likvidity, splatnosti dluhu, rentability nákladů a doby obratu celkových aktiv. Pravděpodobnost defaultu středních firem je predikována pomocí ukazatele celkové zadluženosti, ukazatele úvěry/pasiva a obrátky celkových aktiv. Na základě Waldovy statistiky (13), která slouží k testování statistické významnosti koeficientů v případě většího počtu nezávisle proměnných v modelu, byly všechny výše uvedené vysvětlující proměnné zařazeny do predikčních modelů. Pouze u modelu malých firem byla vyřazena konstanta, která měla hladinu významnosti 0,81677, což převyšovalo stanovenou hladinu významnosti 0,05.

Na základě předcházejícího analyzování je možné vyjádřit logistický model pro malé firmy v následujícím tvaru:

$$\pi_{mal} = \frac{e^{-0,04142CELK_LIK+0,01574SPLAT_DL-1,01983ROC+0,00017DO_A}}{1 + e^{-0,04142CELK_LIK+0,01574SPLAT_DL-1,01983ROC+0,00017DO_A}}$$

S použitím logitové transformace π , může dojít ke vzniku logistického modelu (logitu), který má následující tvar:

$$g(\pi)_{mal} = -0,04142CELK_LIK + 0,01574SPLAT_DL - 1,01983ROC + 0,00017DO_A$$

V případě středních firem je možné vyjádřit logistický model v následujícím tvaru:

$$\pi_{stř} = \frac{e^{-1,079+1,945CELK_ZADL-1,244UV_PAS-0,306OBR_CELK_A}}{1 + e^{-1,079+1,945CELK_ZADL-1,244UV_PAS-0,306OBR_CELK_A}}$$

S použitím logitové transformace π , může dojít ke vzniku logistického modelu (logitu), který má následující tvar:

$$g(\pi)_{stř} = -1,079 + 1,945CELK_ZADL - 1,244UV_PAS - 0,306OBR_CELK_A$$

Na základě výše uvedené rovnice je možné zaznamenat, že koeficienty beta u jednotlivých vysvětlujících proměnných mohou nabývat kladných či záporných hodnot. Kladné hodnoty parametru znamenají šanci větší než 1, což znamená, že daný poměrový ukazatel pozitivně přispívá k hodnotě závisle proměnné neboli bankrotu firmy. Na druhé straně záporná hodnota parametru udává negativní závislost, což znamená, že šance nastoupení sledovaného jevu čili selhání podniku je nižší než 1.

3.3 Ověření správnosti modelu

Pro účely posouzení úspěšnosti a správnosti modelu je možné použít míru těsnosti proložení dat logistickým regresním modelem (-2LL), dále determinační koeficienty R^2 , jako například koeficient determinace R^2 Coxové a Snella či jeho modifikaci v podobě R^2 Nagelkerka. Výsledné hodnoty těchto zmíněných charakteristik jsou v jednotlivých krocích zachyceny v následující Tab. 1 – 2.

Tab. 1: Vývoj charakteristik míry těsnosti (-2LL) a koeficientů determinace R² pro malé firmy

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	538,689 ^a	,039	,052
2	528,013 ^b	,064	,085
3	520,719 ^b	,081	,108
4	512,530 ^b	,100	,133

Tab. 2: Vývoj charakteristik míry těsnosti (-2LL) a koeficientů determinace R² pro střední firmy

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	272,436 ^a	,253	,338
2	265,393 ^a	,274	,366
3	261,078 ^b	,287	,382

Na základě získaných výsledků lze dokumentovat, že v rámci jednotlivých kroků došlo ke zřetelnému poklesu hodnoty míry těsnosti proložení dat logistickým regresním modelem (-2LL). Tuto skutečnost lze pro dané modely hodnotit jako pozitivní, neboť dosažením co možná nejnižší hodnoty míry těsnosti dochází k vylepšení predikční schopnosti daných modelů.

Mezi další statistiky používané k prověření správnosti příslušných modelů patří tzv. koeficienty determinace R². Dle obdržených výsledků uveřejněných v předchozích tabulkách lze opět konstatovat, že po postupném přidávání nezávisle proměnných do modelů došlo v rámci jednotlivých kroků k jejich vylepšení.

Jak je možné vidět, velikost parametru R² Coxové & Snella i R² Nagelkerka se zvýšila. Tento nárůst determinačních koeficientů je rovněž pro modely příznivý, neboť vypovídá o jeho vyšší kvalitě, avšak žádoucí je dosáhnout hodnoty co nejvíce blížící se číslu 1. Na základě těchto výsledků, logistický model pro střední firmy dosahuje daleko lepší vypovídající schopnosti než logistický model pro malé firmy.

K posouzení vhodnosti modelu lze taktéž využít i další statistiky, mezi které například patří Chí-kvadrát test dobré shody. Dosažené hodnoty v jednotlivých krocích jsou zachyceny v následující Tab. 3 - 4. Řádek s názvem Step vyjadřuje změnu statistiky míry těsnosti (-2LL) po přidání další vysvětlující proměnné v porovnání s modelem předchozím. Zbývající dva řádky Block a Model definují taktéž změnu míry těsnosti (-2LL) po zařazení nezávisle proměnných, avšak v porovnání s výchozím modelem, tedy bez zahrnutí vysvětlujících veličin. Testování modelu je rovněž prováděno na příslušné hranici statistické významnosti 0,05.

Tab. 3: Chi-kvadrát test dobré shody male firmy

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	15,829	1	,000
	Block	15,829	1	,000
	Model	15,829	1	,000
Step 2	Step	10,676	1	,001
	Block	26,505	2	,000
	Model	26,505	2	,000
Step 3	Step	7,294	1	,007
	Block	33,799	3	,000
	Model	33,799	3	,000
Step 4	Step	8,189	1	,004
	Block	41,988	4	,000
	Model	41,988	4	,000

Tab. 4: Chi-kvadrát test dobré shody střední firmy

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	72,748	1	,000
	Block	72,748	1	,000
	Model	72,748	1	,000
Step 2	Step	7,043	1	,008
	Block	79,791	2	,000
	Model	79,791	2	,000
Step 3	Step	4,315	1	,038
	Block	84,105	3	,000
	Model	84,105	3	,000

Stejně jako u předchozích testů lepší vypovídající schopnosti dosahuje logistický model pro střední firmy.

3.4 Hodnocení klasifikační schopnosti modelů

Aby byla zajištěna použitelnost dosažených výsledků, je z tohoto důvodu nutné posoudit, zda je daný model správně sestaven. Pro účely zhodnocení klasifikační schopnosti modelu je možné využít různých druhů analytických nástrojů. Jako první lze uvést tzv. klasifikační tabulku, jejíž podstata spočívá v názorném zobrazení správně zařazených pozorování do příslušné skupiny. Ověření klasifikační schopnosti modelu je prováděno v rámci jednotlivých kroků, a tedy po zařazení nových vysvětlujících proměnných. Klasifikační schopnost analyzovaných vzorků dat v posledním kroku dokládají níže uvedené Tab. 5 - 6.

Tab. 5: Klasifikační tabulka analyzovaného vzorku pro malé firmy v posledním kroku

Bankrotní skupina			Predikce		Celkem
			Skupina		
			0	1	
	Skupina	0	166	34	200
		1	53	147	200
% zastoupení	Skupina	0	83,0 %	27,0 %	100 %
		1	26,5 %	73,5 %	100 %

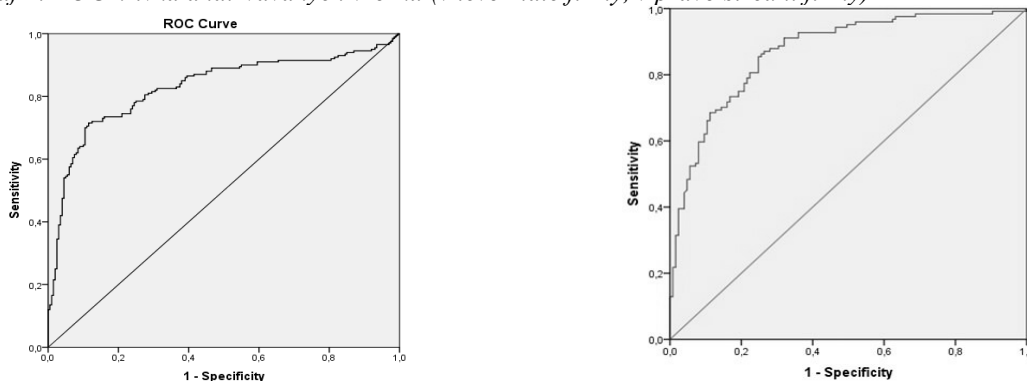
Tab. 6: Klasifikační tabulka analyzovaného vzorku pro střední firmy v posledním kroku

Bankrotní skupina			Predikce		Celkem
			Skupina		
			0	1	
	Skupina	0	109	16	125
		1	38	86	124
% zastoupení	Skupina	0	87,2 %	12,8 %	100 %
		1	30,6 %	69,4 %	100 %

Z dosažených výsledků je zřejmé, že oba modely dosahují celkové úspěšnost přes 78 %. Na základě těchto výsledků lze dojít k závěru, že predikční model úpadku jak pro malé, tak pro střední firmy, dokáže s velkou přesností správně predikovat zařazení firem do příslušné bankrotní skupiny.

Klasifikační schopnost modelu lze názorně vyobrazit i pomocí grafického vyjádření, neboli tzv. ROC křivky, viz Graf 1, která zachycuje vztah mezi specificitou a senzitivitou, neboli počtem správně a nesprávně zařazených firem do příslušné bankrotní skupiny.

Graf 1: ROC křivka analzovaných vzorků (v levo malé firmy, v pravo střední firmy)



Z Grafu 1 je evidentní, že se ROC křivka se u obou modelů přibližuje levému hornímu rohu, což vypovídá o dostatečně vysoké diskriminační schopnosti sestaveného logistického modelu, a tím pádem může být použit jako vhodný nástroj k predikci.

3.5 Verifikace modelu

Vzhledem k obdrženým výsledkům v rámci postupného sestavování modelů a jejich následného testování v jednotlivých krocích se k jejich poměrně vysoké klasifikační schopnosti došlo k závěru, že mohou sloužit jako vhodný nástroj k prognóze sledovaného jevu. Aby bylo možné tento poznatek aplikovat, je nutné ověřit jejich klasifikační přesnost, a

tedy otestovat je na reálných datech. Jak již bylo zmíněno dříve, k tomuto účelu jsou použity klasifikované vzorky.

Aplikací testovacích vzorků dat na sestavených predikčních modelech bankrotu byly obdrženy následující hodnoty, které jsou zachyceny v následujících Tab. 7 – 8.

Tab. 7: Klasifikační tabulka klasifikovaného vzorku pro malé firmy

Bankrotní skupina			Predikce		Celkem
			Skupina		
			0	1	
	Skupina	0	82	41	123
		1	15	108	123
% zastoupení	Skupina	0	66,67 %	33,33 %	100,00 %
		1	12,20 %	87,80 %	100,00 %

Tab. 8: Klasifikační tabulka klasifikovaného vzorku pro střední firmy

Bankrotní skupina			Predikce		Celkem
			Skupina		
			0	1	
	Skupina	0	46	6	52
		1	11	43	54
% zastoupení	Skupina	0	88,46 %	11,54 %	100,00 %
		1	20,37 %	79,63 %	100,00 %

Dle Tab. 7 je patrné, že v kategorii malých společností bylo z celkového počtu 246 společností predikováno správně 190 společností, čemuž odpovídá procentní zastoupení ve výši 77,24 %.

Dle Tab. 8 je patrné, že v kategorii středních společností bylo z celkového počtu 109 společností predikováno správně 89 společností, čemuž odpovídá procentní zastoupení ve výši 83,96 %. Na základě ověření, a tedy v porovnání se získanými výsledky testovacích vzorků dat lze potvrdit dostatečnou vypovídací schopnost modelů, jenž mohou být vhodným predikčním nástrojem k prognóze sledovaného jevu.

4. Závěr

Predikční modely byly sestaveny aplikací metody binární logistické regrese. Celková úspěšnost logistického regresního modelu pro malé firmy, reprezentována analytickým vzorkem dat, dosahuje hodnoty 78,25 %, v případě logistického regresního modelu pro střední firmy, dosahuje úspěšnost 78,30 %.

V případě klasifikovaného neboli ověřovacího souboru dat byla rovněž potvrzena dosti vysoká predikční schopnost sestavených modelů. Úspěšnost logistického regresního modelu pro malé firmy dosahovala úspěšnosti 77,24 % a u středních firem 83,96 %.

Zajímavostí je, že u logistického modelu pro střední firmy, který obsahoval jen 3 nezávisle proměnné (ukazatele celkové zadluženosti, ukazatele úvěry/pasiva a obrátky celkových aktiv) bylo dosaženo vyšší úspěšnosti modelů než u logistického modelu pro malé firmy, který obsahoval 4 nezávisle proměnné (celkové likvidity, splatnosti dluhu, rentability nákladů a doby obratu celkových aktiv) respektive nezávisle proměnné ze všech čtyřech oblastí :rentability, stability, likvidity a activity, zatím co u modelu pro střední firmy vstupovali jen ukazatele z oblasti stability a activity. Na závěr je nutné podotknout, že úspěšnost každého sestaveného modelu závisí i na dalších okolnostech, jako jsou nejen

kvantitativní faktory, ale také i řada kvalitativních faktorů, jež by měla být při hodnocení hospodářské situace podniků zohledněna.

References

- [1] BLAHA, Z.S. (2004) *Řízení rizika a finanční inženýrství. Risk Management and Financial Engineering*. Praha: Management Press.
- [2] DLUHOŠOVÁ, D. a kol. (2010) *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress.
- [3] GRÜNWARD, R. a HOLEČKOVÁ, J. (2007) *Finanční analýza a plánování podniku*. Praha: Ekopress.
- [4] HANČLOVÁ, J. (2012) *Ekonometrické modelování: klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing.
- [5] HEBÁK, P. a kol. (2007) *Vícerozměrné statistické metody (3)*. 2nd edition Praha: Informatorium.
- [6] HAIR, J. F., et al. (2013) *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- [7] HOSMER, W. D. and LEMESHOW, S. (2000) *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [8] KISLINGEROVÁ, E. (2010) *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C.H. Beck.
- [9] KUBÁNOVÁ, J. (2003) *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. 1. vyd. Bratislava: Statis.
- [10] MELOUN, M. a MILITKÝ, J. (2004) *Statistická analýza experimentálních dat*. 2. upr. a rozš. vyd. Praha: Academia.
- [11] PECÁKOVÁ, I. (2011) *Statistika v terénních průzkumech*. 2. dopl. vyd. Praha: Professional Publishing.
- [12] RŮČKOVÁ, P. (2008) *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada..
- [13] ŘEZANKOVÁ, H. (2011) *Analýza dat dotazníkových šetření*. 3. aktualiz. vyd. Praha: Professional Publishing
- [14] SEDLÁČEK, J. (1999) *Finanční analýza podniku*. 2. vyd. Praha: Ekopress
- [15] SEDLÁČEK, J. (2007) *Finanční analýza podniku*. Brno: Computer Press.
- [16] VINŠ, P. a LIŠKA V. (2005) *Rating*. Praha: C. H. Beck.

The Working Capital Management in Companies Exporting to China

Vojtěch Olbrecht, Josef Polák¹

Abstract

The presented article engages in exploring the differences in working capital between exporting companies and non-exporting ones with particular interest in Chinese economy as the target export country. The article is built on microeconomic regression function that differentiate between companies with and without the exporting activities and by this econometric approach it allows to deduce conclusions about the differences between individual parts of working capital.

Key words

working capital, export, China

JEL Classification: F140, M210.

1 Introduction

As it is widely acknowledged by the literature, working capital plays an important role in the determination of company performance as well as in the creation of company value. The working capital determination of company performance is two-fold. First, its lowering reduces the need for both external and internal financing and therefore increases the company performance by allowing the capital to be used on an alternative investment. Second, its rising mitigate the potential risk of company being insolvent by increasing (mostly but not limited to) the cash and other liquid assets or, when considering net working capital, decreasing short-term liabilities and therefore capital that need to be paid within a year. By lowering the chance of being insolvent it also reduces the risk faced by creditors and owners who require lower return on their investment and therefore the value/performance of company is higher.

The above information implies that the working capital is in the focus of many studies while many of those try to point out the optimal level of working capital and which factors force it to change.

The presented article is focusing on specific aspects of working capital management at the companies that are exporting its goods to China. China has several specifics that make export activities to its country different from many of the other countries.

The main specific that China has considering the working capital is limited access to long-term financing for Chinese companies which drives the need for companies to generate internal funds to fulfil the financing needs. (Ding et al. 2013) Also, the financial constrains

¹ Ing. Vojtěch Olbrecht, doctoral student, Mendel University in Brno, Faculty of Business and Economics, Department of Business Economics, xolbrecl@pef.mendelu.cz.
Ing. Josef Polák, Ph.D., research assistant, Mendel University in Brno, Faculty of Business and Economics, Department of Business Economics, josef.polak@mendelu.cz
Thank also to Ing. Sylvie Riederová, Ph.D. and Ing. Zdeněk Motlíček for their help with the data collection and consultation.

matters more for the private companies, meanwhile state-owned companies and foreign-owned companies are not as much constrained. (Poncet et al. 2010)

As China is economy with less developed financial system, it is crucial to find out how is it possible it manages to generate one of the highest growth rates in the world. (Allen et al., 2005).

Ding et al. (2013) concludes based on a number of research studies that this phenomena has its origins in an ability of Chinese companies to generate internal financial sources. Among these, there is working capital as one of the sources.

Though there is a number of studies considering the situations of Chinese firms, evaluating whether they are able to invest etc. based on a number of factors, such as geographical or industrial proximity of state firms (Poncet et al., 2010), it would be interesting to focus on firms which are not located (by their headquarters) in China, but use China as a target country for their final goods.

As there is two-fold explanation for the working capital optimal level as it was presented earlier, there is also two-fold explanation on behaviour of the China-exporting-companies' (CEC) agents about the working capital in opposite to the companies that has no exporting activities into the China.

First, the level of working capital of CEC should be considerably higher than nonCEC because of their competitors on Chinese market (in order to be comparable in competitive advantage etc.) and because of the need to avoid possible financial constrains in the target country. On the other hand, the level of working capital can be reasonably smaller than in Chinese domestic companies (companies located in China), because these companies do not suffer so much from financial constrains as (even if they have been physically located in China but still with links to its related companies) they have access to the capital from their domestic country. But this is not the case because the links aimed by this article are between CEC and nonCEC, not between CEC and Chinese companies.

Second, the differences in levels of working capital between CEC and nonCEC might be insignificant, because companies located outside of China do not face the financial constraints as presented in the related literature, specifically they face the same financial constraints as the other companies and the fact that they export to China is irrelevant. Therefore the conclusion should be that the exporting activities to China are not the reason to different levels of working capital.

It is hard to argue with the theory that foreign-owned companies (located outside of China) or companies that has access to foreign capital are less financially constrained than Chinese companies, especially those that has no link with the government. (Poncet et al., 2010) And as those companies are less financially constrained, they need also less working capital. What is here in question is if there is or is not similar difference while considering CEC and nonCEC.

The goal of the paper is to provide evidence on whether the exporting activities into China have effect on working capital management in South-Moravian companies.

2 Methodology and data

The article is by its area of interest regional because it concerns companies located in the South-Moravian region in the Czech Republic. All of the used companies are from the manufacturing industry (section C of CZ NACE Rev. 2) and employ 100 or more employees. Based on this criteria, there are 223 companies (CZSO, 2015) each of which is observed over 3 years (2011-2013), which give together panel of 669 observations (due to the missing data the total number of groups and companies in the dataset is limited). All the data were

collected manually² from the obligatory reported profit and loss accounts and balance sheets available e.g. at (Justice, 2015).

There are two ways of discovering the impact of exporting activities on working capital. One way is logit or probit regression (in this case panel regression) where the dependent variable is a dummy classifying companies into two groups whether they are CEC or nonCEC. The independent variables would be individual items of working capital and variables controlling for company size etc. Therefore, this model is answering the question whether the differences in working capital are significant between CEC and nonCEC.

As the probit and logit models are very similar (differences are e.g. in distribution function), only probit model is provided in this paper.

The second way of discovering the impact of exporting activities on working capital is GLS panel regression with cash conversion cycle as the dependant variable and variable representing CEC or nonCEC as independent variable altogether with other controlling ones. As the dummy is constant during all years, there must be used random effects.

For the controlling variables are chosen those which are to be influencing the dependant variable in some way. Therefore, those variables are chosen from financial analysis as the variables that are crucial for understanding the firm performance.

In this paper, Sales are understood as revenues of sold goods plus revenues from own products and services.

The variables in the regressions (whether the first or second approach) are divided into three groups:

- 1) The first is simply one dummy variable that is 1 for CEC and 0 for nonCEC countries.
- 2) The second group are variables concerning the working capital. It is:
 - Inventory in the form of logarithm of days of inventory (computed as Inventory divided by daily sales)
 - Receivables in the form of logarithm of days of receivables (both long-term and short-term, computed similarly to previous ratio)
 - Short-term financial assets in the form of logarithm of days of short-term financial assets (computed similarly to previous ratio)
 - Payables in the form of logarithm of days of short-term payables (computed similarly to previous ratio)
 - Cash conversion cycle in the form of logarithm of cash conversion cycle (computed as days of inventory plus days of receivables minus days of payables).
- 3) The third group are the controlling variables. They are chosen because of their relation to the working capital management through its relation to the financial analysis in general. Each of them is related to different part of financial analysis. The indicator of liquidity is not included because working capital is indicator of liquidity itself. There is:
 - Production in the form of logarithm of production (as the indicator of firm size)
 - Indebtedness in the form of debt to assets ratio (as the indicator of indebtedness, computed as long-term and short-term bank loans plus short-term accommodation divided by total assets)
 - ROA in the form of ratio of operating profit and total assets (as the indicator of profitability)

² Thank to Ing. Tomáš Gargulák, Bc. Pavel Netolický and Bc. Jonáš Petrovský for their help with data collection.

- Total assets turnover in the form of logarithm of days of total assets (as the indicator of activity, computed as total assets divided by daily sales).

3 Results

In the table below can be found the results of the first approach with dummy CEC/nonCEC as the dependent variable:

Table 1: Panel probit regression of dummy variable (CEC/nonCEC)

Variable	Coef.
Number of observations: 566	
Number of groups: 199	
Wald chi2 (8): 58,68 (***)	
Inventory	-0,93 *** (-3,3)
Receivables	1,38 * (2,25)
S-T Fin. assets	-0,05 (-0,21)
Payables	1,25 * (2,34)
Production	1,65 *** (5,31)
Indebtedness	-0,07 (-0,03)
ROA	-1,75 (-0,33)
Asset Turnover	0,26 (0,86)
Const.	-52,38 *** (-8,95)

Note: The variables are presented earlier. Notification is *** for $p < 0,001$, ** for $p < 0,01$ and * for $p < 0,05$, in bracket are z-values.

The results of the first approach are trying to indicate the impact of individual parts of working capital on the fact whether the company is or is not CEC. The important note is that, different from standard regression, one cannot interpret the magnitudes of the coefficient itself. Basically, all that can be said is that greater the variable greater/lesser the probability that company exports to China.

Focusing on the Inventory, it can be said that greater the days inventory (therefore the inventory itself) lesser the chance that the company is CEC. This result may be quite striking bearing in mind the facts from the literature (companies in China need more working capital to cope with financial constrains). But in this case, it is important to think about two things. Firstly, the companies in sample are not located in China, therefore they do not need to suffer from Chinese financial constrain problems. Second, considering the country of origin itself, the Czech Republic (which is not anywhere near China) and the industry. It is assumable that the sales in the industry would be both ordered (no inventory, company starts to manufacture once it receives the order, goods with custom parameters) and on warehouse (high values of inventory, company manufactures on warehouse and customer orders the premade, mostly the commutable goods). As the second way is expected to be preferable in the near geographical radius due to the transportation costs and the goods are easier to be made (therefore it is

acceptable to have lower technology, human capital etc.), it can be said that higher inventory have those companies that does not export or export to geographically close area.

The Receivables variable is increasing the probability that the company will be CEC. This is expected as the customers of CEC are Chinese companies that face financial constraints and CEC are provided them with “free” capital as their competitive advantage. The reason of higher working capital in this case does not arise from the financial needs of companies itself but from financial needs of their business partners.

The Cash variable has very high standard error and therefore is insignificant. Its orientation interpretation would be misleading. The magnitude of cash has no effect on the probability whether the company is CEC or not.

Although the Payables have important role in the model and the variable is significant, the interpretation should have no link on China, because the payables arise from supplier relationship and this paper follows no link on the structure of this relationship. It is to say that it is important to include the payables into the models as they are part of working capital, but the influencing effects should have no link on whether the company has or has not exporting activities into China. The fact that the variable is significant leads to conclusion of missed out links.

In the second table are presented results of the second approach where the dependant variables stands for Cash Conversion Cycle.

Table 2: Panel regression of Cash Conversion Cycle

Number of observations: 501	R ² (w,b,o): 0,17; 0,21, 0,20	
Number of groups: 187		
Wald chi2 (5): 64,62 (***)		
Variable	Coef.	
Dummy variables (CEC/nonCEC)	1,00 (5,97)	***
Production	-0,14 (-2,69)	**
Indebtedness	0,18 (0,98)	
ROA	-0,34 (-3,00)	**
Asset Turnover	0,37 (2,48)	*
Const.	3,98 (3,54)	***

Note: The variables are presented earlier. Notification is *** for p<0,001, ** for p<0,01 and * for p<0,05, in bracket are z-values. Robust SE are used.

Due to Breusch-Pagan Lagrange multiplier test the random effects are appropriate, cross-correlation and serial correlation should not be problem in micro series (Torres-Reyna, 2007), heteroskedasticity problem is covered by using robust standard errors and multicollinearity is insignificant (less than 30 %).

In this case, the only interesting variable from this paper’s point of view is dummy variable representing the fact whether the company is CEC or nonCEC. As the value 1 stands for a CEC company, it is worth saying that companies that export its goods to China are about to have longer cash conversion cycle, or in other words, to have more inventory and/or more receivables and/or less payables. As the dependant variable is composite, any conclusion

about individual parts of cash conversion cycle cannot be made. By its z-value it can be concluded that the China-exporting activities have significant effect on working capital.

4 Conclusion

From the results provided it can be concluded that the exporting activities have important effect on working capital.

The most interesting results suggest that greater the inventory lesser the chance that the company will be CEC as a result of specific aspects of industry and the countries involved. Also, greater the inventory greater the chance of company being CEC as those are trying to gain competitive advantage with their financially constrained business partners.

The shortcoming of the paper is its focus into China as the conclusions cannot be generated onto other countries without any particular reason. The other problem is in the data sample as the companies are exclusively from the South Moravian region and from the industry of NACE C section. These shortcomings are needed to be bearded in mind while thinking about any further generalisation.

At the end, it is important to point out problem with causality that is connected with many papers in economics. As the goal of the paper suggests, the expected causality is from the exporting activities to the working capital. The first approach (dependant variable is dummy CEC/nonCEC) is contradicting this causality, because by its nature it provides evidence on whether working capital has effect on exporting activities. The results are not discredited but they only provides correlation relations among variables. The second approach follows the right causality direction as it goes from exporting activities to working capital, but one must be cautious when interpreting the results as causal because of the possibility of missing variables that are influencing the dependant variable and other effects that may influence causality.

This paper complements the papers focusing on working capital management in China by considering companies that are located in foreign country and provides useful evidence about the working capital management at Chinese's business partners.

References

- [1] Allen, F., Qian, J., Qian, M. (2005). Law, finance, and economic growth in China. *Journal of Financial Economics*, 77(3), pp. 57-116. Available at: 10.1016/j.jfineco.2004.06.010.
- [2] CZSO. (2015). Cesky statisticky urad. Available at: <https://www.czso.cz/>
- [3] Ding, S., Guariglia, A., Knight, J. (2013). Investment and financing constraints in China: Does working capital management make a difference? *Journal of Banking & Finance*, 37(5), pp. 1490-1507. Available at: 10.1016/j.jbankfin.2012.03.025
- [4] Justice. (2014). Veřejný restřik a Sběrka listin. Ministerstvo spravedlnosti ČR. Available at: <http://portal.justice.cz/>
- [5] Poncet, S., Steingress, W., Vandenbussche, H. (2010) Financial constraints in China: Firm-level evidence. *China Economic Review*. 21(3), pp. 411-422. Available at: 10.1016/j.chieco.2010.03.001
- [6] Torres-Reyna, O. (2007). Panel Data Analysis: Fixed and Random Effects Using Stata. In: Princeton [online]. [cit. 2015-08-10]. Dostupné z: <http://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>.

Transfer pricing in Slovak republic

Lucia Ondrušová¹

Abstract

Currently, many commercial companies seek from business influence and adjust the tax base and thus reduce their tax burden. When adjusting the tax base made various fictional transactions carried out in cooperation with other commercial companies with which they may be linked to a human, economic or otherwise. Such interconnected persons are referred to as dependents either domestic or foreign. All transactions carried out between related parties include transactions between controlled and must be valued and ensure compliance with the arm's length principle. Through arm's length principle provides for equality between dependent and independent entities, thereby avoiding the creation of tax benefits for dependents due to the fact that this principle gives the dependent and independent persons to the same level. The valuation of the transaction controlled company can use one of the transfer pricing method provided for by the law on income tax.

Key words

Transfer pricing, arm's length principle, methods of transfer pricing, valuation

JEL Classification: M40

1. Transferové oceňovanie

V súčasnosti sa mnohé obchodné spoločnosti snažia pri uskutočňovaní podnikateľskej činnosti ovplyvniť a upraviť základ dane a tak znížiť svoje daňové zaťaženie. Pri úprave základu dane uskutočňujú rôzne fiktívne transakcie, ktoré realizujú v spolupráci s inými obchodnými spoločnosťami, s ktorými môžu, ale nemusia byť rôznymi vzťahmi prepojené. Osoby, s ktorými sú prepojené označujeme ako závislé osoby. Závislé osoby, s ktorými môže obchodná spoločnosť realizovať fiktívne transakcie môžu byť buď z jedného štátu, kedy sú realizované tzv. tuzemské transakcie s tuzemskými závislými osobami alebo obchodné spoločnosti môžu byť aj z iného štátu, predovšetkým zo štátov z Európskej únie, tzv. zahraničné transakcie so zahraničnými závislými osobami.

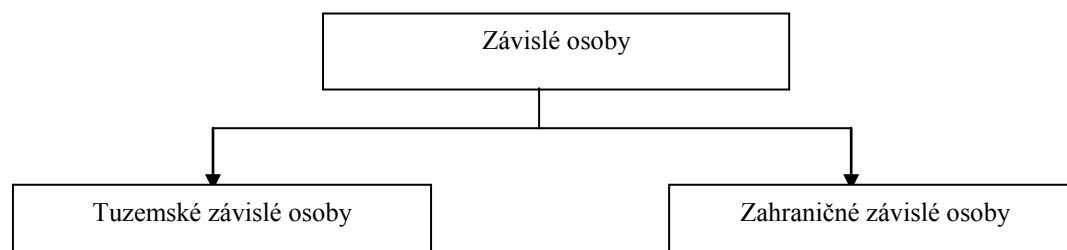


Schéma č. 1: Závislé osoby

Zdroj: Vlastné spracovanie

¹ Lucia Ondrušová, Ing., PhD., Katedra účtovníctva a audítorstva, FHI, EU v Bratislave, luciaondrusova@gmail.com

Každá transakcia uskutočnená či už medzi závislými osobami alebo nezávislými osobami musí byť ocenená. Na ocenenie každej transakcie je potrebné dodržiavať ustanovenia zo zákona č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon o účtovníctve). "Oceňovaním sa rozumie spôsob vyjadrovania jednotlivých súčastí majetku a záväzkov v peňažných jednotkách (cenách). Cena sa definuje ako objektívna miera hodnoty, sprostredkujúca výmenu statkov. Inak povedané, cena je hodnota statkov vyjadrená v peniazoch".²

Aby štát zabránil uskutočňovaniu fiktívnych transakcií a ovplyvňovaniu základu dane obchodných spoločností, právne upravuje oceňovanie transakcií so závislými osobami. Oceňovaniu transakcií so závislými osobami označujeme pojmom transferové oceňovanie. Transferovým oceňovaním chápeme oceňovanie kontrolovaných transakcií medzi závislými osobami za podmienok dodržania princípu nezávislého vzťahu. V Slovenskej republike sa problematika transferového oceňovania do 31. decembra 2014 týkala len zahraničných závislých osôb. Od 1. januára 2015 sa rozšírila oblasť úpravy transferových cien aj na tuzemské závislé osoby.

Závislá osoba je definovaná v zákona č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov (ďalej len zákon o dani z príjmov) a to v § 2 písm. n) ako blízka osoba alebo ekonomicky, personálne alebo inak prepojená osoba.

Ekonomickým alebo personálnym prepojením sa rozumie účasť osoby na majetku, kontrole alebo vedení inej osoby alebo vzájomný vzťah medzi osobami, ktoré sú pod kontrolou alebo vedením tej istej osoby alebo v ktorých má táto osoba priamy alebo nepriamy majetkový podiel, pričom účasťou na:³

a) majetku alebo kontrole sa rozumie viac ako 25 % priamy alebo nepriamy podiel alebo nepriamy odvodený podiel na základnom imaní alebo na hlasovacích právach,

b) vedení sa rozumie vzťah členov štatutárnych orgánov alebo členov dozorných orgánov obchodnej spoločnosti alebo družstva k tejto obchodnej spoločnosti alebo družstvu.

Iným prepojením sa chápe vzťah vytvorený za účelom zníženia základu dane alebo zvýšenia daňovej straty.

Zahraničná závislá osoba je taktiež definovaná v zákone o dani z príjmov a to v § 2 písm. r) ako vzájomne prepojená tuzemská fyzická alebo právnická osoba so zahraničnou fyzickou alebo právnickou osobou. Prepojenie môže byť ekonomické, personálne alebo iné resp. môže ísť o blízke osoby.

1.1 Princíp nezávislého vzťahu

Kontrolované transakcie uskutočňované medzi závislými osobami môžu byť rôzne, napr. nákup a predaj tovaru, poskytovanie služieb resp. finančné transakcie (pôžičky, úvery). Všetky takéto kontrolované transakcie medzi závislými osobami musia byť ocenené tak, aby bol pri nich dodržaný princíp nezávislého vzťahu.

Princíp nezávislého vzťahu je založený na porovnávaní zmluvných podmienok predovšetkým cien, jednotlivých transakcií uskutočnených tak medzi závislými ako aj nezávislými osobami. Zároveň princíp nezávislého vzťahu zabezpečuje rovnoprávnosť závislých a nezávislých osôb a tým aj ich zdanenia, čím zabraňuje vytváraniu daňových výhod pre závislé osoby, vzhľadom k tomu, že dáva závislé a nezávislé osoby na rovnakú úroveň.

Podstatou transferového oceňovania je zabrániť vytvárať ceny tak, aby došlo k optimalizácii zisku celej skupiny i jednotlivých prevádzok a aby sa neznižovalo daňové zaťaženie a nedochádzalo k daňovým únikom. Môže nastať situácia, že materská spoločnosť

² SOUKUPOVÁ, B. - ŠLOSÁROVÁ, A. – BAŠTINCOVÁ, A. 2001. Účtovníctvo. Prvé vydanie. Bratislava : IURA EDITION, 2001. 530 s. ISBN 80-89047-01-7. s. 113.

³ Zákon č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov, § 2 písm. o).

dosiahne zisk a dcérska spoločnosť stratu. Dcérska spoločnosť vyfakturuje materskej spoločnosti transakciu, ktoré reálne neprebehla, a tým zníži vykázaný zisk materskej spoločnosti a zároveň ona si zníži svoju stratu. Výsledný efekt však môže byť taký, že materská spoločnosť vykáže stratu alebo nižší zisk, čím bude daň z príjmov nižšia resp. žiadna, tak u materskej spoločnosti ako aj dcérskej spoločnosti. Ďalším dôvodom, prečo môže dochádzať k realizácii fiktívnych transakcií medzi závislými osobami je aj výška daňovej povinnosti v jednotlivých štátoch. Presun zisku a teda aj základu dane do iného štátu môže byť aj z dôvodu ušetrzenia na výške platenej dane z príjmov.

Pri uskutočňovaní takýchto transakcií teda dochádza k zníženiu daňového zaťaženia pre obchodné spoločnosti, ktoré sú navzájom prepojené alebo k presunu daňovej povinnosti z jedného štátu na druhý. Informácie, ktoré sú tak poskytované jednotlivým používateľom, sú skreslené a neposkytujú verný a pravdivý obraz o skutočnostiach, ktoré sú predmetom účtovníctva a o finančnej situácii účtovnej jednotky. Porušenie tejto zásady vyplýva z presunu transakcie z jednej účtovnej jednotky na druhú a tým uskutočnenie fiktívnej transakcie.

1.2 Metódy transferového oceňovania

Za účelom zabránenia vzniku fiktívnych transakcií medzi závislými osobami resp. poskytovania služieb a predaja tovaru s lepšími podmienkami, štát stanovil metódy transferového oceňovania jednotlivých transakcií, aby bol dodržaný princíp nezávislého vzťahu.

Rozlišujeme priame a nepriame metódy transferového oceňovania. Pri priamych metódach sa porovnáva cena kontrolovanej transakcie a cena nekontrolovanej transakcie. Pri nepriamych metódach transferového oceňovania dochádza k úprave ceny kontrolovanej transakcie nepriamo a to prostredníctvom rôznych ukazovateľov, ako napr. marža čistého zisku.

Ďalej členíme metódy transferového oceňovania na jednostranné a dvojstranné. Jednostranná metóda skúma len jednu zo zmluvných strán transakcie. Väčšinou skúma tú stranu, ktorá vykonáva menej komplexné funkcie a znáša nižšie riziká. Pre skúmanie sa môže zvoliť buď domáci alebo zahraničný subjekt zapojený do transakcie. Dvojstranná metóda skúma obe zmluvné strany transakcie a ich prínos k predpokladanému dosiahnutému zisku. Následne sa zisk delí medzi závislé osoby v súlade s princípom nezávislého vzťahu.

Pri výbere metódy transferového oceňovania je potrebné vybrať najvhodnejšiu metódu pre konkrétnu transakciu s prihliadnutím na špecifiká každej transakcie. Základné členenie transakčných metód oceňovania vychádza v ich rozdelení na metódy, ktoré vychádzajú z porovnávania ceny – tzv. tradičné transakčné metódy a na metódy, ktoré vychádzajú z porovnania zisku – tzv. transakčné ziskové metódy.

Tradičnými transakčnými metódami sú:

- a) metóda nezávislej trhovej ceny,
- b) metóda následného predaja,
- c) metóda zvýšených nákladov.

Transakčnými ziskovými metódami sú:

- a) metóda delenia zisku,
- b) metóda čistého obchodného rozpätia.

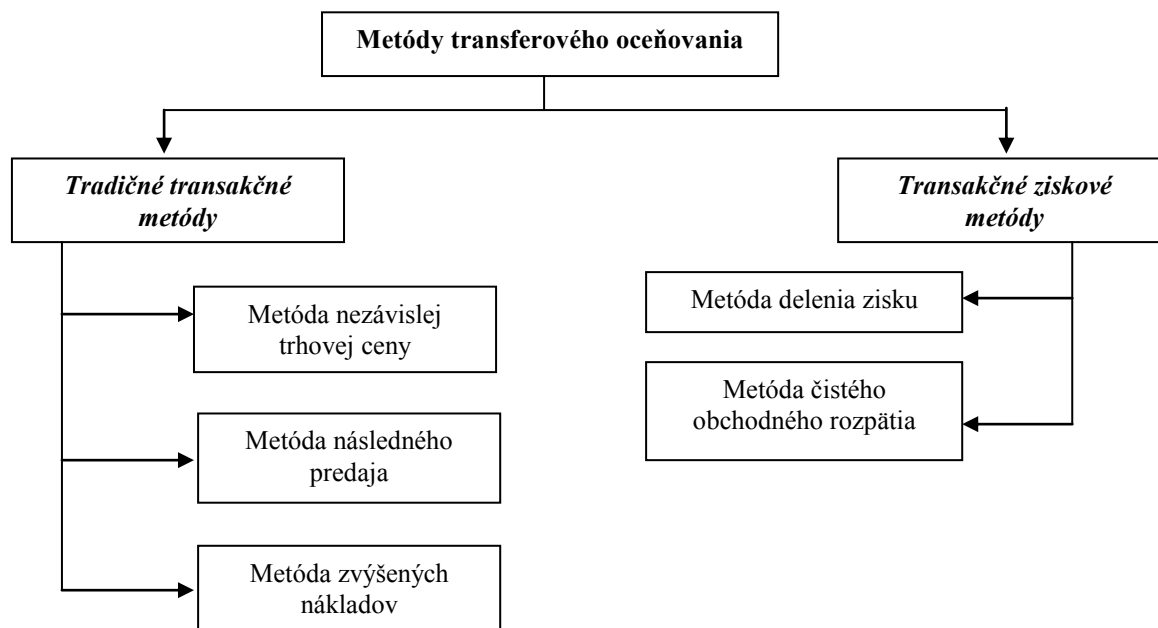


Schéma č. 6: Metódy transferového oceňovania
 Zdroj: Vlastné spracovanie

Metóda nezávislej trhovej ceny

Metóda nezávislej trhovej ceny je založená na porovnávaní ceny za jednotlivé transakcie medzi závislými osobami pri obchodných vzťahoch s cenou používanou za transakcie uskutočnené medzi nezávislými osobami v porovnateľných podmienkach. Ide o priamu a jednostrannú metódu transferového oceňovania.

Táto metóda sa uplatňuje v prípade, ak spoločnosť obchoduje s tým istým tovarom, na tých istých trhoch s nezávislými osobami resp. existuje podobný podnik obchodujúci s tým istým tovarom na tom istom trhu, na tej istej úrovni trhu a spoločnosť aplikuje ceny podobného podniku.

Nevhodnosť použitia tejto metódy je v prípade, ak sú predávané tovary resp. poskytované služby, ktoré sú špecifické a predávané len v rámci skupiny závislých osôb. Neexistuje možnosť porovnania predávaného tovaru resp. poskytovanej služby. Predaj tovarov sa uskutočňuje na rôznych úrovniach trhu (maloobchod, veľkoobchod) resp. v iných množstvách.

Metóda následného predaja

Metóda následného predaja sa vypočíta ako cena prevodu majetku nakúpeného zahraničnou závislou osobou prepočítaná na nezávislú trhovú cenu. Pri výpočte sa vychádza z ceny, za ktorú táto zahraničná závislá osoba daný majetok predáva nezávislej osobe pri následnom znížení ceny o obvyklú výšku obchodného rozpätia, t.j. marže. Ide o nepriamu jednostrannú metódu transferového oceňovania.

Použitie tejto metódy transferového oceňovania je vhodné predovšetkým pri distribútoroch, ktorí neprispievajú k zhodnoteniu predávaného produktu a predaj sa uskutočňuje tak závislým ako aj nezávislým osobám.

Uvedenú metódu je možné použiť len pri jednotlivých transakciách resp. pri viacerých rovnakých transakciách. Ak je realizovaných viac typov transakcií, je potrebné skúmať každú transakciu individuálne. Jedná sa o najpoužívanejšiu metódu stanovenia transferovej ceny.

Použitie tejto metódy je predovšetkým pre transakcie, kde obe spoločnosti prispievajú významným nehmotným majetkom a jednotlivé transakcie sú natoľko prepojené, že nie je možné ich posúdiť oddelene.

Metóda zvýšených nákladov

Metóda zvýšených nákladov je založená na pripočítaní cenovej prirážky k skutočným priamym a nepriamym nákladom vynaložených na výrobu daného tovaru, výrobku, ktorý je predmetom transakcie medzi závislými osobami. Cenová prirážka musí byť použitá taká, ktorá by sa uplatňovala pri transakcii s nezávislou osobou v porovnateľnom obchode za porovnateľných podmienok. Ide o nepriamu a jednostrannú metódu transferového oceňovania.

Táto metóda sa najčastejšie používa pri výrobných spoločnostiach, predovšetkým pri zákazkovej výrobe resp. pri poskytovaní základných administratívnych služieb ako napr. finančné poradenstvo, právne poradenstvo, oblasti IT.

Metóda delenia zisku

Metóda delenia zisku vychádza z delenia predpokladaného zisku dosiahnutého z kontrolovanej transakcie medzi závislými osobami, aké by očakávali nezávislé osoby pri spoločnom podnikaní a dodržaní princípu nezávislého vzťahu. Delenie zisku sa následne uskutočňuje buď na základe plánovaného alebo skutočného zisku. Ide o dvojstrannú metódu.

Metóda čistého obchodného rozpätia

Metóda čistého obchodného rozpätia zisťuje výšku ziskovej prirážky z obchodného alebo finančného vzťahu medzi závislými osobami vo vzťahu k stanovenej základni, napr. náklady, tržby a porovnáva ju so ziskovou prirážkou používanou vo vzťahu k nezávislým osobám. Ide o jednostrannú metódu transferového oceňovania.

Výber správnej metódy transferového oceňovania závisí od konkrétneho typu transakcie, ktorú daňovník uskutočňuje so závislými osobami. Pri výbere metódy transferového oceňovania môže daňovník aj písomne požiadať správcu dane za poplatok o vydanie rozhodnutia o odsúhlasení použitej konkrétnej metódy oceňovania a to najneskôr 60 dní pred začiatkom zdaňovacieho obdobia, počas ktorého sa bude odsúhlasená metóda používať. Rozhodnutie o odsúhlasení metódy ocenenia sa vydáva najviac na päť zdaňovacích období. Daňovník môže podať žiadosť o predĺženie rozhodnutia o odsúhlasení použitej metódy ocenenia a správca dane môže vydať rozhodnutie o odsúhlasení metódy ocenenia najviac na ďalších päť zdaňovacích období.

Každá obchodná spoločnosť (daňovník), ktorá uskutočňuje transakcie medzi závislými osobami je povinná viesť podrobnú dokumentáciu o metóde oceňovania používanej pri kontrolovaných transakciách za príslušné zdaňovacie obdobie (tzv. dokumentácia o transferovom oceňovaní). Dokumentácia predstavuje súbor informácií, údajov a skutočností, ktoré preukazujú a vysvetľujú spôsob tvorby cien daňovníka pri kontrolovaných transakciách.

2. Záver

Pri uskutočňovaní podnikateľskej činnosti musia obchodné spoločnosti rozlišovať s akými obchodnými spoločnosťami uskutočňujú rozličné transakcie. V prípade realizácie jednotlivých transakcií so závislými osobami, či už tuzemskými alebo zahraničnými, je potrebné tieto transakcie oceniť v súlade s princípom nezávislého vzťahu. Princíp nezávislého vzťahu je založený na porovnávaní zmluvných podmienok, predovšetkým cien transakcií uskutočňovaných tak medzi závislými ako aj nezávislými osobami za predpokladu

zabezpečenia rovnoprávnosti závislých a nezávislých osôb. Dodržanie týchto podmienok zabraňuje aj vytváraniu daňových výhod pre závislé osoby a zabraňuje skreslovaniu základu dane a samotnej daňovej povinnosti. Zároveň je obchodná spoločnosť v prípade realizácii transakcií so závislými osobami povinná oceniť tieto transakcie jednou z metód transferového oceňovania, stanovenou v zákone o dani z príjmov. Výber správnej oceňovacej metódy závisí od typu konkrétnej transakcie. Taktiež majú obchodné spoločnosti uskutočňujúce transakcie so závislými osobami viesť podrobnú dokumentáciu o metóde oceňovania používanej pri transakciách so závislými osobami za príslušné zdaňovacie obdobie, tzv. dokumentáciu o transferovom oceňovaní. Prostredníctvom týchto krokov sa štát snaží zabrániť ovplyvňovaniu výsledku hospodárenia a samotného daňového zaťaženia obchodných spoločností v rámci skupiny podnikov, medzi závislými osobami.

Acknowledgments

The contribution is the result of grant project: The importance of valuation of transactions between related parties and their impact on entity profit, registration number 1/0486/14.

References

- [1] Máziková, K. and Mateášová, M. (2014). Bežné účtovníctvo a účtovná závierka v mikro účtovnej jednotke. In Manažment podnikania a vecí verejných - dialógy : vedecko-odborný časopis Slovenskej akadémie manažmentu. Bratislava: Slovenská akadémia manažmentu. p.79-85.
- [2] Pakšiová, R. and Janhuba, M. (2012). Teória účtovníctva v kontexte svetového vývoja. Bratislava: Iura Edition.
- [3] Parajka, B. (2007). Úprava konsolidácie účtovnej závierky v rámci Európskej únie. In Mladá veda '06. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. p. 405-412.
- [4] Soukupová, B., Šlosárová, A. and Baštincová, A. (2001). Účtovníctvo. Prvé vydanie. Bratislava: Iura Edition.
- [5] Zákon č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov.
- [6] Zákon č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov.
- [7] Usmernenie MF SR č. MF/011491/2015-724 o určení obsahu dokumentácie podľa § 18 ods. 1 zákona č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov.

Choices based on asymptotic approximation

Sergio Ortobelli, Filomena Petronio¹

Abstract

In this paper, we deal with portfolio selection decisions when the portfolio returns are approximated by stable Paretian distributions. Therefore, we examine some dominance rules to determine the optimal choices of non-satiable risk averse investors. In particular, we first preselect a subclass of assets which are not dominated by the point of view of non-satiable and risk-averse investors. Then, we optimize a multi-parametric portfolio optimization problem that takes into account the asymptotic stochastic dominance rule. Finally, we compare the ex-post wealth obtained by optimal portfolios with different levels of asymptotic skewness and stability index.

Key words

Portfolio optimization, asymptotic stochastic dominance rules, large-scale portfolio problem

JEL Classification: C16, C44, G11

1. Introduction

The Gaussian distribution has been largely used in financial analysis. However, as shown in many studies on this topic, usually the asset returns are not normally distributed. For instance, Mandelbrot (see [6], [7], [8], [9]) and Fama (see [1], [2], [3]) detected an excess of kurtosis and non-zero skewness in the empirical distributions of financial assets, which often leads to the rejection of the assumption of normality. These studies, supported by numerous empirical investigations (see [14] and [15]), suggest the use of stable Paretian distribution as an alternative model for asset returns.

The aim of this paper is to order (stochastically) the stable distributed random variables, considering some financial applications of the stable Paretian distributions. In financial contexts, the stochastic orderings are used to define an order of preferences for investors whose utility functions share certain characteristics [17]. Specifically, the stochastic dominance rules are generally aimed to lead the investors towards the best choices in terms of expected gain and risk (see, among others, [5], [12], [13]). In the literature it is well known that we can obtain the second order stochastic dominance between stable distributions using a mean-dispersion comparison (similar to the Gaussian case), however only when the stable distributions present the same skewness parameter and index of stability ([11], [14]).

In this paper, we recall some recent general results [10], taking in to account two features of stable Paretian distributions: the tail behavior and the asymmetry. Thus, using the asymptotic stochastic dominance rules, we propose a portfolio optimization analysis, referring to non-satiable risk averse investors in the US stock market and comparing the ex-post final wealth obtained for different levels of skewness and index of stability. In this framework, we have to reduce the dimensionality of the problem and we need a sufficiently robust approximations of the stable Paretian parameters, in a reasonable computational time.

¹ Sergio Ortobelli, Associate professor, University of Bergamo, via dei Caniana, 2, Bergamo, Italy; and VŠB -TU Ostrava, Sokolská třída 33, Ostrava, Czech Republic; e-mail: sergio.ortobelli@unibg.it.
Filomena Petronio, PhD, VŠB-Technical University Ostrava, Sokolská třída 33, Ostrava, Czech Republic; e-mail: filomena.petronio@vsb.cz.

In Section 2, we discuss the use of stable Paretian distributions and their orderings. In Section 3, we examine the multi-parametric portfolio selection problem for different non satiable risk averse investors. Some brief conclusions are outlined in Section 4.

2. Asymptotic stochastic dominance rules

In this section, we recall the definitions of some classical stochastic orders and their possible applications to non-satiable risk averse investors when the returns are approximated by stable Paretian distributions.

Let us recall some classical definitions of orderings. Any non-satiable investor prefers a portfolio X to another one Y if and only if X dominates Y with respect to the first stochastic dominance order (in symbols X FSD Y) or, equivalently X FSD Y if and only if $E(g(X)) \geq E(g(Y))$ for any non-decreasing function g . Similarly, any non-satiable risk averse investor prefers a portfolio X to another one Y if and only if X dominates Y with respect to the second stochastic dominance order (in symbols X SSD Y) or, equivalently X SSD Y if and only if $E(g(X)) \geq E(g(Y))$ for any non-decreasing and concave function g . Finally, X dominates Y with respect to the Rothschild-Stiglitz order (in symbols X RS Y) when X SSD Y and $E(X) = E(Y)$ (or $Y \geq_{icx} X$ and $E(X) = E(Y)$) or equivalently X RS Y if and only if $E(g(X)) \geq E(g(Y))$ for any concave function g . See [4], for more details about the use of non-decreasing function in this framework.

The stable Paretian distributions are the limit distributions of all normalized sums of i.i.d. random variables (see [14], [16]). Recall that we name $X' \sim S_{\alpha_X}(\sigma_X, \beta_X, m_X)$ when X is an α -stable Paretian random variable, where $0 < \alpha_X \leq 2$ is the so-called stability index, which specifies the asymptotic behavior of the tails, $\sigma_X > 0$ is the dispersion parameter, $\beta_X \in [-1, 1]$ is the skewness parameter and $m_X \in \mathbb{R}$ is the location parameter. Stable distributions do not generally have finite variance, which happens only when $\alpha = 2$ (i.e. Gaussian distribution, $E(|X|^p) < \infty$ for any p). Unfortunately, except in few cases, we do not have a closed form expression for the density of stable Paretian distribution, which is identified by its characteristic function, given by:

$$E(\exp\{itX\}) = \begin{cases} \exp\left\{it\mu - |t\sigma|^\alpha \left(1 - i\beta\text{sign}(t) \tan\left(\frac{\pi\alpha}{2}\right)\right)\right\} & \alpha \neq 1 \\ \exp\{it(\mu + 2\beta\sigma \ln(\sigma)/\pi) - |t\sigma|(1 + 2i\beta \ln|t\sigma| \text{sign}(t)/\pi)\} & \alpha = 1 \end{cases} \quad (1)$$

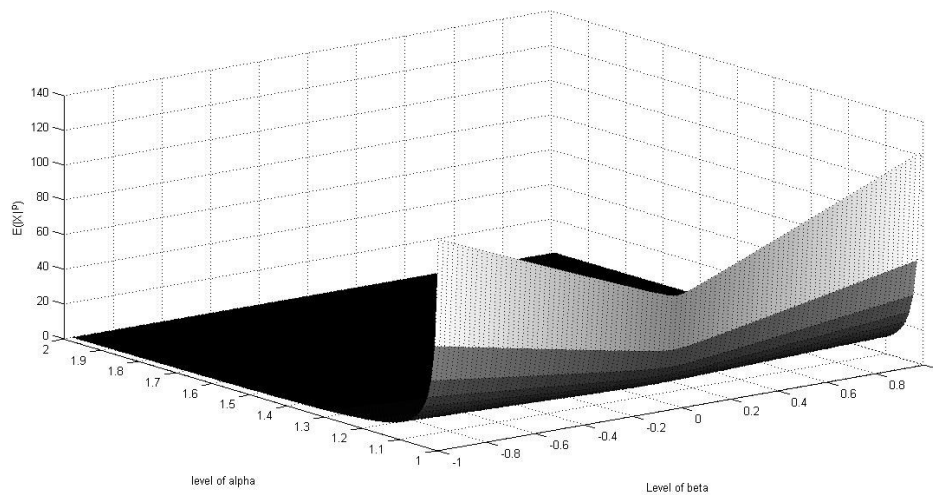
It is worth noting that, since the density and distribution functions of the stable Paretian distribution cannot be expressed with elementary functions, it is not possible to verify the integral conditions for the RS and SSD orders. In particular, from [10], we know that even if RS order is not verifiable, it is possible to analyze a weaker order of “risk” by studying the distributions of the absolute values. Let Z be a random variable and define:

$$\varphi_Z(p) = \text{sign}(p)E(|Z|^p), p \in \mathbb{R}. \quad (2)$$

We are now able to define a new stochastic order of risk, expressed in terms of the absolute centered moments of order p .

Definition 1 Let X and Y be random variables belonging to $L^q = \{X | E(|X|^q) < \infty\}$, for $q \geq 1$. We say that X dominates Y with respect to the moment dispersion (MD) order (in symbols $X \geq_{md} Y$) if and only if $\varphi_{X-E(X)}(p) \leq \varphi_{Y-E(Y)}(p), \forall p \geq 1$.

Figure 1: Different levels of alpha and beta in the p=1 frontier



Generally, the moment function $\varphi_{X-E(X)}(p)$ is well known for $Z = X - E(X)$ alpha stable distributed (see [16]). In particular, $E(|Z|^p)$ assumes the same values for β_Z and $-\beta_Z$ and $E(|Z|^p)$ is also decreasing respect to alpha when $p \geq 1$. The Figure 1 shows this behavior for $p=1$. Observe that in [10] is proved that if $X \text{ RS } Y$, then $X \geq_{md} Y$. Therefore (MD) order is consistent with the choices of risk averse investors. Moreover given two stable distributed random variables $X_1 \sim S_{\alpha_1}(\sigma_1, \beta_1, \mu_1)$ and $X_2 \sim S_{\alpha_2}(\sigma_2, \beta_2, \mu_2)$ then if $\alpha_1 \geq \alpha_2 > 1$, $|\beta_1| < |\beta_2|$, $\sigma_1 \leq \sigma_2$, and $\hat{\mu}_1 \geq \hat{\mu}_2$ then there exists a stable random variable X_3 with parameters $\alpha_2, \sigma_2, \beta_1, \mu_2$ such that $X_1 \text{ SSD } X_3 \geq_{md} X_2$.

Thus, if we maximize the ratio between the location parameter and the scalar parameter as suggested by [11] and [14], varying properly different level of beta and alpha we are able to approximate the optimal choices of different non satiable risk averse investors.

3. An empirical ex post comparison among portfolio strategies

In this section, we examine different portfolio strategies based on the stochastic dominance rule outlined in Section 2. We use the daily observations of the S&P 500 components from January 1, 1999 to July 19, 2014, and we assume that no short sales are allowed. We point out with $x = [x_1, \dots, x_{500}]'$ the vector of percentages invested in each asset and with $r = [r_1, \dots, r_{500}]'$ the vector of returns. Therefore, starting from 1 January 2000 and using 1 year of historical observations, we optimize monthly a portfolio selection that takes into account the asymptotic behavior of the data series. Since this large scale portfolio problem requires the estimation and optimization of the stable parameters $\alpha_{x'r}$, $\sigma_{x'r}$, $\beta_{x'r}$, $\mu_{x'r}$ of each portfolio x', r , we clearly need to reduce the dimensionality of the problem. Thus we preselect the first 100 assets with the highest ratio between the stable location parameter and the scalar parameter. On this preselected assets we optimize the choice for non satiable risk averse investors. Finally, we examine the ex post wealth obtained with this procedure. In particular, we optimize the following portfolio problem

$$\begin{aligned} & \max_x \frac{\mu_{x,r}}{\sigma_{x,r}} \\ \text{s. t. } & \alpha_{x,r} > \alpha^*; \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ & |\beta_{x,r}| \leq \beta^*; x_i \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

using $\alpha^* = 1.2, 1.35, 1.5, 1.7, 1.8$ and $\beta^* = 0.7, 0.3$.

The results are reported in Tables 1, 2, and Figures 2, 3. Table 1 shows three risk measures (the standard deviation, the conditional value at risk $CVaR_p(x'r)$ at $p=1\%, 5\%$, where $CVaR_p(X) = \frac{-1}{p} \int_0^p F_X^{-1}(u)du$), of the ex-post returns obtained for the different strategies.

Table 1: Standard deviation, $CVaR_{1\%}$, and $CVaR_{5\%}$ of ex-post returns obtained for different strategies

Std Dev	Beta*		$CVaR_{5\%}$	Beta*		$CVaR_{1\%}$	Beta*	
	0.7	0.3		0.7	0.3		0.7	0.3
1.2	0,0238	0,0224	1.2	0,0554	0,0522	1.2	0,0902	0,0828
1.35	0,0243	0,0232	1.35	0,0574	0,0561	1.35	0,0954	0,0916
Alpha* 1.5	0,0236	0,0221	Alpha* 1.5	0,0571	0,0527	Alpha* 1.5	0,0961	0,0857
1.7	0,0217	0,0216	1.7	0,0515	0,0512	1.7	0,0818	0,0816
1.8	0,0211	0,0226	1.8	0,0509	0,0532	1.8	0,0801	0,0870

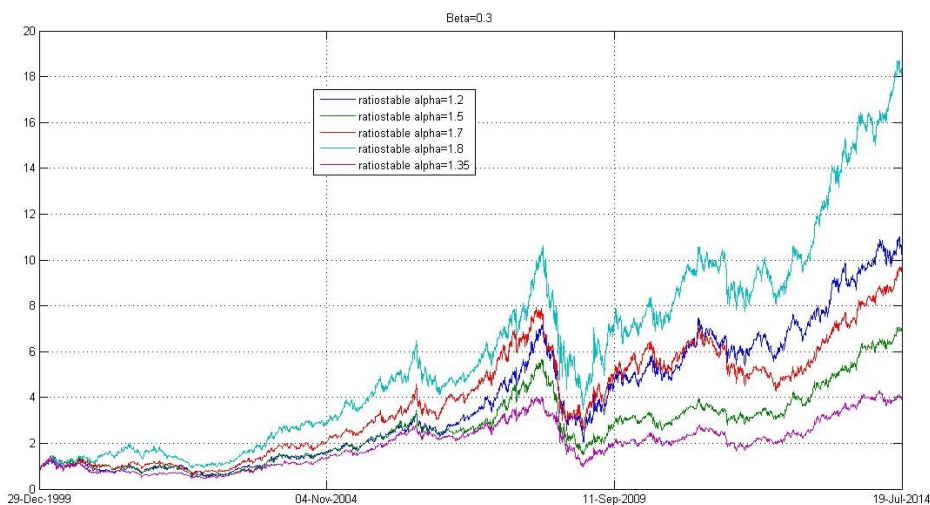
Table 2 reports three performance measures (the ex-post final wealth, the Sharpe ratio – i.e. (mean excess return)/(standard deviation) – and the STARR ratio 1% -i.e. (mean excess return)/($CVaR_{1\%}(x'r)$)) of the ex-post returns obtained for the considered strategies.

Table 2: Ex-post final wealth, Sharpe ratio and STARR_{1%} ratio of ex-post returns obtained for different strategies.

Final Wealth	Beta*		Sharpe ratio	Beta*		STARR _{1%}	Beta*	
	0.7	0.3		0.7	0.3		0.7	0.3
1.2	15,8160	10,2482	1.2	0,0317	0,0284	1.2	0,0084	0,0077
1.35	11,2740	3,9431	1.35	0,0273	0,0162	1.35	0,0070	0,0041
Alpha* 1.5	12,6204	6,8899	Alpha* 1.5	0,0294	0,0239	Alpha* 1.5	0,0073	0,0058
1.7	5,5461	9,4993	1.7	0,0216	0,0285	1.7	0,0049	0,0072
1.8	5,6833	17,9937	1.8	0,0225	0,0350	1.8	0,0059	0,0091

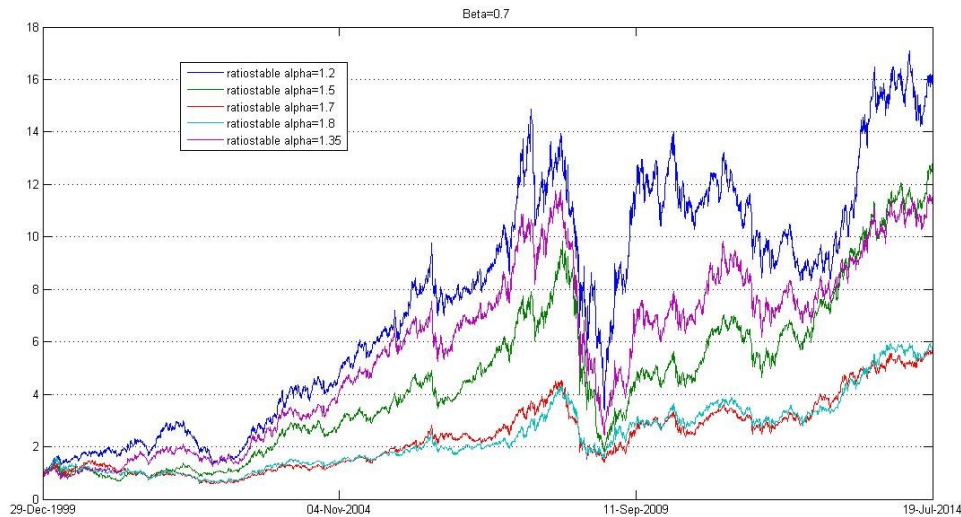
Figures 2 and 3 show the ex post wealth evolution for the strategies with skewness bounds respectively equal to 0.3 and 0.7 (i.e. $\beta^* = 0.3, 0.7$). In Table 1 we observe that the risk of the strategy decreases (except in few cases) when the skewness parameter is decreasing and the index of stability is increasing.

Figure 2: Ex post wealth obtained solving monthly problem (3) for $\beta^* = 0.3$.



From Table 2 we deduce that there is a strategy corresponding to constraints $\beta^* = 0.5$ and $\alpha^* = 1.8$ of problem (3) that presents the best ex-post performance. Moreover we do not observe a trend in the performance with respect the index of stability and the skewness parameter. Figures 2 and 3 confirm the high variability of the strategies during the 15 years of ex-post observations, in particular during financial crisis period (2008-2009).

Figure 2: Ex post wealth obtained solving monthly problem (3) for $\beta^*0.7 =$.



4. Conclusion

In this paper we examine the ex-post wealth obtained using some portfolio strategies based on the optimization of asymptotic stochastic dominance rules. Specifically, we observe that the asymptotic skewness and tail behavior could have a crucial effect on the choices and the ex-post wealth. Moreover, we observe that the risk of the ex-post wealth generally confirms the asymptotic evaluation of the ex-ante risk. This simple observation suggests that asymptotic behavior should be considered in portfolio strategies at least for the risk valuation.

Acknowledgements

This work was supported by the Italian funds ex MURST 60% 2014 and MIUR PRIN MISURA Project, 2013–2015, and ITALY project (Italian Talented Young researchers). The research was also supported through the Czech Science Foundation (GACR) under project 15-23699S and through SP2015/15, an SGS research project of VSB-TU Ostrava, and furthermore by the European Social Fund in the framework of CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

References

- [1] Fama, E. (1963). Mandelbrot and the stable Paretian hypothesis, *Journal of Business* 36, p. 420.
- [2] Fama, E. (1965a). The behavior of stock market prices, *Journal of Business*, 38, p. 34.
- [3] Fama, E. (1965b). Portfolio analysis in a stable Paretian market, *Management Science*, 11, p. 404.
- [4] Kopa, M., Post, T. (2015). A general test for SSD portfolio efficiency, *OR Spectrum*, 37(3), p. 703.

- [5] Lando, T., and Bertoli-Barsotti, L. (2014). Statistical Functionals Consistent with a Weak Relative Majorization Ordering: Applications to the Minimum Divergence Estimation, *WSEAS Transactions on Mathematics* 13, p. 666.
- [6] Mandelbrot, B. (1963a). New methods in statistical economics, *Journal of Political Economy* 71, p. 421.
- [7] Mandelbrot, B. (1963b). The variation of certain speculative prices, *Journal of Business* 26, p. 394.
- [8] Mandelbrot, B. (1967a). The variation of some other speculative prices, *Journal of Business* 40, p. 393.
- [9] Mandelbrot, B., and Taylor, M. (1967b). On the distribution of stock price differences, *Operations Research* 15, p. 1057.
- [10] Ortobelli, S., Lando, T., Petronio, F and Tichy, T.. Asymptotic stochastic dominance rules for sums of i.i.d. random variables, submitted to *Journal of Computational and Applied Mathematics*.
- [11] Ortobelli, S., and Rachev, S.T. (2001). Safety-First Analysis and Stable Paretian Approach to Portfolio Choice Theory, *Mathematical and Computer Modeling* 34, p. 1037.
- [12] Ortobelli, S., Rachev, S., Shalit, H., and Fabozzi, F. (2008). Orderings and Risk Probability Functionals in Portfolio Theory, *Probability and Mathematical Statistics* 28(2), p. 203.
- [13] Ortobelli, S., Tichy, T., and Petronio, F. (2014). Dominance among financial markets, *WSEAS transactions on business and economics* 11, p. 707.
- [14] Rachev, S.T., and Mittnik, S. (2000). *Stable Paretian models in finance*, Wiley, New York.
- [15] Rachev, S.T., Mittnik, S., Fabozzi, F.J., Focardi, S., and Jasic, T. (2007). *Financial econometrics*, John Wiley & Sons, Inc..
- [16] Samorodnitsky, G. and Taqqu, M. S. (1994). *Stable Non Gaussian Random Processes*, Chapman & Hall.
- [17] Shaked, M., and Shanthikumar, G. (2007). *Stochastic orders*, Springer Series in Statistics.

An analysis of fixed income BRICS markets

Sergio Ortobelli, Filomena Petronio¹

Abstract

In this paper, we examine the performance of the BRICS bond markets, trying to evaluate whether these markets can represent a profitable investment for non-satiable and risk averse investors. First, we analyze the main statistical characteristics of the returns in each of this markets. Then, we propose an empirical comparison of profitability of investment strategies among the BRICS markets. Specifically, we compare the ex-post sample paths of the wealth, obtained investing in the bond BRICS markets, following the classical theory according to Fisher and Weil immunization theory. Moreover, we also evaluate the portfolio investments based on Inflation-Linked Bonds of these emerging markets.

Key words

Portfolio optimization, BRICS markets, Sharpe performance.

JEL Classification: C44, G11, G15

1. Introduction

In the last years, within the Emerging Markets Economies (EMEs), the specific group of emerging countries named BRICS², have achieved, a significant economic growth. In fact, either during the pre-crisis (pre 2007), that during the global financial crisis, Brazil, Russia, India and China have reached higher performances than European and US markets (see [8] and [16]). Just in view of their similar economic and financial characteristics it is possible to consider the mentioned four countries as a single group; therefore, the decision to involve South Africa in the BRICS countries represents an evolution of the classical concept of BRIC's, and the reasons of this inclusion could be sought in the role that this country plays in the sub-Saharan region and in the wide availability of natural resources, highly developed infrastructures and financial facilities with a consolidated banking system to support.

In general, the strong growth registered by the BRICs markets in recent years, together with their surprising independence from the developed economies, (especially during the financial crisis), followed by the appearance of South Africa on the BRICS economic and financial horizon, have created many opportunities for the financial investors.

In this paper, we examine the BRICS bond financial markets and we evaluate their portfolio performance comparing the ex-post wealth obtained optimizing the Sharpe ratio. In particular, we refer to the time series of bonds prices in the BRICS markets using data from the provider Thomson Reuters DataStream, starting from 2012 for Brazil data and from 2005 for other BRICS countries. For every country, we first consider a fixed duration value, to create a series of optimal (artificial) funds in which to invest. Then, we optimize the portfolios previously created, in order to determine which performance would have been obtained by

¹ Sergio Ortobelli, Associate professor, University of Bergamo, via dei Caniana, 2, Bergamo, Italy; and VŠB -TU Ostrava, Sokolská třída 33, Ostrava, Czech Republic; e-mail: sergio.ortobelli@unibg.it.
Filomena Petronio, PhD, VŠB-Technical University Ostrava, Sokolská třída 33, Ostrava, Czech Republic; e-mail: filomena.petronio@vsb.cz.

² The term BRIC's, coined for the first time in the 2001 by O'Neill in [13], was used at the beginning to indicate four countries: Brazil, Russia, India and China. Afterwards, the acronym became BRICS (with capitol S) in order to include also the South Africa.

investing in these markets over the last decade, following the classical theory according to Fisher and Weil and optimizing according to the methodology suggested by Sharpe (i.e. using the Sharpe Ratio). Moreover we include in the optimization problem also the Inflation Linked Bonds, in the case of Brazil and South Africa (the two countries that present a sufficient number of these particular class of bonds).

The paper is organized as follows: in Section 2 we briefly examine the main features of BRICS financial markets and their bond returns. In Section 3 we describe the portfolio selection problem. In Section 4 we propose the ex-post empirical analysis applied to the BRICS bond markets.

2. Main features of BRICS financial markets

The markets deregulation and globalization with consequently consolidation process in the banking sector, along with the Information Technologies development, have made the BRICS highly attractive for both local and foreign investors. In fact, despite the persistence of some problem, like the significant shortage of investors who regularly invest in these markets³, or the problem known as "shortage assets phenomenon"⁴, the number of foreign investors operating in the BRICS markets is increasing. However, in both cases, local and foreign investors, the institutional investors are more frequent than retail and in most cases, their operations are limited to the traditional investment and does not include the creation of innovative financial products (see [16]).

The main Stock Exchanges currently operating in the BRICS countries, are: the BM&FBovespa in Brazil, created in 2008 from merge of São Paulo Stock Exchange (Bovespa) and the Brazilian Mercantile and Futures Exchange (BM&F); the Moscow Exchange in Russia, created in 2011 from Moscow Interbank Currency Exchange and Russian Trading System (RTS); the Bombay Stock Exchange (BSE) and the National Stock Exchange (NSE) in India; the Inter-bank bond market regulated by People's Bank of China (PBoC), and the Exchange bond market regulated by China Securities Regulatory Commission (CSRC) in China; finally, in South Africa, the Johannesburg Stock Exchange Limited (JSE Ltd).

We analyze the characteristics of bonds representing the sovereign debt in each BRICS country, considering the data from the provider Thomson Reuters DataStream.

Regarding the securities issued in Brazil from 1989, they are classified in conventional bonds, themselves consist of straight bonds (33%) and zero-coupon bonds (67%), and Indexed Bonds (principally Inflation Linked Bond, hereafter ILBs). About Russian market, we consider the data from 1989 observing that public debt bonds are not present the indexed bonds, but only the classic securities made up by straight bonds (82%) and Zero Coupon Bonds (18%). The data of Indian public debt are available from 1971 and refer to Government securities and corporate bonds. The Indian market is composed only of classic bonds divided almost equally into straight (52%) and type Zero Coupon Bond (48%). Even the Chinese government debt is mainly composed of government bonds (issued from 1950); similarly to the Indian market, we observe the presence of classics bonds only: straight bonds for a percentage of 94% and Zero Coupon Bonds for the residual 6%. Finally, like in the case of Brazilian public debt, the South Africa has either classic bonds either Indexed Bonds (principally ILBs). The conventional bond section is composed by 48% of Straight bonds and 52% of Zero-Coupon bond.

³ In fact, the so-called cross-over investors also operates in different markets and this behavior determines an "on-off" access resulting in an assets prices volatility (see [5]).

⁴ i.e. the lack of securities issuance that determines some distortion effects, like the so called "buy-and-hold investment strategy" that makes illiquid these markets (see [4] and [17]).

As already mentioned, the Inflation linked bonds are an important share of the public debt of Brazil and South Africa. The ILBs are bonds that provide protection against inflation, i.e. the risk from unexpected change in the consumer price index. Specifically, an inflation-linked bond (ILB) is a bond whose coupons are linked to a consumer price index. An inflation swap is a contract between an inflation "receiver" who pays a fixed rate versus an inflation-indexed rate (floating or fixed); the inflation "payer" pays the indexed rate. The swap agreement defines the dates when the cash flows are to be paid and the way they are calculated. Usually at the time when the contract is initiated at least one of these series of cash flows is determined by a random variable.

Several studies indicate the reasons why governments should issue ILB's (see [2], [3], and [12]) and recent studies propose the corporate inflation-linked bonds, as an appropriate substitute for sovereign inflation-linked bonds (see [11]).

The reason why private investors should benefit from the availability of ILBs are principally that ILBs may provide the most natural hedge against the risk of inflation; therefore, since inflation is uncertain, there may be benefits in terms of portfolio diversification (see [6]) is that the diversification benefits for holders of ILBs allows a positive inflation risk premium. Several empirical analyses have supported this point in the US inflation-linked bonds (see, among others, [7], [9], [14]) and in the Euro zone (see [1]).

In this paper, we evaluate the profitability of the investment strategies in each of BRICs markets, considering both sovereign and corporate bond for all BRICS countries and ILBs, for Brazil and South Africa.

3. Portfolio selection model

The portfolio selection problem is traditionally studied in terms of reward and risk of the underlying portfolio. However, since we deal with both sovereign/corporate and inflation linked bonds, we have to take into account that the concept of reward and risk nominal bonds or for ILBs and is different.

When we deal the portfolio problem with corporate or nominal bonds the measure of reward is represented by the yield to maturity and/or the portfolio future wealth that we get with the product between wealth and the yield to maturity. Therefore, a proper risk measure is represented by the modified duration of the portfolio. Thus we can assume that investors maximize their portfolio future wealth for a fixed portfolio modified duration. Otherwise, when we consider the index-linked bonds, we are not generally able to determine the yield to maturity and the modified duration, then we cannot use these measures of reward and risk for these bonds. In this case we have to use a reward-risk portfolio approach where the reward and risk measures are estimated on the historical observations of ILB returns as for the classical mean-variance analysis proposed by Markowitz (see [10]).

Therefore, considering a market in which no short selling is allowed we can distinguish the two following reward-risk approaches.

3.1 Portfolio problem with sovereign and corporate bonds

Consider $r = [r_1, \dots, r_n]'$ the vector of the yields to maturity of the assets, $D = [D_1, \dots, D]'$ the vector of the modified durations of each nominal bond, and $v = [v_1, \dots, v_n]'$ the vector of the wealth invested in the bonds i.e. $v_i = y_i P_i$ where y_i is the number of assets invested in the i -th bond and P_i is the price of the i -th bond. Then we can assume that the portfolio modified duration is approximated by the formula:

$$D_{(v)} = \frac{v' D}{\sum_{i=1}^n v_i}$$

Thus investors in a reward-risk framework should maximize the expected future wealth approximated by $v_i (1 + r)$ for some fixed risk represented by the modified duration of the portfolio $D_{(p)}$ and investors will choose a solution of the following optimization problem:

$$\begin{aligned} & \max_y v_i (1 + r) \\ \text{s. t. } & \sum_{i=1}^n y_i P_i = W; \quad \frac{v'D}{W} = d; \\ & y_i P_i = v_i; \quad y_i \geq 0; \quad i = 1, \dots, n \end{aligned}$$

for some fixed modified duration d and an initial wealth W . In this optimization problem we do not need historical observations of bond returns to estimate the reward and risk measure.

3.2 Portfolio problem with Inflation Linked Bonds

Given a benchmark with return r_b and n index linked bonds with a vector of returns $r = [r_1, \dots, r_n]'$, the classical portfolio selection problem in the reward-risk framework consists of minimizing a given risk measure ρ provided that the expected reward v is constrained by some minimal value m . Along the efficient choices obtained by varying the value of the constraint m , there is a portfolio (commonly referred to as the market portfolio) that provides the maximum expected reward v per unit of risk ρ . So, assuming that the reward and risk are both positive, the market portfolio is obtained as the solution to the following optimization problem:

$$\begin{aligned} & \max_x \frac{v (x'r + r_b)}{\rho (x'r + r_b)} \\ \text{s. t. } & x_i \geq 0 \quad \forall i; \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1 \end{aligned}$$

where the vector notation $x'r = \sum_{i=1}^n x_i r_i$ stands for the returns of a portfolio with composition $x = [x_1, \dots, x_n]'$, and the no short selling assumption is represented by $x_i \geq 0 \quad \forall i$. Starting from the original Markowitz' analysis, Sharpe suggested that investors should maximize the so-called Sharpe ratio (see [16]) given by:

$$SR(x'r) = \frac{E(x'r + r_b)}{STD(x'r + r_b)}$$

In the Sharpe ratio, risk is a proxy of the standard deviation $STD(x'r + r_b)$ of excess returns. Therefore we use historical observations of returns to estimate a reward and a risk of the portfolio return and we evaluate the portfolio performance with a measures typically used to evaluate the choices in the stocks markets.

3.3 Portfolio selection problem

Due to the different availability of the data in the different BRICS, we consider the data of Brazil from 26 October 2011 to 27 April 2015 (915 observations) and for Russia, India, China and South Africa the data from 11 May 2005 and 27 April 2015 (2600 observations). As the number of observation we mean the number of the days contained in the whole period. For each bond, we consider the adjusted prices sourced by the provider Thomson Reuters DataStream.

Considering the portfolio problem with sovereign and corporate bonds, we can distinguish two phases (including the transaction costs) for the portfolio decisional process referring two different sources of risk: the risk of variation of the prices and the market risk.

1. In the first phase we compute the ex post wealth we obtain optimizing the expected future wealth of the portfolio of bonds taking into account the risk of variation of the prices fixing the portfolio modified durations. The modified duration is prefixed and recalibrated every 20 days, where the initial portfolio will be updated. Thus in this first phase we create a fund of bonds for any fixed modified duration. The funds change in their composition periodically to maintain the constraint of the fixed duration. In this phase we refer to the optimization problem of Section 3.1, therefore we do not need historical observations of bond returns to estimate the return and risk measure.
2. In the second phase of the portfolio decisional process we use as historical series the ex-post wealth we obtain in the first phase for different modified duration. Then we optimize the Sharpe ratios on these series. With this second phase we practically reduce the market risk considering the observations of the ex post wealth obtained with each fixed modified duration as the prices of a fund built in Phase 1. Then we perform a return-risk portfolio optimization for different modified duration.

4. Empirical results

In this Section, we compare the ex-post wealth obtained in each BRICs countries, using the optimization methodology based on Sharpe Ratio. Therefore, we show the performance that would have achieved by investing an initial wealth of 1 (on average) in the BRICS bond markets, in the last ten years, according to second phase of the portfolio decisional process presented above. Specifically we show the results obtained by optimizing the portfolio, composed of 20 optimal funds created in the first phase, according to the classic immunization. In this analysis we use the Sharpe measure (applied to daily time series of 125 trading days) in order to reduce the market risk, regardless of the average duration of bonds considered. However we increase the frequency of recalibration (that was monthly in the first phase), reinvesting the wealth weekly, to approach the standard practice of the stock market.

Figure 1 shows the returns' evolution in the Brazilian bonds markets. In the short term there is a low level of returns due to high market volatility. Follows a positive trend up to 2013, where there is a new fall, with values of wealth similar to the initial amount. Then a new positive trend occurs up to 2014, only interrupted by negative variation at the end of 2013. During 2014 is logged a period of high volatility, probably due to the economic crisis of the country, which is reflected on a greater uncertainty in the bond markets. In 2015 the markets seems to overcome the previous difficulties, in fact the wealth records a positive variation, reaching 1,1 times of the initial amount invested.

Figure 1: Ex post wealth on Brazilian bond market

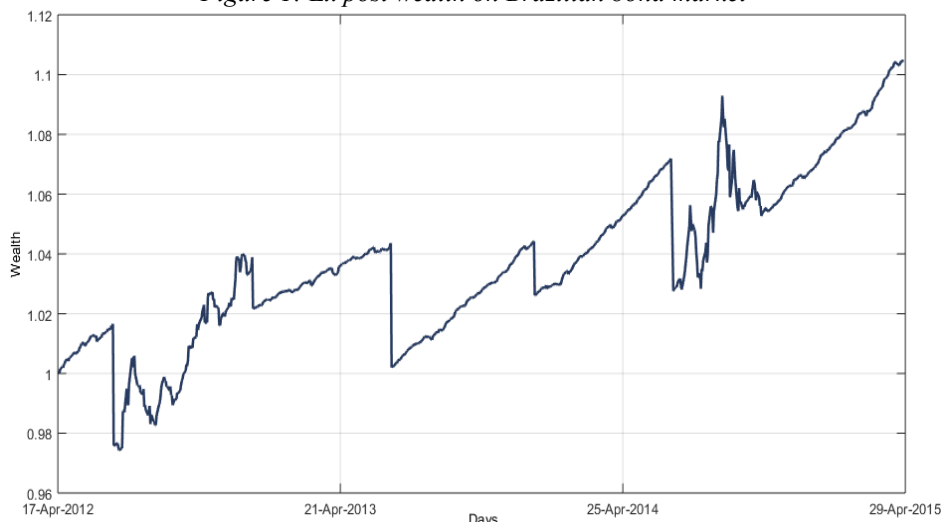


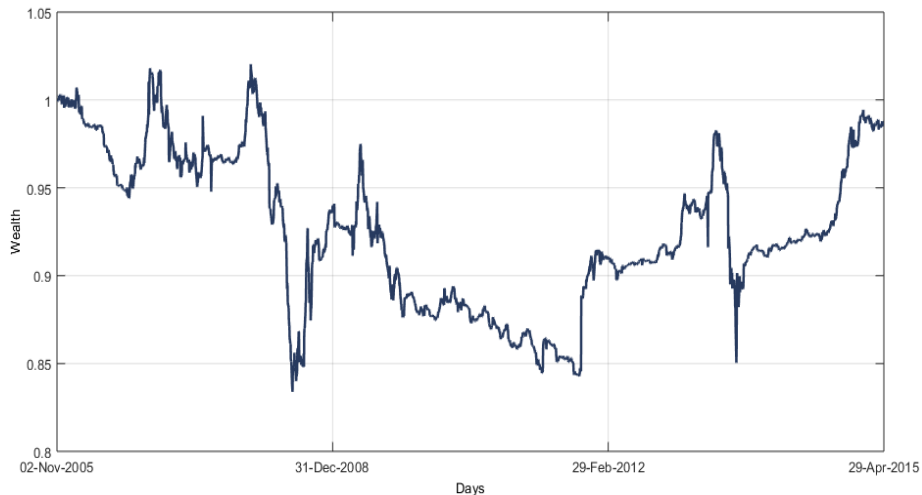
Figure 2 shows the wealth evolution in the Russian bonds markets, obtained used the Sharpe ratio, that appears consistent with immunization method used above. In fact, we observe a constant value of wealth in the first period (up to July 2008). Afterwards, the chart shows a reduction of the returns (up to -0,35 of the initial invested value) due to the effect of the global crisis and a brief recovery period, until the "gas crisis"; this latter is reflected in a notable fall, with a minimum registered in December 2010, where the wealth is 0.9 times the initial value. After that, we observe a positive trend with a maximum gain registered in the last years (3,5 times the invested wealth).

Figure 2: Ex post wealth on Russian bond market



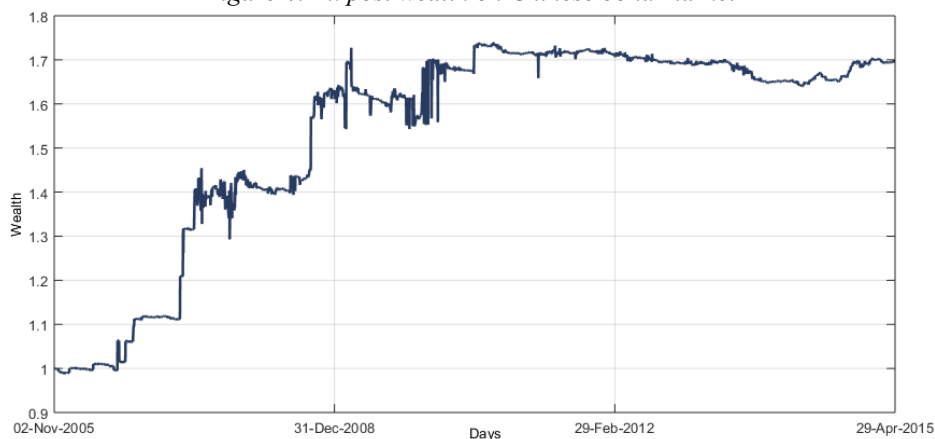
As showed in the Figure 3, the Indian bond markets holds securitized with securities with a high rate riskiness and volatility reflected in a fluctuating evolution of returns. The peak of the loss is logged in August 2008 (during the financial crisis), period characterized by a strong negative trend of returns and negative variations up to -0.16 times the initial amount invested. With some exceptions, the trend remains negative until early 2012. In the following period, it records a weak signs of recovery, which is arrested by a new collapse in August 2013 (when the exchange Indian currency/dollar reached an new minimum). From 2013 is logged a new weak increasing of the returns stem from Indian sovereign and corporate bonds.

Figure 3: Ex post wealth on Indian bond market



China is the country in which we observe the higher returns in term of evolution of invested wealth. In fact, as showed in Figure 4, there is a constant increasing trend (interspersed with jumps still positive) of the returns, over all the horizon considered. Also during the global financial crisis, although we observe a certain volatility, the gains are never gone below 1.5. Nevertheless, during the 2010, this positive trend suffers a setback, and it is followed by a weak flexion during the 2012.

Figure 4: Ex post wealth on Chinese bond market



Finally we show the trend of wealth in South Africa bond markets, in Figure 5. Invested wealth has a cyclical evolution characterizing by the alternance of gain and loss steps. From 2010 there is a turnaround leading to an increase in performance, with positive returns of 0.3 times higher than the initial fortune. From 2013 to the beginning of 2014 there is an unusual evolution of wealth, due to economic problems inside the country. After that it is recorded a positive trend, up to the end of the considered time horizon.

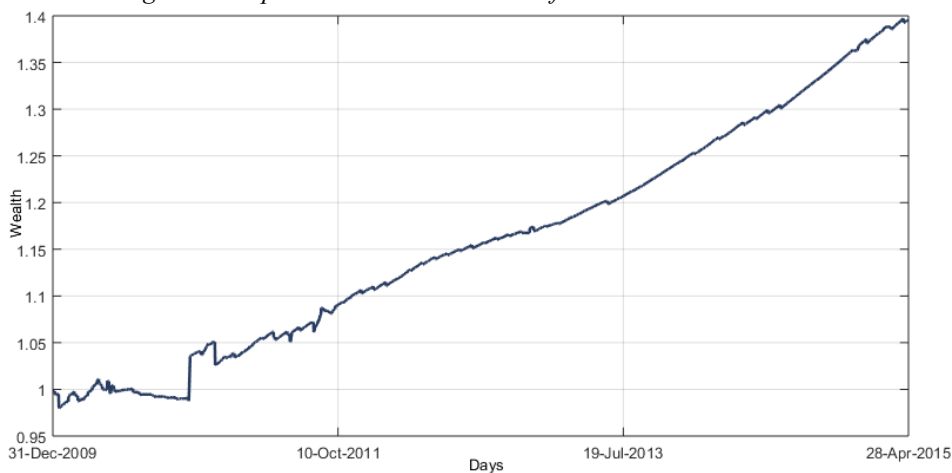
Figure 5: Ex post wealth on South Africa bond



In our analysis we consider also the portfolio optimization consisting of only inflation-linked bonds issued in the Brazilian and South African markets. This particular class of bond is considered separately, because of their significant presence only in these two markets.

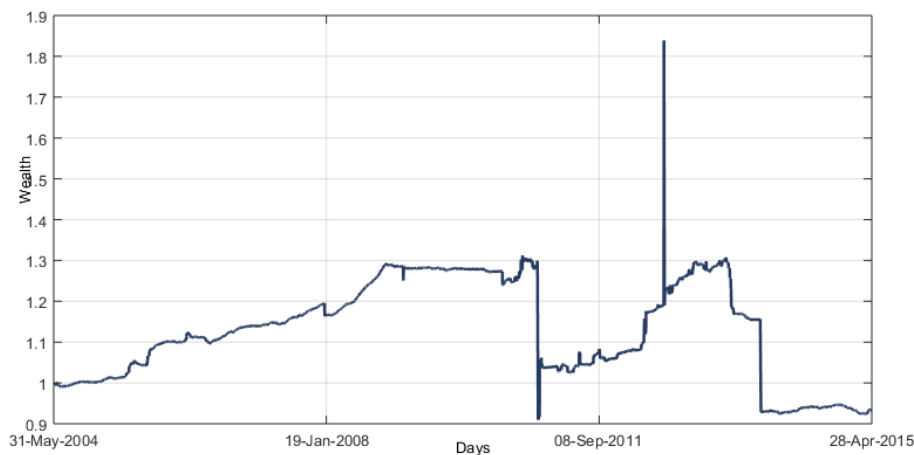
Figure 6 shows the evolution of wealth investing in Brazilian ILBs obtained by applying the Sharpe Ratio, and we can observe that this kind of investment is quite profitable during all the time considered.

Figure 6: Ex post wealth on Brazilian Inflation Linked Bond market



Conversely, as showed in Figure 7, that outlines the evolution of wealth investing in ILBs of South Africa markets, the investment seem to be characterized by higher risk and uncertainty. Are also evident in the chart, two high spikes, upwards and downwards (in 2010 and 2012 respectively), that suggest an high volatility of this market.

Figure 7: Ex post wealth on South African Inflation Linked Bond



Acknowledgements

This work was supported by the Italian funds ex MURST 60% 2014 and MIUR PRIN MISURA Project, 2013–2015, and ITALY project (Italian Talented Young researchers). The research was also supported through the Czech Science Foundation (GACR) under project 15-23699S and through SP2015/15, an SGS research project of VSB-TU Ostrava, and furthermore by the European Social Fund in the framework of CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

References

- [1] Bardong, F., and Lehnert T. (2004). European inflation indexed government debt security markets: on efficiency. *Journal of Portfolio Management*, Special Issue, p. 226.
- [2] Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (1996). A Scorecard for Indexed Government Debt. National Bureau of Economic Research, Working Paper Series No. 5587.
- [3] Campbell, J.Y. and Viceira L.M. (2002). Strategic asset allocation: portfolio choice for long term investors. Clarendon Lectures in Economics, Oxford:Oxford University Press
- [4] De la Torre, A., Schmukler, S. (2006). Emerging Capital Markets and Globalization: The Latin American Experience. Stanford University Press.
- [5] Donald, J. M., Garry, J. S. (2001). International Capital Markets. Developments, Prospects, and Key Policy Issues. IMF World Economic And Financial Surveys.
- [6] Fischer, S. (1975). The demand for index bond. *Journal of Political Economy* 83(3), p. 509.
- [7] Hunter, D., and Simon, D. (2005). Are TIPS the real deal? A conditional assessment of their role in a nominal portfolio. *Journal of Banking and Finance* 29(2), p. 347.
- [8] IMF. (2011). World Economic Outlook. IMF - International Monetary Fund.
- [9] Kothari, S.P., and Shanken, J. (2004). Asset allocation with inflation protected bonds. *Financial Analysts Journal*, January/February, p. 3.
- [10] Markowitz Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7 (1), p. 77.
- [11] Martellini, L., Mihau, V. (2011). Optimal Design of Corporate Market Debt Programmes in the Presence of Interest Rate and Inflation Risks. EDHEC-Risk Institute Publication.

- [12] Nomura Global Economics (2011). Europe will work. Nomura.
- [13] O,Neil O'Neill , J. (2011). Some BRICs Built But More Needed. Goldman Sachs Asset Management View Point.
- [14] Roll, R., (2004). Empirical TIPS. *Financial Analysts Journal*, January/February, p. 31.
- [15] S&P Standard & Poor's (S&P). (2011). Emerging Markets: A Viable Alternative Amid The Global Slowdown.
- [16] Sharpe, W. F. (1994). The Sharpe ratio. *The Journal of Portfolio Management*, 21, p. 49.
- [17] Thompson, J. K. (2009). Current and Structural Developments in the Financial Systems of OECD Enhanced Engagement Countries. *OECD Journal: Financial Market Trends*, 2.

Valuation of all Fungible Items' Assets Reduction and its Influence on Measuring Company's Performance

Renáta Pakšiová, Zuzana Kubaščíková, Marianna Kršeková¹

Abstract

Costs and revenues are the basic components of the income statement and are directly related to the measurement of the company's performance. The financial result is one of the instruments used to measure financial performance. The quantification of the financial result is based on the rules of accounting and is calculated as the difference between accrued revenues and accrued costs. The costs associated with the realization of products, goods and services are determined on the basis of consumption related to the company's activities. Direct costs can be attributed to a particular realization of goods and services, which leads to the recognition of revenues. Direct costs include primarily material consumption and costs associated with the sale of products, goods, and other kinds of fungible items of assets. The choice of the valuation method that reflects asset decrease is directly related to the provision of a true and fair view of the entity, which provides the accounting. It is also indicated in the financial result.

Key words

Valuation methods for the costing of reduction assets, First in-first out, Last in-first out, weighted arithmetical average price, measuring enterprise performance, economic result, profit

JEL Classification: M 40

1. Introduction

Current economic theory and practice express the company's performance as the ability or potential to achieve defined objectives, to recover resources by its activities, to increase business property, to increase the value of the company as a whole and the ability to ensure the future development of the company and its sustainability. Many financial and non-financial indicators are used to evaluate performance. One of the criteria for evaluating performance is a financial indicator called financial result. A company's performance is evaluated positively if the financial result shows a profit. It is also reported in the balance sheet as a positive number because it increases the company's equity. In contrast, a company's performance is evaluated negatively if the financial result shows a loss, which is reported in the balance sheet as a negative number. After tax profit for the current period in the balance sheet is an indicator commonly used to determine company's performance. The calculation and recognition of the indicator is explained in the income statement as the difference between revenues and costs of the period. Determining the financial result is based on the entity's rules of recognizing revenues and costs. Correctly recognizing profit and loss involves both revenues and cost. It is mainly related to the matching principle and their quantification

¹ doc. Ing. Mgr. Renata Pakšiová, PhD., Ing. Zuzana Kubaščíková, PhD., Ing. Marianna Kršeková, PhD. Department of Accountancy and Auditing. Faculty of Economic Informatics. University of Economics in Bratislava, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, e-mails: renata.paksiova@euba.sk, zuzana.kubascikova@euba.sk, marianna.krsekova@euba.sk.

that means valuation. In this paper we focus on the influence of valuation method of disposal of assets of the same category (all fungible items) on measuring company's performance through the financial result.

The objective of this paper is to analyze how the valuation method for disposal of assets in the same category (all fungible items) influences measurement of the measuring company's performance through the financial result. Model examples were developed to analyze monitoring of the influence by various valuation methods on financial result as the measuring instrument of company's performance and its ability to remain a going concern. Both increasing and decreasing market prices of assets were separately analyzed. Conclusions were drawn from a comparative analysis of the general economic relationships from the model examples. By synthesizing identified knowledge, conclusions were drawn regarding the use of each method with respect to the true and fair view of the financial results as the instrument measuring a company's performance.

2. Theoretical solution

Basic categories that affect the quantification of financial result in double entry bookkeeping are revenues and costs. Profit is when revenues are greater than costs. Profit is a quantitative variable and its amount depends on the quantification of costs and revenues, called valuation. Accounting legislation (in the Slovak Republic Act no. 431/2002 Coll. on Accounting) provides mandatory valuation methods only for individual components of assets and liabilities. It does not cover valuation methods for equity, costs, revenues and financial result. Its valuation depends on the principles of double entry bookkeeping. Equity is defined as the difference between assets and liabilities; its value depends on the recognition of assets and liabilities. Costs and revenues are measured as well as the assets and liabilities related to them on the duality principle of accounting. Measuring the financial result depends on the valuation of costs and revenues because it is determined as the difference between revenues and costs. (Šlosárová, 2011)

Effecting economic transactions influence profit or loss, as well have the impact on the changes of balance sheet items of assets, equity and liabilities and double entry on the creation of costs and revenues. (Košovská, Ferenzi Vaňová, Váryová, 2013)

Any company's activities that ensure performance is related to a continuous transformation process which consumes submitted inputs and whose targeted transformation forms the final outputs. Costs are the outflow of economic resources in monetary terms from the production or rendering of outputs. Costs are incurred from the formation of final outputs (products, jobs and services) and by their realization to customers and clients. Revenues are cash equivalents of realized outputs and represent reimbursement of incurred costs and security of profit. (Šlosárová, 2011)

Mutual bonds exist between individual information tools of cost management. Preliminary calculations provide budgeting with data about direct costs. Mutual bonds exist between individual information tools of cost management. Preliminary calculations provide budgeting with data about direct costs. They shall be compiled pursuant technical and economic norms. Budgeting brings relevant data about indirect costs for the compilation of preliminary calculations. The continuousness of preliminary calculation and accounting rests on the data providing from preliminary calculations. As long the inventory measurement is performed by means of predetermined costs, preliminary calculations serve as a base for the creation of intra-organizational prices and the determination of intra-organizational revenues. The bond between final calculation and accounting arises from the fact that final calculation is compiled mainly from accounting data. (Váryová, Košovská, Ferenzi Vaňová, 2012)

2.1 True or false profit

After calculating profit as the difference of revenues and costs, it is always important to determine whether it is a true profit. Its sources are:

1. Profits from turnover (realized profit);
2. Profit from the valuation of assets (unrealized profit; profit from remaining capital).

False, apparent profit needs to be distinguished from the true profit. Profit is false when an increase in capital is recognized and actually the entire newly-calculated aggregate capital if it is measured by the valued entity's purchasing power when absolutely no addition in capital is recognized. (Mellerowicz, 1942)

In order for a company to remain a going concern, true profit should be primarily the result of business activity that is its object of business. It is the true profit from turnover, realized profit, generated by sales of products, goods and services. Sales revenues represent revenues from realized outputs and costs are related to cost of realized outputs. Reported profit from an economic transaction - the sale of assets is simply the difference of revenues and costs attributable to this transaction. (Pakšiová, 2014)

False (apparent) profit is the part of profit necessary to replace consumed (or sold) tangible assets so as not to endanger the company's future performance.

When the company's line of business is the realization of assets, there is recurring acquisition and consumption of the same kind of assets. In order for the company to remain a going concern, the conduct of its business's capacity must be in balance with the production capability of its assets, meaning any consumed tangible assets have to be replaced at a balanced level. Therefore, sales revenue recognized from realization of these assets has to ensure replacement in real time and the direct costs of the realization of outputs should be calculated at current prices. Only when the difference from sales based on current prices and costs is positive can there be talk about true realized profit. Only this profit can be recognized by the company and, for example, distributed through the paying out of dividends.

2.2 Costs of realized outputs

Costs of realized outputs are calculated by applying the principle of historical cost. The direct costs of realized outputs include consumption of material and costs associated with the sale of products, goods, or other kind of fungible items of assets. Choosing the correct valuation method for disposal of these assets and calculating costs is directly related to providing a true and fair view of the entity, where accounting provide financial result as an indicator.

Accounting rules in the Slovak Republic (and most European countries currently allow the following values to be calculated in the disposal of specific assets and the associated calculation of costs (NRSR, 2015)):

1. Valuation equal to their initial recognition;
2. Valuation determined by weighted arithmetical average price; and
3. FIFO where the initial price used in valuing the addition of the asset is also used to measure its disposal.

Disposal of the following assets can be measured using either the weighted arithmetical average price:

- Inventories of the same kind in stock;
- Securities of the same kind in an entity's portfolio if they have been issued by the same issuer and denominated in the same currency; and
- Cash and cash equivalents in the same foreign currency recognized as cash on hand.

Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 June 2013 on the annual financial statements, consolidated financial statements and related reports of Certain kinds of undertakings, amending Directive 2006/43/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directives 78/660/EEC and 83/349/EEC states in Chapter 3 (balance sheet and profit and loss account), Article 12 (Special provisions relating to certain balance sheet items), Paragraph 9 that *"Member States may permit the purchase price or production cost of stocks of goods of the same category and all fungible items including investments to be calculated either on the basis of weighted average price, on the basis of the 'first in, first out' (FIFO) method, the 'last in, first out' (LIFO) method, or a method reflecting generally accepted best practice."* (European Parliament and the Council, 2013) This directive allows EU countries to use LIFO in addition to the already permitted FIFO and weighted arithmetical average price methods.

3. Methods of valuation of disposal assets of the same category and all fungible items

The most popular economic practice used to value the disposal of assets in the same category and all fungible items is weighted arithmetical average price. It is a very easy method to apply. This method is one of several methods used to calculate costs. The process of calculating costs under this method is as follows:

1 Measure physical assets on hand in units (n) and the total cost of these assets (tc).

2 Calculate the weighted arithmetical average price (WAAP) as the total cost ratio of the sum of the numbers of units with their weighs (nw).

$$\text{WAAP} = \text{tc} / \sum \text{nw}$$

This can be calculated continuously or discretely over periods. It is better for a true and fair view in accounting to use a continuous weighted arithmetical average price, which is calculated after each increase in assets. Each decrease in assets within a homogeneous group is then measured at this price. Calculated costs are the product of the number of units multiplied by the weighted arithmetical average price (waap). The continuous method of weighted arithmetical average price is applied in our example (Table 3, Table 6) for analysis.

FIFO and LIFO are other accounting methods used to measure the disposal of assets and calculation of costs in the same category of assets and of all fungible items in a company's economic life. (Tumpach, 2008)

FIFO stands for first-in, first-out, meaning that the oldest inventory items are recorded as sold first, but do not necessarily mean that the exact oldest physical object has been tracked and sold. In other words, the cost associated with the inventory that was purchased first is the cost expensed first. With FIFO, the cost of inventory reported on the balance sheet represents the cost of the inventory most recently purchased. (Glautier, Unterdown, 1991)

LIFO stands for last-in, first-out, meaning that the most recently produced items are recorded as sold first. Since the 1970s, some US companies shifted towards the use of LIFO, which decreases their income taxes in times of inflation, but with International Financial Reporting Standards banning the use of LIFO, more companies have gone back to FIFO. LIFO is used in the US. (Heinen, 1986)

3.1 The influence on financial result in examples of applied methods when unit prices rise over time

The model example analyzes the influence of the valuation method on disposal of fungible assets (e.g. inventories) when prices of these assets increase over time, calculating costs of realized outputs which have a negative influence on the financial result.

Table 1: FIFO method. Source: own

Number of units total	Price total	Price per unit	Process in units (+/-)	Toral price per process (+/-)	Influence for financial result
100	300	3 (100 units)	+ 50	+ 200	no
150	500	3 (100 units) 4 (50 units)	- 70	- (70*3) = - 210	- 210
80	290	3 (30 units) 4 (50 units)	- 50	- (30*3 + 20*4) = - 170	- 170
30	120	4 (30 units)	- 30	- (30*4) = - 120	- 120

Table 2: LIFO method. Source: own

Number of units total	Price total	Price per unit	Process in units (+/-)	Toral price per process (+/-)	Influence for financial result
100	300	3	+ 50	+ 200	no
150	500	3 (100 units) 4 (50 units)	- 70	- (50*4 + 20*3) = - 260	- 260
80	240	3 (80 units)	- 50	- (50*3) = - 150	- 150
30	90	3 (30 units)	- 30	- (30*3) = - 90	- 90

Table 3: Weighted arithmetical average price method. Source: own

Number of units total	Price total	Price per unit (weighted arithmetical average price)	Process in units (+/-)	Toral price per process (+/-)	Influence for financial result
100	300	3	+ 50	+ 200	no
150	500	$(100*3 + 50*4)/150 = 500 : 150 = 3,33$	- 70	- (70*3,33) = - 233,31	- 233,1
80	266,9	3,33	- 50	- (50*3,33) = - 166,67	- 166,7
30	100,2	3,33	- 30	- 100,2	- 100,2

Analysis of the data (Table 1, Table 2, Table 3) in a model example shows that LIFO allows assets in their specific form to be replaced by an entity because the profit quantified from calculated historical cost that approaches current prices has the character of the true realized profit and its distribution does not endanger the company's performance in the future.

When market prices of assets rise over time, it is more appropriate to use the weighted arithmetical average price than FIFO to measure fungible assets. Profit quantified using this method is greater than or equal to the realized true profit, yet more approximates current prices than FIFO. In this case, it is still necessary to eliminate part of the false profit to avoid endangering the company's future performance by its distribution outside the company.

3.2 The influence on financial result in examples of applied methods in situation, when unit prices fall over time

Another model example analyzes the influence of the valuation method on the disposal of fungible assets (e.g. inventories) when assets prices fall over time, calculating costs of realized outputs which have a negative influence on the financial result.

Table 4: FIFO method. Source: own

Number of units total	Price total	Price per unit	Process in units (+/-)	Toral price per process (+/-)	Influence for financial result
100	300	3	+ 50	+100	no
150	400	3 (100 units) 2 (50 units)	- 70	- (70*3) = - 210	- 210
80	190	3 (30 units) 2 (50 units)	- 50	- (30*3 + 20*2) = - 130	- 130
30	60	2 (30 units)	- 30	- (30*2) = - 60	- 60

Table 5: LIFO method. Source: own

Number of units total	Price total	Price per unit	Process in units (+/-)	Toral price per process (+/-)	Influence for financial result
100	300	3	+ 50	+100	no
150	400	3 (100 units) 2 (50 units)	- 70	- (50*2 + 20*3) = - 160	- 160
80	240	3 (80 units)	- 50	- (50*3) = - 150	- 150
30	90	3 (30 units)	- 30	- (30*3) = - 90	- 90

Table 6: Weighted arithmetical average price method. Source: own

Number of units total	Price total	Price per unit (weighted arithmetical average price)	Process in units (+/-)	Toral price per process (+/-)	Influence for financial result
100	300	3	+ 50	+100	no
150	400	$(100*3 + 50*2)/150 = 400 : 150 = 2,67$	- 70	- (70*2,67) = - 186,9	- 186,9
80	213,1	2,67	- 50	- (50*2,67) = - 133,5	- 133,5
30	79,6	2,67	- 30	- 79,6	- 79,6

Analysis of data in a model example (Table 4, Table 5, Table 6) shows that FIFO contributes to quantification of the correct amount of true realized profit and its distribution does not endanger the company's future performance because costs are calculated by historical prices that approach current prices, allowing replacement of the assets at the same level.

When market prices of assets fall over time, it is more appropriate to use FIFO than the weighted arithmetical average price to measure fungible assets. Profit quantified using this

method is less than or equal to the true realized profit, therefore its possible distribution outside the company will not endanger the company's future performance. In the case of the company's remaining assets in stock, a provision can be recognized at the appropriate level based on the principle of prudence in reporting of assets.

4. Conclusion

Costs and revenues are the basic components of the income statement and directly related to the measurement of the company's performance. Financial result is one of the measuring instruments used to measure financial performance. The quantification of the financial result is based on the rules of accounting and it is calculated as the difference between accrued revenues and accrued costs. It is important to analyze profit from its nature and recognition. Recognition of profit is associated with different kinds of activities the entity carries out - operating activity, financial activity. Operating activity is associated mainly with the major line of business and relevant revenues are recognized from the sale of products, goods and services. The costs associated with the realization of products, goods and services are determined on the basis of consumption related to the company's activities. Direct costs can be attributed to the particular realization of the goods and services, which leads to the recognition of revenues. Direct costs include primarily material consumption and costs associated with the sale of products, goods, and other kind of fungible assets. The choice of the valuation method for disposal of assets is directly related to providing a true and fair view of the entity which financial statements illustrate through the financial result.

Selected understanding of total assets underlain by the company's performance fundamentally affects how the financial result is determined. However, it generally follows that if the initial balance of assets is maintained, it is necessary to cover the value of all incurred and consumed economic sources to achieve a balance with revenues earned and to ensure their replacement. Only then can any surplus of revenues or reproduced economic resources be considered a profit.

In order to responsibly retain assets, it is important not to impede them by any method of understanding them. Therefore, when evaluating their development we should proceed very carefully, mainly from the perspective of distributable profit quantification and when taking in account time value of money. Safely distributable profit can only be the profit that is a minimum of the quantified real profits in accordance with more (ideally all) ways of understanding the retention of assets.

When assets are acquired "just in time", there is no significant difference in the calculation of costs when FIFO, weighted arithmetical average price or LIFO is used. Assets are immediately consumed after they are acquired and costs correspond to current market prices.

In the remaining cases, LIFO is more faithful from the perspective of quantifying true realized profit. It is significant when asset prices are rising. In the case of remaining assets in stock, the principle of prudence is applied in the reporting of assets.

When asset prices rise over time, it is more appropriate to use the weighted arithmetical average price than FIFO method to value fungible assets. Profit quantified using this method is greater or equal to the true realized profit, yet more approximates current prices than FIFO. In this case, it is still necessary to eliminate part of the false profit to avoid endangering the company's future performance by its distribution outside the company.

When asset prices fall over time, it is more appropriate to use FIFO than the weighted arithmetical average price to value fungible assets. Profit quantified using this method is lower or equal to the true realized profit, so its possible distribution outside the company will not endanger the company's future performance. In the case of the company's remaining

assets in stock, a provision can be recognized at the appropriate level based on the principle of prudence in reporting of assets.

Directive 2013/34/EU of the European Parliament and of the Council allows EU countries to add LIFO to the already permitted FIFO and weighted arithmetical average price methods. Therefore, in order to correctly calculate true profit, EU Member States should have the opportunity in their legislation to choose LIFO as the valuation method for disposal of the same (fungible) kind of assets, as it would be the fairest in relation to the calculation of costs of realized outputs and financial results as true profit, in order to ensure the company's long-term performance.

Acknowledgments

This article is an output of a project of the Scientific Grant Agency of the Ministry of Culture of the Slovak Republic and Slovak Academy of Sciences (VEGA) no. 1/0069/13 (2013-2015) “*The concept of true and fair view of the facts in the context of current legislation of accounting from the perspective of the auditing profession*”.

References

- [1] European Parliament and the Council (2013). *Directive 2013/34/EU of the European parliament and of the Council of 26 June 2013 on the annual financial statements, consolidated financial statements and related reports of certain kinds of undertakings, amending Directive 2006/43/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directives 78/660/EEC and 83/349/EEC*. [pdf] European Parliament and the Council. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:182:0019:0076:EN:PDF> [Accessed 21 July 2015].
- [2] Glautier, M.W.E., Underdown, B. (1991). *Accounting : Theory and Practice*. 4. ed. London : Pitman.
- [3] Heinen, E. (1986). *Handelsbilanzen*. 12. neubearb. Aufl. Wiesbaden : Gabler.
- [4] Košovská, I., Ferenczi Vaňová, A., Váryová, I. (2013). *Základy účtovníctva : (zbierka úloh)*. 1. vyd. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita.
- [5] Mellerowicz, K., translated Svozil, J., Králiček, V. (1942). *Všeobecná podnikohospodárska náuka*. Bratislava : Vysoká obchodná škola v Bratislave.
- [6] Pakšiová, R. (2014). *Majetková podstata podniku*. Bratislava: Ekonóm.
- [7] Šlosárová, A. coll. (2011). *Účtovníctvo*. Bratislava : Iura Edition.
- [8] Tumpach, M. (2008). *Manažérske a nákladové účtovníctvo*. Bratislava : Iura Edition.
- [9] Váryová, I., Košovská, I., Ferenczi Vaňová, A. (2012). Informačné nástroje riadenia nákladov v podnikoch poľnohospodárskej prvovýroby = Information tools of cost managing in agricultural enterprises. In *Ekonomika poľnohospodárstva*. Roč. 12, č. 3, s. 58--66.
- [10] NRSR (2015). *Act No. 431/2002 Coll. on Accounting as last amended* [pdf] NRSR. Available at: https://www.financnasprava.sk/img/pfsedit/Dokumenty_PFS/Legislativa/2015.02.18_Zakon_o_uctovni.pdf [Accessed 21 July 2015].

Measurement of dynamic efficiency of the Czech and Slovak building societies

Iveta Palečková¹

Abstract

This paper measures efficiency of the Czech and Slovak building societies employing the Dynamic Data Envelopment Analysis within the period 2005-2014. Average efficiency calculated in assumption of CRS reach the value 62-82% and in assumption of VRS 73-94% during the last ten years. The most efficient building society was Českomoravská stavební spořitelna in both models. Average scale inefficiency for the Czech building societies was 3% and average scale efficiency for the Slovak building societies was 33%. It suggests 33 % of inefficiency of the Slovak building societies is due to their inappropriate size. In CCR model the Czech building societies were more efficient than Slovak building societies, in BCC model vice versa. The Slovak building societies operate under inappropriate range of operations.

Key words

Dynamic Data Envelopment Analysis, building society, Czech Republic, Slovakia, return to scale

JEL Classification: G21, C50

1. Introduction

The aim of this paper is to measure efficiency of the Czech and Slovak building societies employing the Dynamic Data Envelopment Analysis within the period 2005-2014. In order to achieve this aim, we apply Dynamic Data Envelopment Analysis (DEA) to data from building societies in the Czech Republic and Slovakia. We estimated banking efficiency under the assumptions of constant and variable returns to scale. The DEA measures the relative efficiency of a homogeneous set of decision-making units (DMUs) in their use of multiple inputs to produce multiple outputs. Dynamic Data Envelopment Analysis is a new approach which estimates the performance of a group of DMUs during several periods of time.

Efficiency of the Czech building societies estimated Leksovský and Stavárek (2011) who used Data Envelopment Analysis. They found that Českomoravská stavební spořitelna was the most efficient building society in the Czech banking sector. They suggested reduction in the number of external employees and agents or increase of their productivity, more sophisticated products that can outperform the standard services to increase efficiency of the Czech building societies. Similar studies estimating efficiency of the sector of British building societies are studies of Drake and Weyman-Jones (1992) and Drake and Weyman-Jones (1996), Field (1990), Haynes and Thompson (1999), Piesse and Townsend (1995). Worthington (1998) or Worthington (2000) estimated efficiency in Australian building societies.

The structure of this paper is follow. Next chapter describe the methodology and then data and selection of variables are presented. Section 4 reveals the estimated results and last section concludes the paper.

¹ Ing. Iveta Palečková, Ph.D. Silesian University, School of Business Administration in Karviná, paleckova@opf.slu.cz.

2. Theoretical background of the Dynamic Data Envelopment Analysis

The Data Envelopment Analysis (DEA) is a mathematical programming technique that measures the efficiency of a decision-making unit (DMU) relative to other similar DMUs with the simple restriction that all DMUs lie on or below the efficiency frontier (Seiford and Thrall, 1990). The DEA measures the relative efficiency of a homogeneous set of decision-making units in their use of multiple inputs to produce multiple outputs. DEA also identifies, for inefficient DMUs, the sources and level of inefficiency for each of the inputs and outputs (Charnes et al., 1995). The analysis is performed in only one time period, hampering the measurement of efficiency changes when there is more than one time period. Detailed description of DEA model is presented in Stavárek and Řepková (2012).

The Dynamic DEA model proposed by Fare and Grosskopf (1996) is the first innovative system that formally addresses the activities in different interconnected time periods. Thus, Dynamic DEA is a new approach which estimates performance of a group of DMUs during several periods of time. The Dynamic DEA model takes into account the internal heterogeneous organizations of DMUs for which divisions are mutually connected by link variables and trade internal products with each other. Additionally, each DMU has carry-over variables that take into account a positive or negative factor in the previous period. This model has the huge advantage of being able to evaluate the policy effect on the individual divisions of each DMU (Kawaguchi et al., 2013).

The CCR (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978) model presupposes that there is no significant relationship between the scale of operations and efficiency by assuming constant returns to scale (CRS) and it delivers the overall technical efficiency. The CRS assumption is only justifiable when all DMUs are operating at an optimal scale. However, firms or DMUs in practice might face either economies or diseconomies to scale. Banker et al. (1984) extended the CCR model by relaxing the CRS assumption. The resulting BCC (Banker, Charnes and Cooper, 1984) model was used to assess the efficiency of DMUs characterized by variable returns to scale (VRS). The VRS assumption provides the measurement of pure technical efficiency (PTE), which is the measurement of technical efficiency devoid of the scale efficiency (SE) effects.

Tone and Tsutsui (2010) developed Fare and Grosskopf (1996) model in to a slacks-based measure (SBM) framework. Tone and Tsutsui (2010) pointed out a concept of carry-over. In this paper we adopted the Dynamic DEA model proposed by Sengupta (1996) or Tone and Tsutsui (2010) and Tone (2001). Mathematical formulation of the Dynamic DEA was described e.g. by Sengupta (1996) or Lotfi and Poursakhi (2012). The Dynamic DEA model can easily be written as:

$$\max (T - 1) = \sum_{t=0}^{T-1} \sum_{j=1}^n w'(t) \lambda_j(t), \quad (1)$$

$$\text{subject to} \quad \sum_{j=1}^n A_j(t) \lambda_j(t) \leq X_k(t), \quad (2)$$

$$\lambda_j(t) \geq 0, \quad \text{all } t = 0, 1, 2, \dots, T - 1, \quad (3)$$

where $\lambda_j(t)$ is the output vector for each DMU, X_k is current input, $A_i(t)$ is the corresponding input coefficient matrices, and $w(t)$ is a non-negative weight vector for the multiple outputs of each DMUs. We estimated the dynamic model in the slacks-based measure (SBM) framework, called Dynamic SBM (DSBM). The SBM model is non-radial and can deal with

inputs/outputs individually, contrary to the radial approaches that assume proportional changes in inputs/outputs.

3. Data and selection of variables

The data set used in this paper was obtained from the annual reports of building societies in the Czech Republic and Slovakia during the period 2005–2014. All the data is reported on unconsolidated basis. Due to the request of homogenous data set, we analysed only building societies. One important point is that the calculation of the Dynamic DEA requires strictly balanced panel data. We use balanced panel data from five Czech building societies and three Slovak building societies:

- Českomoravská stavební spořitelna (ČMSS)
- Modrá pyramida stavební spořitelna (MPSS)
- Raiffeisen stavební spořitelna (RSS)
- Stavební spořitelna České spořitelny (SS ČS)
- Wustenrot stavební spořitelna (WSS CZ)
- ČSOB stavebná sporitelňa SK (ČSOB SS)
- Prvá stavebná sporitelňa (PSS)
- Wüstenrot stavebná sporitelňa (WSS SK)

For the definition of inputs and outputs, we adopted intermediation approach. This approach assumes that the banks' main aim is to transform liabilities (deposits) into loans (assets). The number of units in DEA model should exceed the number of inputs and outputs by at least twice or thrice. Thus, we employed two inputs (labour and deposits), and one outputs (loans). We measure labour by the total personnel costs covering wages and all associated expenses and deposits by the sum of demand and time deposits from customers, interbank deposits and sources obtained by bonds issued. Loans are measured by the net value of loans to customers and other financial institutions. Descriptive statistics of inputs and output are in Table 1.

Table 1: Descriptive statistics

Variable	Deposits	Labor	Loans
Mean	67780.67	194.60	32214.53
Median	41805.19	178.12	24774.58
Minimum	142.58	2.13	88.19
Maximum	1279221.18	593.32	154626.46
St. Dev.	145034.64	168.14	38122.28

4. Empirical analysis and results

We adopted Dynamic SBM models that can evaluate the overall efficiency of decision making units for the whole terms as well as the term efficiencies. We used the Dynamic DEA model to estimate efficiency under the assumptions of constant and variable returns to scale. For empirical analysis we used MaxDEA software. One important point is that the calculation of the Dynamic DEA requires strictly balanced panel data. We calculate the average efficiency score in CCR model and BCC model as well as average efficiency in group of building societies in the Czech Republic and in Slovakia.

Table 2: Efficiency scores of the Czech and Slovak building societies in CCR model (in %)

DMU	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Mean
ČMSS	100	58	100	94	100	100	100	100	100	100	95
MPSS	69	82	85	76	20	19	69	65	59	51	59
RSS	51	57	62	46	58	63	66	63	60	61	59
SS ČS	72	100	100	100	100	71	66	60	57	59	79
WSS CZ	92	100	96	100	89	84	80	72	60	60	83
ČSOB SS	41	41	42	44	45	45	48	35	54	54	45
PSS	100	100	100	100	100	100	69	70	70	66	88
WSS SK	77	70	73	75	62	46	41	38	38	42	56
Mean	75	76	82	79	72	66	67	63	62	62	

The results of the Dynamic DEA efficiency scores of the building societies in CCR model are presented in Table 2. Average efficiency calculated in assumption of CRS reach the value 62-82% during the last ten years. In the Czech building societies the average efficiency score was in range 66-89%. Thus, the average inefficiency of the Czech building societies in the CCR model was in range 11-34%. On the other hand, Slovak building societies was efficient in range 48-73%. The presented results show that the average inefficiency of the Slovak banking sector in the CCR model was in range 27-42%.

One of the advantages of the DEA approach is that the model can identify sources of lower efficiency. In the Czech and Slovak banking industry, the main source of inefficiency is the excess of client deposits managed by building societies and also high value of personal costs. The finding confirms the results of Leksovský and Stavárek (2011) who found that an appropriate measure ensuring the necessary cost reduction could be a reduction of external employees such as agents and brokers or substantial increase of their productivity.

The most efficient was Českomoravská stavební spořitelna with average efficiency score 95%. Then Prvá stavebná sporitelňa and Wustenrot stavební spořitelna (CZ). ČMSS is considered to be fully efficient with the efficiency scores of 100% in the most of analysed period. This fact imply that Českomoravská stavební spořitelna had produced its output on the efficiency frontier in most analysed years. On the other hand, the lowest efficient building societies was ČSOB stavebná sporitelňa with average efficiency score of 45%.

Table 3: Efficiency scores of the Czech and Slovak building societies in BCC model (in %)

DMU	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Mean
ČMSS	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MPSS	72	84	86	80	20	19	69	65	59	52	61
RSS	58	65	65	46	58	63	66	64	60	61	61
SS ČS	75	100	100	100	100	71	66	60	58	60	79
WSS CZ	100	100	100	100	89	84	81	73	61	61	85
ČSOB SS	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PSS	100	100	100	100	100	100	77	100	77	73	93
WSS SK	100	100	100	100	100	85	83	93	75	77	91
Mean	88	94	94	91	83	78	80	82	74	73	

Average efficiency under variable return to scale was between 73 to 94% (see Table 3). The BCC model decomposes efficiency into two components: pure technical efficiency and efficiency to scale. The values of efficiency computed by the BCC model reach higher values

than efficiency computed by the CCR model by eliminating the part of the inefficiency that is caused by a lack of size of production units. This situation may occur when a bank, which has been marked as ineffective in the CCR model due to its inaccurate size, will be marked as an efficient in the BCC model.

Average efficiency score of the Czech building societies was 67-90%. Slovak building societies reached average efficiency score 83-100%. The most efficient building societies were Českomoravská stavební spořitelna and ČSOB stavebná sporiteľňa. Both company considered to be fully efficient with the efficiency score of 100% within the analysed years. Surprising finding is that ČSOB SS was the lowest efficient in CCR model. The result of DEA indicates that ČSOB stavebná sporiteľňa operate under increasing return to scale and thus operate of inappropriate range of operation. A DMU is said to operate under increasing returns to scale if a proportionate increase in all of its inputs results in a greater than proportionate increase in its outputs. That is, unit is more effective with larger volumes production and thus it can take advantage from its larger size. Average scale efficiency of ČSOB SS was 45%. It means that 65% inefficiency is as a result of inappropriate size of this building society.

The lowest efficient were Modrá pyramida stavební spořitelna and Raiffeisen stavební spořitelna with average efficiency score of 61%. In BCC model Slovak building societies were more efficient than the Czech building societies.

Table 4: Average scale efficiency scores of the Czech and Slovak building societies (in %)

DMU	Mean	Return to scale
ČMSS	95	decreasing
MPSS	98	increasing
RSS	97	decreasing
SS ČS	99	increasing
WSS CZ	98	decreasing
ČSOB SS	45	increasing
PSS	94	increasing
WSS SK	61	decreasing

Table 4 describe average scale efficiency of building societies and present whether building society operate under increasing or decreasing return to scale. Average scale efficiency score was 80-88%, which indicates that 12-20% of inefficiency of building societies is due to inappropriate size of the company. Average scale efficiency of the Czech building societies was 89-100% and average scale efficiency of the Slovak building societies was 49-73%. It means that in Slovak banking sector more building societies operate in an inappropriate range of operation.

In the other words average scale inefficiency for the Czech building societies was 3% and average scale efficiency for the Slovak building societies was 33%. It suggests that only 3% of inefficiency of the Czech building societies are caused by their inappropriate size. On the other hand 33 % of inefficiency of the Slovak building societies is due to their inappropriate size. We found that ČSOB SS and PSS would be more efficient to be bigger than are and should operate of larger range of operation.

Figure 1: Average efficiency of building societies

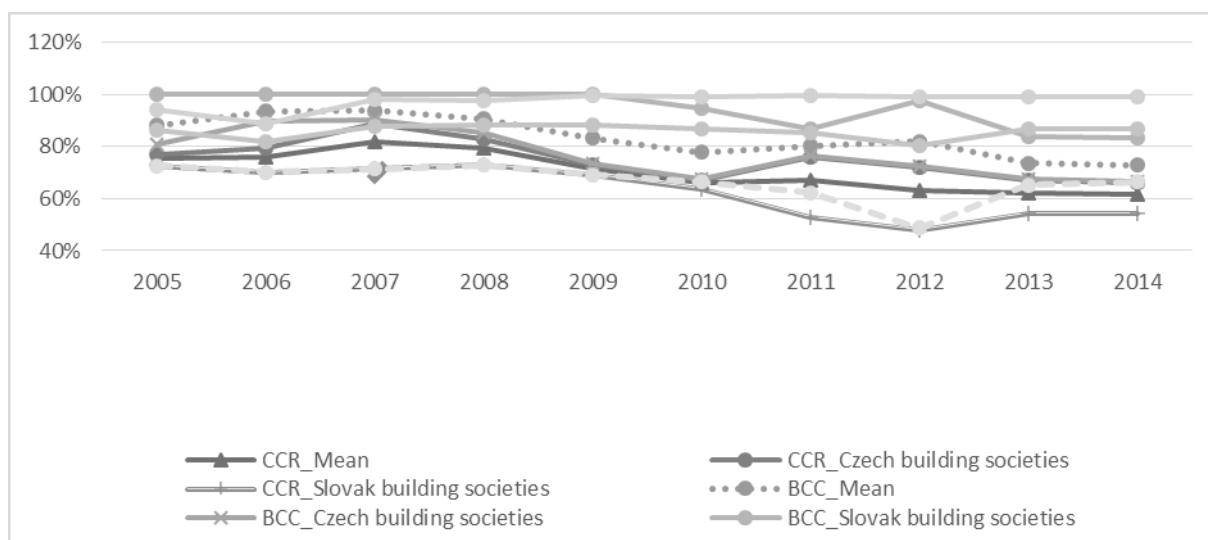


Figure 1 summarizes average efficiency score in CCR model, BCC model and average scale efficiency score for the Czech and Slovak building societies together as well as individually for the Czech and Slovak building societies. We can see that while in CCR model the Czech building societies were more efficient than Slovak building societies, in BCC model building societies in Slovakia were more efficient than in the Czech societies. It confirms the findings that the Slovak building societies operate under inappropriate range of operations.

The development of efficiency shows that average efficiency was increasing during the period 2005-2007 and then it was decreasing within the years 2008-2014. It was as a result of financial crisis, because it was a decrease in total loans in balance sheet of individual building societies. This decrease in total loans had a negative impact on efficiency.

5. Conclusion

The aim of the paper was to measure efficiency of the Czech and Slovak building societies employing the Dynamic Data Envelopment Analysis within the period 2005-2014. Average efficiency calculated in CCR model reached the value 62-82% and in BCC model was 73-94% during the last ten years. In the Czech building societies the average efficiency score was in range 66-89% in CCR model and 67-90% in BCC model. Slovak building societies were efficient in range 48-73% in CCR model and 83-100% in BCC model. The Czech building societies were more efficient in the CCR model and the Slovak building societies were more efficient in BCC model. We found that the main source of inefficiency is the excess of client deposits managed by building societies and also high value of personal costs in the Czech and Slovak banking industry.

The most efficient building society was Českomoravská stavební spořitelna in both models and is considered to be fully efficient with the efficiency scores of 100% in the most of the analysed period. We found that ČSOB stavebná spořitelňa was the lowest efficient in CCR model and the most efficient in BCC model. ČSOB stavebná spořitelňa operates under increasing return to scale and thus it is too small. Results show that 65% of inefficiency is as a result of inappropriate size of this building society.

Next we calculate scale efficiency of building societies. Average scale efficiency score was between 80 and 88%, which indicates that 12-20% of inefficiency of building societies is due to inappropriate size of the company. Average scale inefficiency of the Czech building societies was 0-11% and average scale efficiency of the Slovak building societies was 27-

51%. It means that in Slovak banking sector more building societies operate in an inappropriate range of operation. We found that ČSOB SS and PSS should operate of larger range of operation.

Acknowledgement

This paper was supported by the Ministry of Education, Youth and Sports Czech Republic within the Institutional Support for Long-term Development of a Research Organization in 2015.

References

- [1] Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, pp. 1078–1092.
- [2] Charnes A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y. and Seiford, L.M. (1995). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. New York: Springer-Verlag.
- [3] Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, pp. 429–444.
- [4] Drake, L. and Weyman-Jones, T.G. (1992). Technical and scale efficiency in UK building societies. *Applied financial economics*, 2(1), pp. 1–9.
- [5] Drake, L. and Weyman-Jones, T.G. (1996). Productive and Allocative Inefficiencies in U.K. Building Societies: A Comparison of Non-parametric and Stochastic Frontier Techniques. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 64(1), pp. 22–37.
- [6] Fare, R. and Grosskopf, S. (1996). *Intertemporal Production Frontiers: with Dynamic DEA*. Norwell: Kluwer.
- [7] Field, K. (1990). Production efficiency of British building societies. *Applied Economics*, 22(3), pp. 415-426.
- [8] Haynes, M. and Thompson, S. (1999). The productivity effects of bank mergers: Evidence from the UK building societies. *Journal of Banking and Finance*, 23(5), pp. 825–846.
- [9] Kawaguchi, H., Tone, K. and Tsutsui, M. (2013). Estimation of the Efficiency of Japanese Hospitals Using a Dynamic and Network Data Envelopment Analysis Model. In *Proceedings of Workshop 2013 on Dynamic and Network DEA*. Tokio: National Graduate Institute for Policy Studies.
- [10] Leksovský, L. and Stavárek, D. (2011). Efficiency of the building societies in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59(4), pp. 143-150.
- [11] Lotfi, F.H. and Poursakhi, N. (2012). A Mathematical Model for Dynamic Efficiency Using Desirable and Undesirable Input-Output. *Applied Mathematical Sciences*, 6, pp. 141–151.
- [12] Piesse, J. and Townsend, R. (1995). The measurement of productive efficiency in UK building societies. *Applied Financial Economics*, 5(6), pp. 397-407.

- [13] Seiford, L.M. and Thrall, R.M. (1990). Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, 46, pp. 7–38.
- [14] Sengupta, J.K. (1996). Systematic measures of dynamic Farrell Efficiency. *Applied Economics Letters*, 3, pp. 91–94.
- [15] Stavárek, D. and Řepková, I. (2012). Efficiency in the Czech banking industry: A non parametric approach. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendeleianae Brunensis*, 60, pp. 357–366.
- [16] Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 130, pp. 498–509.
- [17] Tone, K. and Tsutsui, M. (2010). Dynamic DEA: A slacks-based measure approach. *Omega*, 38, pp. 145–156.
- [18] Worthington, A.C. (1998). Efficiency in Australian building societies: an econometric cost function approach. *Applied financial economics*, 8(5), pp. 459–467.
- [19] Worthington, A.C. (2000). Technical Efficiency and Technological Change in Australian Building Societies. *Abacus*, 36(2), pp. 189–197.

The influence of the interest rates of the central bank on the banking sector

Dalibor Pánek, Jana Vasil'ová¹

Abstract

The text contains the issue of the custody of the interest rates of the central bank and interest rates in the banking sector of the Czech republic. The text includes the characteristics of the instruments of monetary policy of the central bank, their current options for the use and the reasons for the currently limited the effectiveness of the interest rates of the central bank on the banking sector. The text used for the model identification of the nature of the dependence of the time series of interest rates of the central bank and the commercial banks in the last ten years. The conclusion includes a summary of the knowledge gained custody of the interest rates of the central bank and rates of the commercial banks and the causes of the influences acting on these links.

Keywords

central bank, commercial bank, interest rate, affectiveness of instruments

JEL classification G 28

1 Úvod

Měnová politika je centrální bankou prováděna měnově politickými nástroji, zejména diskontními nástroji a operacemi na volném trhu. Vývoj na finančním trhu ovlivňují v uplynulých pěti letech krizové jevy a politika měnového uvolňování. V bankovním sektoru dochází k dlouhodobému přebytku likvidity projevujícím se zejména v malých otevřených ekonomikách včetně České republiky.

Dochází k přehodnocení využívání nástrojů transmisního mechanismu měnové politiky k dosažení měnově politických cílů vlivem dosažení prakticky nulové úrovně úrokových sazeb využívaných centrální bankou.

Jaký je současný vliv úrovně úrokových sazeb centrální banky na mezibankovní úrokové sazby využívané v bankovním sektoru?

Cílem textu je analýza účinnosti hlavní úrokové sazby centrální banky na mezibankovní referenční úrokové sazby a klientské sazby obchodních bank ve standardním režimu finančního trhu. Dalším cílem je charakteristika chování obchodních bank při stanovování úrokových sazeb nebankovním institucím v průběhu krize a vztah k úrokové sazbě centrální banky.

Pro vypracování textu byly použity metody deskripce, komparace, analýzy a predikce.

2 Fungování hlavní úrokové sazby centrální banky

Úroveň hlavní úrokové sazby je pod kontrolou centrální banky a každá její změna je závažným měnovým rozhodnutím směřujícím k dosažení měnově politického cíle. Centrální banka má obvykle snahu udržovat sazbu repo v delším časovém období s cílem udržení optimální úrovně nabídky a poptávky rezervních peněžních prostředků s přihlédnutím

¹ Ing. Dalibor Pánek, Jana Vasil'ová Ph.D., Masarykova univerzita, Ekonomicko správní fakulta, Katedra financí, panek@econ.muni.cz
Ing. Jana Vasil'ová, Airbank, klientský analytik, Jana.Vasilova@airbank.cz

k aktuálnímu stavu přebytku a nedostatku likvidity v bankovním sektoru. Centrální banka tak omezuje možnosti větších výkyvů úrokových sazeb jako případné průběžné reakce na prudké změny v nabídce a poptávce peněžních prostředků.

Pokud hodnota hlavní úrokové sazby již není v souladu se stanoveným inflačním cílem, zvažuje centrální banka její změnu. Změna úrokové sazby je v podstatě vnitřním rozhodnutím centrální banky, ovlivňuje však makroekonomické omezení úvěrové expanze nebo podporu ekonomického růstu. S predikcí úrovně úrokové sazby je spojena nejistota i při využití kvalifikovaných analýz ekonomických trendů.

3 Analýza vlivu úrokových sazeb centrální banky na mezibankovní sazby

3.1 Využitá data České národní banky

Pro analýzu časových řad byla využita data České národní banky v rozmezí od ledna 2004 do září 2014. Úrokové sazby České národní banky (dvoutýdenní repo, diskontní a lombardní úroková sazba) stanovuje na svém zasedání bankovní rada centrální banky, formou úředního vyhlášení. Pro analýzu bylo využito dat z celkem 104 zasedání bankovní rady v uvedeném období.

Tabulka č. 1: Data rozhodování o výši základní úrokové sazby

2004-01-29	-2005-01-27	2006-01-26	2007-01-25	+2008-02-07	-2009-02-05
2004-02-26	2005-02-24	2006-02-23	2007-03-01	2008-03-26	2009-03-26
2004-03-25	-2005-03-31	2006-03-30	2007-03-29	2008-05-07	-2009-05-07
2004-04-29	-2005-04-28	2006-04-27	2007-04-26	2008-06-26	2009-06-25
2004-05-27	2005-05-26	2006-05-25	+2007-05-31	-2008-08-07	-2009-08-06
+2004-06-24	2005-06-30	2006-06-29	2007-06-28	2008-09-25	2009-09-24
2004-07-29	2005-07-28	+2006-07-27	+2007-07-26	-2008-11-06	2009-11-05
+2004-08-26	2005-08-25	2006-08-31	+2007-08-30	-2008-12-17	-2009-12-16
2004-09-30	2005-09-29	+2006-09-27	2007-09-27		
2004-10-27	+2005-10-27	2006-10-26	2007-10-25		
2004-11-25	2005-11-24	2006-11-30	+2007-11-29		
2004-12-22	2005-12-22	2006-12-20	2007-12-19		
2010-02-04	2011-02-03	2012-02-02	2013-02-06	2014-02-06	
2010-03-25	2011-03-24	2012-03-29	2013-03-28	2014-03-27	
-2010-05-06	2011-05-05	2012-05-03	2013-05-02	2014-05-07	
2010-06-23	2011-06-23	-2012-06-28	2013-06-27	2014-06-26	
2010-08-05	2011-08-04	2012-08-02	2013-08-01	2014-07-31	
2010-09-23	2011-09-22	-2012-09-27	2013-09-26	2014-09-25	
2010-11-04	2011-11-03	-2012-11-01	2013-11-07		
2010-12-22	2011-12-21	2012-12-19	2013-12-17		

Zdroj: autoři z přehledů dat ČNB, www.cnb.cz, léta 2004 – 2014, 104 pozorování. Znaménkem (+) jsou označena rozhodnutí o navýšení hlavní úrokové sazby, znaménkem (-) o jejím snížení.

Časové řady úrokových sazeb centrální banky a úrokových sazeb obchodních bank chápeme jako realizaci stochastických procesů. Charakter závislosti těchto řad je možné vyjádřit identifikací modelu stochastických procesů. Předpokladem je, že zásah do vývoje jedné řady se projeví ve vývoji další řady.

Principy kauzální determinace časových řad vyjadřuje matematicko-statistická teorie Grangerova kauzalita. Tuto teorii využijeme při analýze, zda změny jedné proměnné předcházejí změně jiné proměnné, v našem případě vyjadřuje vazby mezi sazbami REPO a PRIBOR.

Pro otestování Grangerovy kauzality jsme sestavili model VAR pro sledování vztahu mezi změnou úrokové sazby Repo a referenční úrokovou sazbou PRIBOR:

$$\Delta Repo_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Repo_{t-i} + \sum_{i=0}^p \beta_i \Delta PRIBOR_1D_{t-i} + u_t$$

$$\Delta PRIBOR_1D_t = \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta PRIBOR_1D_{t-i} + \sum_{i=0}^p \delta_i \Delta Repo_{t-i} + v_t$$

V modelu bylo nutné využít opožděné hodnoty sledovaných proměnných. Délku zpoždění nevíme apriorně určit, vychází z nekonečně rozděleného zpoždění. Dynamický model rozdělených zpoždění místo okamžité odezvy závislé proměnné na změnu regresorů vyjadřuje zpravidla časovou strukturu odezvy, popisující postupnou reakci vysvětlováním proměnné. Pokud je dána rezonance delší než období mezi dvěma pozorováními, je třeba opožděnou proměnnou zahrnout do modelu.

Tabulka č. 2: Grangerova kauzalita úrokových sazeb

Směr	n – počet zpoždění	F - hodnota
$\Delta Repo \rightarrow \Delta PRIBOR\ 1D$	2	8,2510 [0,0004]
$\Delta Repo \rightarrow \Delta PRIBOR\ 1T$	2	5,9618 [0,0034]
$\Delta Repo \rightarrow \Delta PRIBOR\ 1M$	3	2,6464 [0,0523]
$\Delta Repo \rightarrow \Delta PRIBOR\ 1R$	2	0,81002 [0,4473]
$\Delta PRIBOR\ 1D \rightarrow \Delta Repo$	2	25,390 [0,0000]
$\Delta PRIBOR\ 1T \rightarrow \Delta Repo$	2	16,932 [0,0000]
$\Delta PRIBOR\ 1M \rightarrow \Delta Repo$	3	15,687 [0,0000]
$\Delta PRIBOR\ 1R \rightarrow \Delta Repo$	2	7,6706 [0,0007]

Zdroj: autoři z přehledů měsíčních dat ČNB, www.cnb.cz, léta 2004-2014, 128 pozorování

Na základě uvedených zjištění můžeme konstatovat, že existuje bilaterální Grangerova kauzalita mezi úrokovou sazbou ČNB a krátkodobou referenční úrokovou sazbou PRIBOR s platností do jednoho týdne. Zajímavý je výskyt Grangerovy kauzality ve směru od sazby PRIBOR ke změně Repo sazby centrální banky. Vztahy úrokových sazeb mohou být ovlivněny vysokým podílem vlastnictví bank v ČR zahraničními subjekty (matkami) ovlivňovanými úrokovými sazbami Evropské centrální banky.

Vývoj hodnot sledovaných úrokových sazeb za uvedené období dosahuje maximum kolem roku 2008. V dalším období mají úrokové sazby ČNB i úrokové sazby PRIBOR prudce klesající tendenci. Oproti tomu úrokové sazby obchodních bank se snižují v tomto období velmi nízkým tempem. Časové řady úrokových sazeb dále využité pro stanovení míry korelace mezi nimi se jeví jako nestacionární, tedy se změnou pravděpodobnosti vlivů v čase. Předpoklad byl ověřen testem jednotkového kořene Dickey-Fuller test.

Hlavní úrokovou sazbou centrální banky, dvoutýdenní Repo sazbu generuje na základě zjištěných poznatků proces náhodné procházky. Obdobně je tomu v procesu stanovení úrokových sazeb diskont a lombard. Lze je považovat za stochastické procesy náhodné procházky.

3.2 Korelační analýza

Míru korelace mezi časovými řadami udává korelační koeficient. Korelační koeficient v hodnotě 0,9 – 1 vyjadřuje silnou pozitivní korelační závislost mezi proměnnými. Hodnoty korelačního koeficientu pod 0,5 vyjadřují slabou až zanedbatelnou korelaci.

Tabulka č. 3: Koeficienty korelace úrokových časových řad

	01/2004-12/2007	01/2008-08/2014
	Korelační koeficient	
PRIBOR 1D a REPO	0,9826	0,9976
PRIBOR 1M a REPO	0,9916	0,9916
PRIBOR 1R a REPO	0,9386	0,9756

Zdroj: sestavili autoři na základě úrokových časových řad ČNB za léta 2004-2014

Korelační koeficienty jsou kladné, implikují tedy pozitivní korelační vztah. Mezi referenční úrokovou sazbou PRIBOR a úrokovou sazbou Repo vidíme velmi silnou korelaci v období před rokem 2008 i v dalším období. Nejsilnější hodnoty korelace jsou však pro PRIBOR při velmi krátké době splatnosti (do 1T), potom má závislost klesající tendenci.

Tabulka č. 4: Koeficienty korelace úrokových časových řad

	01/2004-12/2007	01/2008-08/2014
	Korelační koeficient	
PRIBOR 1D a klientský úvěr	0,1882	0,7188
PRIBOR 1T a klientský úvěr	0,1532	0,729
PRIBOR 2T a klientský úvěr	0,1484	0,7329
PRIBOR 1M a klientský úvěr	0,1309	0,7437
PRIBOR 3M a klientský úvěr	0,1308	0,7581
PRIBOR 6M a klientský úvěr	0,1174	0,7749
PRIBOR 1R a klientský úvěr	0,1111	0,7937

Zdroj: sestavili autoři na základě úrokových časových řad ČNB za léta 2004-2014

Nízký stupeň korelačního vztahu sledujeme mezi sazbou PRIBOR a klientskými úvěry obchodních bank. V období před finanční krizí byly úrokové sazby slabě korelované, situace se změnila v silnou korelaci v období poklesu ekonomiky a v období jejího pomalého oživení.

Na základě korelačních koeficientů vzniká dojem, že centrální banka má větší vliv na bankovní sektor v období finanční krize. Toto konstatování však vyvrací jednak skutečnost prudkého poklesu úrokových sazeb v období krize a s tím související všeobecné snížení volatility úrokových sazeb a dále zjištění nestacionarity časových řad úrokových sazeb.

4 Chování obchodních bank v době krize

Úroveň úrokových sazeb obchodních bank ve vztahu k nebankovním subjektům podléhá rozdílnému chování obchodních bank v době hospodářské stability nebo v době finanční krize. Úroveň úrokových sazeb obchodních bank při jejich podnikatelské činnosti ovlivňuje výše úrokových sazeb centrální banky a ceny finančních zdrojů na finančním trhu, riziko bankovních operací, lhůty splatnosti nástrojů obchodních bank, objemy bankovních obchodů, konkurence v bankovním i nebankovním sektoru.

Nastavení úrokových sazeb obchodních bank dále ovlivňuje kromě uvedených faktorů makroekonomická situace z pohledu jejich cyklů a neočekávaných poruch. Struktura úrokových sazeb potom zahrnuje i další marži spojenou s kolísáním ceny a dostupnosti peněžních zdrojů na doplnění a zajištění bankovní likvidity.

Struktura úrokové sazby obchodní banky:

Čistá úroková marže
Likvidní přírážka (v krizi)
Riziková marže
Základní úroková sazba

Zdroj: sestavili autoři

Struktura úrokové sazby obchodní banky a její rozdíly v době stability ekonomického prostředí a v době krizových období vyjadřuje změny prostředí, ve kterém obchodní banky provozují svoji činnost s vlivy na výši jejich úrokových sazeb. Vzniká možný rozpor mezi snižováním úrokových sazeb centrální banky k podpoře růstu ekonomiky a možné tendence zvyšování úrokových sazeb obchodními bankami v krizovém období.

5 Závěr

V období po roce 2008 prošla měnová politika České národní banky obtížným obdobím. Centrální banka České republiky byla jednou z prvních na světě, která zahájila uvolňování měnové politiky. Snižování úrokových sazeb, posilování likvidity obchodních bank reverzními repo operacemi však nezabránilo otevřené české ekonomice jejímu propadu.

Korelačních koeficienty vypovídají o větším vlivu centrální banky na bankovní sektor v období finanční krize. Tato skutečnost je ovlivněna prudkým poklesem úrokových sazeb v období krize a s tím související všeobecné snížení volatility úrokových sazeb a dále nestacionaritou úrokových časových řad.

Úroveň úrokových sazeb obchodních bank ovlivňuje úroveň úrokových sazeb centrální banky a ceny finančních zdrojů na finančním trhu, riziko bankovních operací, lhůty splatnosti nástrojů obchodních bank, objemy bankovních obchodů, konkurence v bankovním i nebankovním sektoru.

Snižování úrokových sazeb centrální banky směřující k podpoře ekonomického růstu a tendence zvyšování úrokových sazeb obchodními bankami v krizovém období působí v rozporu. Omezuje tak vliv působení úrokových sazeb centrální banky v bankovním sektoru.

Pokračující ekonomický propad a snižování úrokových sazeb centrální bankou na úroveň technické nuly si vynutilo diskutované a řadou podnikatelských subjektů a veřejností kritizované využití dalšího nástroje měnové politiky. Od roku 2013 je jako další nástroj využíván kurz koruny, jeho oslabení kurzovou intervencí s cílem zamezení obávaných deflačních tendencí. Dopad tohoto nástroje nelze současně jednoznačně hodnotit, vyhodnocení jeho skutečných dopadů je otázkou budoucnosti rovněž v souvislosti se vstupem naší země do eurozóny.

Literatura

- [1] Cottrell, Allin and Luchetti, Riccardo. Gretl User's Guide. Econometrics and Time-series Library [on line]. Dostupné: <<http://www.gretl.sourceforge.net/gretl-help/gretl-guide/>>
- [2] Česká národní banka (2015). Časové řady úrokových sazeb. Dostupné: <<http://www.cnb.cz/cnb/statistickaerady/>>
- [3] Česká národní banka (2015). Nástroje měnové politiky. Dostupné: http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/mp_nastroje/
- [4] Hamilton, James D. Time Series Analysis. New Jersey: Princeton University Press, 1994 ISBN 0-691-04289-6.
- [5] Revenda, Zbyněk. Centrální bankovníctví. Praha, Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-230-7.

Application of the Empirical Bayesian Credibility Models in Motor Third-party Liability Insurance

Monika Papoušková¹

Abstract

Empirical Bayes credibility theory is a set of techniques for calculating premiums for short term insurance contracts using two ingredients: past data from the risk itself and collateral data from other sources considered to be relevant. In this article we deal with application of the Bühlmann and Bühlmann-Straub empirical Bayesian credibility models based on the real data from the selected insurance companies that provide motor third-party liability insurance on the Czech insurance market.

Key words

Credibility premium, Empirical Bayes credibility model I, II, Credibility factor.

JEL Classification: C11, C51, G22

1. Introduction

Methods for calculating premium in non-life insurance in insurance companies are more or less different. To determine this premium is no universal method or methodology. 12 insurance companies dealt with insured vehicles in 2014. In Table 1 it can be seen the fact that the number of insured vehicles grows every year but collected premium decreases as the same the average amount of premium. It is caused by the fact that insurance companies try to increase market share and therefore they underestimate the amount of premium.

This article aims to explain and apply methods of empirical Bayesian statistical models to estimate the pure premium in the coming year for 8 insurance companies on the Czech insurance market. These companies accounted in 2014 the market share of almost 70% in the motor third-party liability insurance on the insurance market in the Czech Republic. Absent among them the Czech insurance company with the largest market share (23.88%), which does not publish data about the number of insured vehicles that are needed for our analysis.

Table 1: Development of collected premium depending on the number of insured vehicles

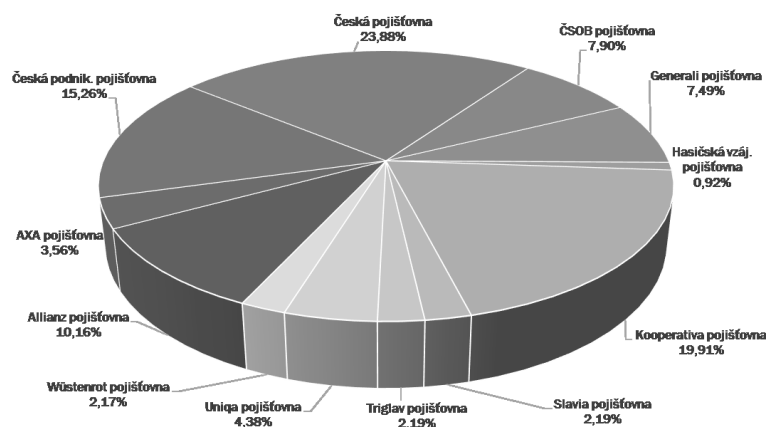
Year	Number of insured vehicles	Collected premium (CZK)	Average amount of premium (CZK)
2008	6 263 313	23 621 838 000	3 771
2009	6 510 349	24 006 759 000	3 687
2010	6 633 079	22 104 152 000	3 332
2011	6 759 128	20 493 720 000	3 032
2012	6 874 035	19 352 616 000	2 815
2013	6 990 587	19 345 280 000	2 767

Source: Annual reports of Czech Insurance Association

Percentage share of each participating insurance company on the total number of vehicles insured within motor third-party liability insurance on the Czech insurance market shows the Fig. 1.

¹Ing. Monika Papoušková, Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, Ústav matematiky a kvantitativních metod, Studentská 84, 532 10 Pardubice, e-mail: monika.papouskova@upce.cz.

Figure 1: Market share of insurance companies according to the number of insured vehicles in 2014



Source: Czech Insurance Bureau

2. Methodology and data

The problem we are interested in is the estimation of the pure premium for insurance company, or simple for a risk. Let $X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_n$ denote the aggregate claims in successive periods for this risk. Having observed values we want to estimate the expected value of X_{n+1} .

Our problem is to estimate expected aggregate claim amount in a coming year from a risk in a form of credibility estimate by the linear formula

$$Z \bar{x} + (1 - Z) \mu \quad (1)$$

where \bar{x} is estimation based on own past data from the insurance company and μ is estimation based on collateral data, i. e. data from other sources considered to be relevant. Z is a number between zero and one, known as the credibility factor. It is weighting factor, degree of reliance on the own data of the insurance company. The value of Z should increase from year to year as more data are obtained.

In a Bayesian approach to credibility theory (see [6]-[8]) the credibility estimate is based on a posterior distribution where the credibility factor Z is the weight of posterior estimate puts on the sample information and $(1-Z)$ is the weight put on the prior estimate.

Another approach which was published by Bühlmann (1967) and Bühlmann and Straub (1970) is essentially an empirical Bayes approach.

2.1 Empirical Bayesian credibility model 1 (EBCT1)

This model was formulated by Hans Bühlmann in [2]. The data (random observations) are of the form

$$\left\{ \left\{ X_{ij} \right\}_{i=1}^N \right\}_{j=1}^n \quad (2)$$

where X_{ij} represents the aggregate claims in the j^{th} year from the i^{th} risk. Assume that there is an unknown risk parameter θ_i for the i^{th} risk. We denote by $m(\theta_i)$ and $s^2(\theta_i)$ the mean and variance of $X_{ij} | \theta_i$ for $j = 1, 2, \dots, n$.

The true premium for our risk is $m(\theta)$. We will assume that we have n observed values of the X_j 's, say x_1, x_2, \dots, x_n which we will denote \mathbf{x} . Our problem is to estimate $m(\theta)$ for given \mathbf{x} . In the empirical Bayes model we aim to found the pure premium with respect to quadratic loss (see [5], [11], [14]), which equals $E(m(\theta) | \mathbf{x})$.

The solution put forward by Bühlmann (1967) is to find the best approximation to $E(m(\theta)/\mathbf{x})$ among those functions which are linear in the observed data. The form of empirical Bayes credibility premium has been derived as

$$E(m(\theta)/\mathbf{x}) = Z\bar{x} + (1-Z)E(m(\theta)) \quad (3)$$

with factor credibility

$$Z = \frac{n}{n + \frac{E(s^2(\theta))}{D(m(\theta))}} \quad (4)$$

In the EBCT1 we use the data (2) to estimate three parameters $E(m(\theta))$, $E(s^2(\theta))$ and $D(m(\theta))$.

Derived relations necessary for estimates are:

$$est E(m(\theta)) = \bar{X} \quad (5)$$

$$est E(s^2(\theta)) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \quad (6)$$

$$est D(m(\theta)) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\bar{X}_i - \bar{X})^2 - \frac{1}{Nn} \sum_{i=1}^N \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \quad (7)$$

The derivation of these relations can be found in Bühlmann (1967), Waters (1994), Pacáková (2004), Boland (2007).

2.1.1 Data for application of empirical Bayes model 1 (EBCT1)

Data in Table 1 show the aggregate claims (2) in five years 2009-2013 experienced by eight Czech insurance companies (in millions of Czech crowns).

Table 1: Aggregate claims in eight Czech insurance companies

Insurance company - <i>i</i>	Year - <i>j</i>				
	2009	2010	2011	2012	2013
Allianz	1 141 357	1 009 338	1 210 118	1 129 355	732 855
Česká podnikatelská	1 901 291	1 605 903	1 524 543	1 192 796	1 315 771
ČSOB	589 012	492 919	610 964	890 968	880 373
Generali	1 311 745	742 877	1 071 552	871 790	681 194
Kooperativa	2 969 002	2 358 663	2 400 710	1 249 921	1 160 450
Triglav	254 566	279 805	274 976	282 609	359 924
Uniqa	350 754	337 471	417 882	398 334	433 878
Wüstenrot	69 164	117 042	125 961	130 412	213 454

Source: www.cap.cz

2.2 Empirical Bayesian credibility model 2 (EBCT2)

Our problem is again to estimate a pure premium in the coming year for a risk. Let $Y_1, Y_2, \dots, Y_j, \dots, Y_n$ be random variables representing the aggregate claims in successive years from this risk and $P_1, P_2, \dots, P_j, \dots, P_n$ is a corresponding sequence of known constants. Constant P_j , $j=1, 2, \dots, n$ is interpreted as a measure of „the amount of business“ in the j^{th} year, for example the premium income or the number of policies issued in year j . Then

$$X_j = \frac{Y_j}{P_j}, \quad j=1, 2, \dots, n \quad (8)$$

are standardized variables by removing the effect of different business levels.

The derivation of the credibility premium for model EBCT2 is more or less exactly the derivation for model EBCT1. The credibility premium is defined to be the linear function of the observed values $X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_n$ which gives the best approximation to $E(m(\theta)/\mathbf{x})$.

According to [3], [10], [14] credibility premium in EBCT2 is in the form (3) again, but now

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n P_j X_j}{\sum_{j=1}^n P_j} \tag{9}$$

and

$$Z_i = \frac{P_i}{P_i + \frac{E(s^2(\theta))}{D(m(\theta))}} \tag{10}$$

where $P_i = \sum_{j=1}^n P_{ij}$.

To calculate the pure premium for i -th risk we need to estimate $E(m(\theta_i))$, $D(m(\theta_i))$, $E(s^2(\theta_i))$ from suitable set of data in the form

$$\left\{ \{Y_{ij}, P_{ij}\}_{i=1}^N \right\}_{j=1}^n \tag{11}$$

These estimators are according to [3], [9], [10], [14] in the forms:

$$estE(m(\theta)) = \bar{X} \tag{12}$$

$$estE(s^2(\theta)) = \frac{1}{N(n-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^n P_{ij} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \tag{13}$$

$$estD(m(\theta)) = \frac{1}{P^*} \left\{ \frac{1}{Nn-1} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^n P_{ij} (X_{ij} - \bar{X})^2 - \frac{1}{N(n-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^n P_{ij} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 \right\} \tag{14}$$

where

$$P^* = \frac{1}{Nn-1} \sum_{i=1}^N P_i \cdot \left(1 - \frac{P_i}{P} \right) \tag{15}$$

2.2.1 Data for application of empirical Bayes model 1 (EBCT1)

In addition to data in Tab. 1 we will use data in Table 2 and Table 3.

Table 2: Number of underwriting policies P_{ij}

Insurance company - i	Year - j				
	2009	2010	2011	2012	2013
Allianz	613 747	667 268	713 292	694 987	681 521
Česká podnikatelská	925 394	969 161	1 027 373	1 057 326	1 051 589
ČSOB	358 784	381 669	430 633	519 334	523 955
Generali	597 792	573 909	556 873	490 471	506 190
Kooperativa	1 399 066	1 435 478	1 458 976	1 427 731	1 441 754
Triglav	153 795	158 802	165 505	186 918	189 283
Uniq	211 220	244 343	262 559	284 549	313 556
Wüstenrot	59 561	77 225	80 002	99 897	130 679

Source: Annual reports of the insurance companies

Table 3 Values X_{ij}

Insurance company - i	Year - j				
	2009	2010	2011	2012	2013
Allianz	1,859654	1,512643	1,696525	1,625002	1,075323
Česká podnikatelská	2,054575	1,657003	1,483924	1,128125	1,251222
ČSOB	1,641690	1,291483	1,418758	1,715597	1,680245
Generali	2,194317	1,294416	1,924230	1,777455	1,345728
Kooperativa	2,122131	1,643120	1,645476	0,875460	0,804888
Triglav	1,655229	1,761974	1,661436	1,511941	1,901513
Uniq	1,660610	1,381136	1,591574	1,399878	1,383734
Wüstenrot	1,161230	1,515597	1,574473	1,305465	1,633422

Source: Own calculation by (8)

3. Application of Empirical Bayes Credibility Model 1

The Table 4 contains in the columns 2, 3 and 4 auxiliary calculations for estimations of the parameters $E(m(\theta))$, $E(s^2(\theta))$ and $D(m(\theta))$ by expressions (5)-(7).

Table 4 Auxiliary calculations and results of EBCT1

Insurance company i	\bar{X}_i	$\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$	$(\bar{X}_i - \bar{X})^2$	Credibility premium
Allianz	1 044 605	35 592 472 240	27 993 347 172	1 036 211
Česká podnikatelská	1 508 061	75 210 502 628	397 868 679 823	1 476 416
ČSOB	692 847	32 968 917 354	34 020 059 470	702 100
Generali	935 832	66 476 005 700	3 426 829 156	932 895
Kooperativa	2 027 749	622 946 286 478	1 323 550 676 098	1 970 033
Triglav	290 376	1 632 128 184	344 470 948 626	319 820
Uniq	387 664	1 761 098 892	239 736 239 382	412 227
Wüstenrot	131 207	2 710 675 656	556 644 132 875	168 636
Total	7 018 340	839 298 087 132	2 927 710 912 602	7 018 340

Source: Own calculation

Substituting from Table 4 we get estimators:

$$\text{est } E(m(\theta)) = \bar{X} = \frac{7\,018\,340}{8} = 877\,292,475$$

$$\text{est } E(s^2(\theta)) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = \frac{839\,298\,087\,132}{8} = 104\,912\,260\,891$$

$$\text{est } D(m(\theta)) = \frac{1}{7} \cdot 2\,927\,710\,912\,602 - \frac{1}{5} \cdot 418\,244\,416\,086 = 397\,261\,963\,908$$

Now we can calculate factor credibility Z by (4):

$$Z = \frac{n}{n + \frac{E(s^2(\theta))}{D(m(\theta))}} = \frac{5}{5 + \frac{104\,912\,260\,891}{397\,261\,963\,908}} = 0,9498321$$

An important feature of EBCT1 model is that the value of the credibility factor Z is the same for all the risks. We can calculate very simply the credibility premium for the coming year for each insurance i company by (3). Their values are shown in the last column in Table 4.

4. Application of Empirical Bayes Credibility Model 2

We are going to use EBCT2 model to calculate the pure premium for the coming year for eight insurance companies by the real data in tables 1, 2, 3. The first step is to calculate \bar{X} by formula (9):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n P_j X_j}{\sum_{j=1}^n P_j} = \frac{35\,091\,699}{23\,122\,167} = 1,51766$$

Calculated value of P^* by formula (15) from the above data is $P^* = 478\,685,289$.

Table 5 Auxiliary calculations $P_{ij}(X_{ij} - \bar{X}_i)^2$

Insurance company - <i>i</i>	Year - <i>j</i>				
	2009	2010	2011	2012	2013
Allianz	59 045,86	905,66	15 422,27	3 963,48	153 225,47
Česká podnikatelská	285 825,05	24 251,78	227,83	145 288,39	64 465,07
ČSOB	2 141,57	28 434,50	9 138,25	11 867,49	7 027,85
Generali	136 210,48	102 474,53	23 920,59	1 794,10	69 765,02
Kooperativa	698 727,49	74 418,02	77 209,41	416 283,49	537 434,43
Triglav	301,29	619,99	239,68	6 574,82	7 725,17
Uniq	7 463,54	2 045,54	3 714,41	1 506,17	2 478,05
Wüstenrot	5 548,35	186,60	933,70	2 588,68	3 643,68

Source: Own calculation

In Table 5 there are the values of $P_{ij}(X_{ij} - \bar{X}_i)^2$ for each combination of $i = 1, 2, \dots, 8$ and $j = 1, 2, \dots, 5$. The values in the Table 5 allow us to calculate

$$\sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^5 P_{ij}(X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 2\,995\,037,745$$

Table 6 Auxiliary calculations $P_{ij}(X_{ij} - \bar{X})^2$

Insurance company - <i>i</i>	Year - <i>j</i>				
	2009	2010	2011	2012	2013
Allianz	71 781,73	16,83	22 819,01	8 007,08	133 350,85
Česká podnikatelská	266 765,29	18 816,48	1 169,63	160 439,89	74 654,32
ČSOB	5 518,88	19 525,51	4 212,69	20 346,09	13 849,42
Generali	273 703,77	28 603,64	92 048,68	33 102,28	14 964,14
Kooperativa	511 190,68	22 593,10	23 833,40	588 835,31	732 484,93
Triglav	2 910,42	9 478,41	3 421,02	6,12	27 888,79
Uniq	4 315,92	4 554,56	1 434,24	3 947,73	5 624,42
Wüstenrot	7 566,99	0,33	258,18	4 498,25	1 751,07

Source: Own calculation

Table 6 contains the values of $P_{ij}(X_{ij} - \bar{X})^2$. Their total sum is

$$\sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^5 P_{ij}(X_{ij} - \bar{X})^2 = 3\,220\,290,102.$$

Substituting to the formulas (12), (13), (14) we can estimate parameters of EBCT2 model:

$$estE(m(\theta)) = 1,51766$$

$$estE(s^2(\theta)) = 93594,93$$

$$estD(m(\theta)) = 0,04979937$$

We have all the information needed to calculate the credibility premium per unit of risk volume for the coming year, for company number i by the formula

$$Z_i \cdot \bar{X}_i + (1 - Z_i) \cdot \bar{X}$$

where Z_i is calculated by (10). The credibility factors are different for the different companies because each company has a different value for P_i (Table 7). The credibility premiums per unit of risk volume for all eight insurance companies are in the last column of the table 7.

Table 7 Results of EBCT2

Insurance company - i	P_i	Z_i	Credibility premium
Allianz	3 370 815	0,6420288	1,538093
Česká podnikatelská	5 030 843	0,7280227	1,503942
ČSOB	2 214 375	0,5409074	1,542961
Generali	2 725 235	0,5918409	1,635624
Kooperativa	7 163 005	0,7921536	1,436681
Triglav	854 303	0,3125030	1,574486
Uniq	1 316 227	0,4118786	1,499117
Wüstenrot	447 364	0,1922654	1,507816

Source: Own calculation

5. Conclusion

The EBCT2 model is more appropriate for calculation of the credibility premium for the coming year for eight insurance companies on Czech insurance market given the large differences in market shares (see Fig. 1). “The amount of business“ reflects the value of the credibility factor for each company which is which is proportional to its market share. When the market share is higher, the higher is the credibility factor and the higher is the degree of reliance on internal data.

References

- [1] Boland, P. J. (2007) *Statistical and Probabilistic Methods in Actuarial Science*. New York: Chapman&Hall/CRC.
- [2] Bühlmann, H. (1967) Experience rating and credibility. *ASTIN Bulletin*, 4, pp. 199-207.
- [3] Bühlmann, H., Straub, E. (1970) Glaubwürdigkeit für Schadensätze. *Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Versicherungs-mathematiker* 70, pp.111–133.
- [4] Gogola, J. (2013). Spôsob permanentnej úpravy výšky poistného v neživotnom poistení. *E+M Ekonomie a Management*, No. 4/2013, pp. 134-142.
- [5] Gray, R. J., Pitts, S. M. (2012) *Risk Modelling in General insurance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [6] Jindrová, P. (2013) Quantification. of Risk in Critical Illness Insurance. In: Conference proceedings from 9th international scientific conference *Financial Management of Firms and Financial Institutions*, VŠB Ostrava, pp. 298-306.
- [7] Jindrová, P. (2014). Credibility Risk Models in Accident Insurance. In: *Proceedings of the 7th International Scientific Conference: Managing and Modelling of Financial risk*. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, Faculty of Economics, Finance department. pp. 307-316.
- [8] Jindrová, P., Pacáková, V. (2015). Actuarial Models for Valuation of Critical Illness Insurance. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, vol. 9, pp. 218-226.
- [9] Linda, B., Kubanová, J. (2012) Credibility Premium Calculation in Motor Third-Party Liability Insurance. In: *Proceedings of the MACMESE Scientific Conference: Advances in Mathematical and Computational Methods*, pp. 259-263.

- [10] Pacáková, V., *Aplikovaná poistná štatistika*, Bratislava: Iura Edition, 2004.
- [11] Pacáková, V. (2013). Credibility models for permanently updated estimates in insurance. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, Issue 3, Volume 7, pp. 333-340.
- [12] Pacáková, V., Šoltés, E., Linda, B. (2014). Multidimensional Credibility Model and its Application. *E + M Economics and Management*, vol. 16 (2), pp. 170-183.
- [13] Šoltés, E., Pacáková, V., Šoltésová, T. (2006) Vybrané kredibilné regresné modely v havarijnom poistení (Selected Credibility Regression Models in Accident Insurance), *Ekonomický časopis*, Vol. 54, No. 2, pp. 168-182.
- [14] Waters, H. R. (1994). *An Introduction to Credibility Theory*. London and Edinburgh: Institute of Actuaries and Faculty of Actuaries.

Are Information Needs of Financial Entities served by Financial Statements in the Slovak Republic

Branislav Parajka¹

Abstract

This paper is focused on hypothesis that the financial statements prepared in accordance with the national accounting regulation in The Slovak Republic provide enough information for financial entities to decide whether or not to loan money. Since 1 January 2015 business accounting entities keeping accounts in the double-entry bookkeeping system are classified into 3 groups according their size and different reporting requirements are set for the each group. The micro accounting entity is the the main object of analysis in this paper because its financial statements are the briefest one possible to drawn according the legislation which may be in the contradiction with the high bar to qualify for a loan.

Key words

financial statements, financial reporting, analysis of financial statement

JEL Classification: M40, M41, G32

1. Introduction

The purpose of financial statements is generally described as to provide information about the financial position, performance and changes in financial position of an entity that is useful to a wide range of users in making economic decisions. Financial statements are designed to provide useful information to a wide range of users (managers, shareholders, prospective investors, financial institutions, competitors, general public, government etc.) – while each user has a specific need for information not all information needs can be met by financial statements, there are needs which are common to all users (Šlosárová 2014), (Tumpach 2006), (Mackenzie, et al. 2014), (IASB Framework). All countries have some laws regulating the business conduct and financial reporting, although the nature of regulation varies between jurisdictions. Based on literature (Šlosárova 2014) regulation of keeping accounts and financial reporting can be divided into two groups: (a) regulation of financial reporting; (b) regulation of keeping accounts and financial reporting. Legal regulations regarding accounting and financial reporting in the Slovak Republic has been prescribed by the government in a very detailed way for keeping accounts and for financial reporting as well. The regulation of accounting in general is provided by the Act on Accounting which define the extent of keeping the accounts, and define: accounting entities, subject of accounting, methods of accounting, period of keeping the accounts, responsibilities and obligations when keeping accounts, definition of accounting documents, accounting entries, accounting ledgers, requirements regarding the financial statements and consolidated financial statements, methods of publication, the duty to have financial statements verified by an auditor, the option and obligation of using the International Financial Reporting Standards. Detailed and very specific regulation of keeping accounts and requirements regarding the content and form of

¹ Branislav Parajka, Ing., PhD., Department of Accounting and Auditing, Faculty of Economic Informatics, University of Economics in Bratislava branislav.parajka@euba.sk

the financial statements are provided by Measures issued by the Ministry of Finance of the Slovak Republic.

Since 1 January 2015 accounting entities has been classified into 3 groups based on the size of their total sum of assets, net turnover and the average calculated number of employees: (a) micro accounting entity; (b) small accounting entity; (c) large accounting entity. Specific requirements on financial reporting has been set up by the Measures issued by the Ministry of Finance of the Slovak Republic for each group which lead to issue of 3 different sets of forms for financial statements. Each set of forms for financial statements differ in size (number of entries) and content of information provided, therefore the paper is focused on hypothesis if financial statements of micro accounting entity prepared in accordance with national accounting regulation in the Slovak Republic provide enough information for financial entities to decide whether or not to loan money.

2. Micro accounting entity

The micro accounting entity was introduced into the Act on Accounting in year 2013 effective from 1 January 2014 for accounting period commencing on or after 1 January 2014. The purpose of this change was to reduce administrative burden of accounting regulations for small businesses and to simplify accounting procedures and annual financial reporting. The amendment to the Act on Accounting was prepared by implementation of Commission Recommendation (2003/361/EC) of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. According the Act on Accounting, an accounting entity shall be considered as micro accounting entity if (a) for the accounting period in which they were established, they have decided to operate as a micro accounting entity; or (b) as of the financial statements date and for the immediately preceding accounting period, they have not exceeded two of the following conditions: (i) its total assets did not exceed EUR 350,000; (ii) its net turnover did not exceed EUR 700,000; (iii) its average calculated number of employees did not exceed 10 during the accounting period.

2.1 Financial statements of micro accounting entity

Financial statements of micro accounting entity consists of: (a) balance sheet; (b) statement of profit or loss; and (c) notes. Since accounting and financial reporting is strictly regulated in the Slovak Republic, normative form marked as "Úč MÚJ" is compulsory used for presentation of annual accounts of micro accounting entity. It consist of: (i) identification data of accounting entity and reporting period etc; (ii) balance sheet marked as "Súvaha Úč MÚJ 1-01"; (iii) statement of profit or loss marked as "Výkaz ziskov a strát Úč MÚJ 2-01". The form for notes "Poznámky Úč MÚJ 3-01" as a part of financial statements is not provided, but use of tabled form is recommended – only minimum reporting requirements are set by the Measure on financial reporting of micro accounting entities.

2.1.1 Balance sheet for micro accounting entities

The main reason for introduction of micro accounting entity into legislation of the Slovak Republic was to reduce administrative burden of accounting regulations for small businesses. Form for balance sheet of micro accounting entities is simplified then the one used for another accounting entities. It consist only of 2 pages instead of 9 pages and vertical structure consist only of 45 entries comparing to 145 entries of standard balance sheet form used before the introduction of micro accounting entities. After closer analysis is clear that line entries are presented in more aggregated form. Also horizontal structure is different – values for each line entry of assets are presented only in two columns (instead of 4) all in accounting value (netto

value): (1) current accounting period; (2) preceding accounting period. The content of line entries are strictly set according account number used during the accounting period. List of assets presented in the balance sheet is stated in the *Table 1*. Lines containing summarized valued are highlighted in bold.

Table 1: Assets - line entries of balance sheet for micro accounting entities

Line number	
01	TOTAL ASSETS
02	Non-current assets (total)
03	Non-current intangible assets (total)
04	Property, plant and equipment - total
05	Land and structures
06	Individual movable assets and sets of movable assets
07	Other property, plant and equipment
08	Value adjustment to acquired assets
09	Non-current financial assets - total
10	Shares and ownership interests
11	Other non-current financial assets
12	Bank accounts with notice period exceeding one year
13	Other non-current financial assets with residual notice period not exceeding one year
14	Current assets (total)
15	Inventory
16	Non-current receivables
17	Current receivables - total
18	Trade receivables
19	Social security, tax assets and subsidies
20	Other receivables
21	Financial assets (total)
22	Cash and bank accounts
23	Other financial assets

The content of equity and and liabilities are presented in the *Table 2*. Aggregation of presented entries is noted as well. Lines containing summarized valued are highlighted in bold.

Table 2: Equity and liabilities - line entries of balance sheet for micro accounting entities

Line number	
24	TOTAL EQUITY AND LIABILITIES
25	Equity (total)
26	Share capital (total)
27	Share capital and change in share capital
28	Unpaid share capital
29	Capital funds
30	Funds created from profit
31	Differences from revaluation

32	Net profit/loss of previous years
33	Net profit/loss for the accounting period after tax
34	Liabilities (total)
35	Non-current liabilities except provisions and loans
36	Long-term provisions
37	Long-term bank loans
38	Current liabilities except provisions, loans and financial assistance total
39	Current trade liabilities
40	Liabilities to employees and to social security
41	Tax liabilities and subsidies
42	Other current liabilities
43	Short-term provisions
44	Current bank loans
45	Short-term financial assistance

2.1.2 Statement of profit or loss for micro accounting entities

The content of statement of profit or loss for micro accounting entities is briefer and presented in aggregated vertical form not very different from the previously used statement of profit or loss. List of entries is provided in the *Table 3*; lines with summarized valued are highlighted in bold.

Table 3: Statement of profit or loss for micro accounting entities – line entries

Line number	
01	Operating income - total
02	Revenue from the sale of merchandise
03	Revenue from the sale of own products and services
04	Changes in internal inventory
05	Own work capitalized
06	Revenues from the sale of non-current intangible assets, property, plant and equipment, and raw materials
07	Other operating income
08	Operating expenses - total
09	Cost of merchandise sold
10	Consumed raw materials, energy consumption and consumption of other non-inventory supplies
11	Services
12	Personnel expenses
13	Taxes and fees
14	Amortization and value adjustments to non-current intangible assets and to property, plant and equipment
15	Carrying value of non-current assets sold and raw materials sold
16	Value adjustments to receivables
17	Other operating expenses
18	Profit/loss from operations
19	Added value
20	Income from financial activities - total
21	Revenue from the sale of securities and shares
22	Income from non-current financial assets
23	Income from current financial assets

24	Interest income
25	Exchange rate gains
26	Other income from financial activities
27	Expenses related to financial activities - total
28	Securities and shares sold
29	Expenses related to current financial assets
30	Value adjustments to financial assets
31	Interest expense
32	Exchange rate losses
33	Other expenses related to financial activities
34	Profit/loss from financial activities
35	Profit/loss for the accounting period before tax
36	Income tax
37	Transfer of net profit/net loss shares to partners
38	Profit/loss for the accounting period after tax

2.2 Analysis of financial statements of micro accounting entity

Financial statement analysis can be referred as a process of understanding the risk and profitability of an accounting entity by analyzing reported financial information, especially in annual accounts. Financial statement analysis can be described as a study about accounting ratios among various items included in the balance sheet and in the statement of profit or loss. (Pakšiová 2014). Line entries of financial statements for micro accounting entities were described in previous paragraphs in order to test hypothesis that the financial statements prepared in accordance with national accounting regulations in The Slovak Republic provide enough information for financial entities to decide whether or not to loan money. However, due to limitation of capital market in the Slovak Republic and fact that if accounting entity is reporting under the status of micro accounting entity its shares or interests cannot be listed on public markets, analyzes based on stock prices or market ratios (Brodersen and Pysh, 2014) cannot be provided. Most authors (Šlosárová, 2014), (Subramanyam and Wild, 2014) includes into financial statement analysis: (a) liquidity ratios; (b) activity ratios; (c) profitability ratios; (d) leverage ratios.

2.2.1 Liquidity ratios

Liquidity ratios are used to determine solvency of accounting entity (Šlosárová, 2014). In general, the ratio provide information how quickly an accounting entity can turn its assets into cash if it experiences financial difficulties. Most common liquidity ratios are: (1) Cash ratio, (2) Quick ratio, and (3) Current ratio.

$$\text{Cash ratio} = \frac{\text{Cash} + \text{Marketable securities}}{\text{Current Liabilities}} \quad (1)$$

$$\text{Quick ratio} = \frac{\text{Cash} + \text{Marketable securities} + \text{Current receivables}}{\text{Current Liabilities}} \quad (2)$$

$$\text{Current ratio} = \frac{\text{Current Assets}}{\text{Current Liabilities}} \quad (3)$$

All three ratios can be determined based on information provided by the balance sheet for micro accounting entities. However, determination of (1) Cash ratio is limited because marketable securities are not reported separately, but included in line 23: Other financial assets.

2.2.2 Activity ratios

Activity ratios are meant to show how the accounting entity's assets (resources) are managed (Šlosárová, 2014). Most common activity ratios are: (4) Total assets turnover ratio, (5) Fixed assets turnover ratio, (6) Inventory turnover ratio, (7) Average collection period, (8) Creditors payment period.

$$\text{Total assets turnover ratio} = \frac{\text{Average Total assets}}{\frac{\text{Incomes}}{365}} \quad (4)$$

$$\text{Fixed assets turnover ratio} = \frac{\text{Average Fixed assets}}{\frac{\text{Incomes}}{365}} \quad (5)$$

$$\text{Inventory turnover ratio} = \frac{\text{Incomes}}{\text{Average inventories}} \quad (6)$$

$$\text{Average collection period} = \frac{\text{Average current receivables}}{\frac{\text{Incomes}}{365}} \quad (7)$$

$$\text{Creditors payment period} = \frac{\text{Average Accounts payables}}{\frac{\text{Expenses}}{365}} \quad (8)$$

Calculation of activity ratios is a bit complicated, because financial statements provide only annual figures. For detailed analysis more information is necessary – these information can be obtained only from the management of micro accounting entity. Considering general purpose of financial statements which is to serve information needs to a wide range of users activity ratios based only on the information provided by the financial statements of micro accounting entity are not fully reliable.

2.2.3 Profitability ratios

Profitability ratios are ratios based on the net profit compared with specified base, commonly presented per cent (Šlosárová, 2014). Most common profitability ratios are: (9) Return on assets, (10) Return on Investment, (11) Return on sales, (12) Return on equity.

$$\text{Return on assets} = \frac{\text{Profit}}{\text{Average assets}} \times 100 \quad (9)$$

$$\text{Return on Investment} = \frac{\text{Profit}}{\text{Average capital}} \times 100 \quad (10)$$

$$\text{Return on sales} = \frac{\text{Profit}}{\text{Sales}} \times 100 \quad (11)$$

$$\text{Return on equity} = \frac{\text{Profit}}{\text{Average Equity}} \times 100 \quad (12)$$

Return on Investment (10) is considered the most important of profitability ratios. Few possible variations of calculation exists determined how detailed information on an accounting entity is available and the purpose of financial analysis. Considering usage of average values, some level uncertainty is present.

2.2.4 Leverage ratios

Leverage ratios shows how much an accounting entity relies upon its debt or equity to fund operations (Šlosárová, 2014). Most common ratios are: (13) Debt ratio, (14) Equity ratio, (15) Financial leverage, (16) Debt service coverage ratio.

$$\text{Debt ratio} = \frac{\text{Total liabilities}}{\text{Total Assets}} \quad (13)$$

$$\text{Equity ratio} = \frac{\text{Equity}}{\text{Total Assets}} \times 100 \quad (14)$$

$$\text{Financial leverage} = \frac{\text{Total Assets}}{\text{Equity}} \quad (15)$$

$$\text{Debt service coverage ratio} = \frac{\text{Profit before tax} + \text{Interest expense}}{\text{Interest expense}} \quad (16)$$

Leverage ratios can be determined on data provided by the financial statements of micro accounting entity.

3. Conclusion

The aim of this paper was to determine if financial statements of micro accounting entity prepared in accordance with national accounting regulation in the Slovak Republic provide enough information for financial entities to decide whether or not to loan money. To fulfill this aim the content of financial statements of micro accounting entities was presented as a base for most common financial analysis. Considering the fact that financial statements are designed to provide information for wide range of users and financial statements designed for micro accounting entities are the briefest one, not all necessary information for creditors are available. Information based on ex post analysis of financial statements must be considered, because time period between presentation of financial statements and the date of analysis could significantly reduce relevance. Common practice is that creditors ask for more specific and current information regarding on accounting entities' most important business partners including turnover data, detailed information on bank loans, financial assistance and financial leases. For preventions of boiler room reporting a material adverse change clause is a standard part in loan agreement.

Acknowledgement

This article is an output of scientific project VEGA 1/0486/14 "The importance of valuation of transactions between related parties and their impact on entity profit."

References

- [1] Brodersen, S., Pysh, P. (2014). *Warren Buffett Accounting Book: Reading Financial Statements for Value Investing* Buffett Book Edition, Pylon publishing
- [2] Mackenzie, B., Coetsee, D., Njikizana, T., Selbst, E., Chamboko, R., Colyvas, B., Hanekom, B. (2014) *Wiley IFRS 2014: Interpretation and Application of International Financial Reporting Standards* (Wiley Regulatory Reporting) 11th ed. Somerset: John Wiley & Sons

- [3] Máziková, K., Ondrušová, L. (2014). *Valuation of Transactions between Related Parties and Ethical Behavior of Managers and Investors* In: Ethics as an essential condition for sustainable economic development : proceedings of scientific papers. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM
- [4] Pakšiová, R. (2014). *Majetková podstata podniku*. 1. vyd. - Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM
- [5] Subramanyam, K. R., Wild, J. (2014). *Financial Statement Analysis*. 11th ed., McGraw-Hill Publishing Company
- [6] Šlosárová, A. (2014). *Analýza účtovnej závierky*. 1. vyd. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM
- [7] TUMPACH, M. (2006). *Medzinárodné štandardy na zostavenie účtovnej závierky IFRS/IAS*. Bratislava: IURA EDITION
- [8] Act No. 431/2002 Coll., on accounting, as amended
- [9] Measure of MF SR No. MF/15464/2013-74 on financial statements for micro accounting entities, as amended
- [10] Commission Recommendation (2003/361/EC) of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises

Insurance regulation: practical and theoretical issues¹

Erika Pastoráková, Zuzana Brokešová²

Abstract

Regulation of the insurance industry represents a specific field of regulation. Its tasks are more complex compared to the conventional understanding of the regulation. These differences are due to the characteristics of insurance as a long term product based on a trust among the insurer and insured. Insurers operate in an environment of uncertainty and as institutional investors they manage long-term financial resources. Majority of these resources need to be repay to their clients in the case of insured loss. The regulator, therefore, have to control a wide range of activities of insurance companies to secure the obligations arranged in insurance contracts and to minimize the likelihood of consumer harm due to the market imperfections. The paper compares competing regulation theories and finds their parallels in the insurance market of EU countries.

Key words

Regulation of insurance sector, Theories of regulation, Rationale for insurance regulation

JEL Classification: G18, G28, G22

1. Úvod

Zdravo fungujúci finančný trh je dlhodobým cieľom v každej ekonomike, pretože prináša benefity všetkým subjektom. Platí to aj pre poisťný trh, ktorý sa vyznačuje, v porovnaní s inými segmentmi finančného trhu, určitými špecifikami. Medzi najvýznamnejšie patrí inverzia produkčného cyklu, ktorá so sebou prináša potrebu dlhodobého stabilného fungovania poisťovní. Ide o to, že poisťovne uzatvorením poisťnej zmluvy sľubujú, že v budúcnosti, v prípade vzniku poisťnej zmluvy, poskytnú poisťné plnenie svojim poisteným, pričom ale vznik poisťnej udalosti je vždy spätý s neistotou - poisťná udalosť nemusí vzniknúť, resp. môže vzniknúť až po viacerých rokoch. Prostriedky svojich klientov poisťovne akumulujú, čím sa stávajú významnými investormi na finančných trhoch. Je tomu tak, pretože poisťovne dokážu spoľahlivo odhadnúť výšku finančných prostriedkov, ktoré budú potrebovať na výplatu poisťných plnení, čím sa zároveň rieši aj otázka potreby likvidity, na rozdiel napr. od bánk. Podľa správy OECD v roku 2012 spravovali inštitucionálni investori v krajinách OECD aktíva celkovo v hodnote 80 biliónov USD, z toho poisťovne 24,5 biliónov USD a penzijné fondy 22 biliónov USD (OECD, 2014). Nie je preto prekvapivé, že poisťný sektor patrí dlhodobo medzi intenzívne regulované odvetvia. Množia sa však úvahy, či je prílišná regulácia prínosná,

¹ Príspevok je výstupom riešenia výskumných projektov VEGA číslo 1/0431/14 s názvom Poisťný vzťah ako kľúčový element fungovania poisťovníctva a jeho vývoj v kontexte spoločensko-ekonomických zmien a VEGA číslo 1/0849/15 s názvom Ekonomické a spoločenské súvislosti informačnej nerovnováhy na poisťnom trhu riešených na Katedre poisťovníctva na Národohospodárskej fakulte Ekonomickej univerzity v Bratislave.

² doc. Ing. Erika Pastoráková, PhD., Katedra poisťovníctva, Národohospodárska fakulta, Ekonomická univerzita v Bratislave, erika.pastorakova@euba.sk, Ing. Zuzana Brokešová, PhD., Katedra poisťovníctva, Národohospodárska fakulta, Ekonomická univerzita v Bratislave, zuzana.brokesova@euba.sk.

resp. či nevytvára zbytočné bariéry, ktorými poisťný sektor stráca svoju efektívnosť. Cieľom nášho príspevku je prostredníctvom komparácie doterajších teórií regulácie poisťovníctva zhodnotiť ich reálne prejavy a naznačiť očakávania do budúcnosti.

2. Potreba regulácie – dôvody a príčiny

Podnikanie poisťovní obsahuje viacero druhov činností. Pre potreby nášho príspevku spomenieme predovšetkým preberanie rizika od svojich klientov a s tým súvisiace prijímanie poisťného ako ceny za tento prenos rizika; následne správu poistenia a akumuláciu finančných prostriedkov pri súčasnom adekvátnom využívaní dočasne voľných finančných prostriedkov; ako aj neustále zohľadňovanie potreby pripravenosti poisťovne na vyplácanie poisťných plnení. Výsledok hospodárenia poisťovne vo veľkej miere závisí od škodového priebehu konkrétneho účtovného roka (Vávrová, 2014), pričom vznikajúce škody sú vždy vo forme náhodnej veličiny. Je prirodzené, že sa poisťovne na vyplácanie poisťných plnení a na potreby svojho hospodárenia pripravujú podľa škodových priebehov v minulých rokoch. Tieto sa však nemusia v danom roku opakovať a môžu nastať škody v oveľa väčšom objeme, ako kedykoľvek doteraz. K týmto špecifikám podnikania poisťovní sa pridružuje asymetria informácií, a to tak na strane dopytu, ako aj na strane ponuky. Informačná asymetria na strane dopytu vychádza z toho, že jednotliviec dokáže iba veľmi ťažko kvantifikovať výskyt náhodných udalostí (Ondruška, 2014), čím je jeho rozhodovanie a vnímanie rizika v čisto subjektívnej rovine (Péliová a Kováč, 2009). Naopak, informačná asymetria na strane ponuky hovorí o existencii endogénnej informačnej prevahy poisťovní v porovnaní s jej klientmi jednak v otázkach konštrukcie poisťných produktov ale aj pravdepodobností nastatia škodových udalostí. Naznačené osobitosti spoločne vytvárajú osobité prostredie, v ktorom je potreba ochrany klientov odôvodnená. Poisťný trh samotný totiž nedokáže byť, ani napriek konkurencii, dostatočným samoregulujúcim mechanizmom, ktorý by spoľahlivo zabezpečoval záujmy svojich klientov. J. Daňhel (2005) v tejto veci uvádza: „*Ponechať na trhový mechanizmus prirodzené samovoľné prečisťovanie ekonomického prostredia od nezdravých finančných inštitúcií je obzvlášť citlivou záležitosťou: krachy bánk, poisťovní, penzijných fondov, investičných spoločností atď. majú ďalekosiahle dôsledky pre dôveru ľudí v celý spoločenský systém a svojimi konkrétnymi dopadmi príliš rozkmitávajú ďalšie nadväzujúce národohospodárske odvetvia a nakoniec aj celú ekonomiku*“.

Regulácia, chápaná spravidla ako určovanie pravidiel pre správanie sa ekonomických subjektov, má v poisťovníctve dva rozmery. Prvým je určenie rozsahu krytia rizík medzi súkromným a verejným sektorom (Liedtke a Monkiewicz, 2011). V jednotlivých krajinách je rozsah súkromného a verejného poistenia rozdielny. Môže sa stať, že systém súkromného poistenia by bol ochotný prebrať určité riziká, regulátor – v tomto prípade vláda sa však môže rozhodnúť, že samotný štát bude dané riziká prebrať a kryť (napr. zdravotné poistenie, sociálne zabezpečenie a podobne). V tejto súvislosti býva v teórii uvádzaný konkurenčný Pareto efektívny trh, v ktorom spoločnosť efektívne alokuje svoje vzácne zdroje (Posner, 1974). Vláda (spoločnosť) však môže dať prednosť aj inému spôsobu alokácie, a to tak, aby širšie skupiny mali prístup k celospoločensky významným statkom a službám, napr. ku všeobecnému zdravotnému poisteniu, bezplatnému školstvu či sociálnemu zabezpečeniu.

Druhým prejavom je snaha minimalizovať pravdepodobnosť poškodenia spotrebiteľov v súkromnom poistení (Liedtke a Monkiewicz, 2011). Ako najvýznamnejšia príčina ohrozenia, resp. vystavenia spotrebiteľov poškodzovaniu bývajú uvádzané nedokonalosti trhu. Tieto znižujú spoločenský blahobyt a môžu významne ovplyvniť kvalitu rozhodnutí regulátora. Medzi prejavy nedokonalostí na trhu bývajú v súvislosti s reguláciou považované: trhová sila, externality, problém „čiernych pasažierov“ a problém informačnej asymetrie.

2.1 Teoretické prístupy k regulácii

Vo všeobecnosti existujú v ekonomickej teórii viaceré konkurenčné teórie regulácie (Zweifel a Eisen, 2012). Pomocou týchto teórií a ich ďalšieho rozvoja sa autori pokúšajú vysvetliť potrebu regulácie a najmä vytvoriť teoretický model, pomocou ktorého by bolo možné predikovať potrebnú úroveň regulácie v jednotlivých krajinách a jej vývoj.

Prvý teoretický pokus o vysvetlenie podstaty regulácie prináša teória založená na koncepte verejného záujmu (Hantke-Domas, 2003). Teória verejného záujmu regulácie (angl. *Public interest theory of regulation*) súvisí s kontrolou poisťovní prostredníctvom verejnosti (Mcdowell, 1989). V rámci tejto teórie vláda hľadá spôsoby, ktorými by mohla predísť nedokonalostiam trhu a pokúša sa správne určiť významné spoločenské ohrozenia spotrebiteľov vyplývajúce z týchto nedokonalostí (napríklad nesolventnosť poisťovne). Snahou je maximalizovať ekonomickú efektívnosť trhu a súčasne odstrániť ohrozenia a škody, ktorým sú vystavení klienti resp. celá spoločnosť. Táto hypotetická premisa predpokladá, že vláda je schopná správne identifikovať zlyhania trhu a fungovať z hľadiska verejných statkov tak, že je indiferentná ku konfliktom všeobecného a špecifického záujmu lobistických skupín. Empirické dôkazy poukazujú na nekonzistentnosť tejto teórie, čo z nej vytvára skôr hypotézu, ako prakticky aplikovateľnú teóriu (Viscusi, Harrington a Vernon, 2005).

Na nedostatky teórie verejného záujmu regulácie nadväzuje *Capture theory*, ktorá predpokladá, že regulácia je odpoveďou na záujem - dopyt zo strany poisťovného odvetvia. Poisťovne samotné vyžadujú potrebu regulácie. Zároveň vyžadujú, aby aj regulátor pracoval transparentne a mohol byť nimi samými „kontrolovaný“. Hlavným zámerom týchto poisťovateľov a najmä ich vlastníkov je nakloniť si regulátora na svoju stranu, aby napríklad mohli získať viac peňazí. Empirické štúdie však túto teóriu taktiež nepodporili. Teória napríklad nedokáže vysvetliť prečo existujú krajiny s rôznou úrovňou regulácie (Zweifel a Eisen, 2012). Preto Stigler (1971) rozšíril *Capture theory* a uviedol teóriu ekonomickej regulácie (angl. *Theory of economic regulation*), ktorá je známa aj ako *Chicago theory*. Cieľom jeho teórie je odpovedať na problematické otázky *Capture theory*, t.j. napr. prečo existuje regulácia a ktoré odvetvia ekonomiky chcú byť regulované. Táto teória sa zameriava primárne na benefity pre regulované subjekty, ktoré s reguláciou súhlasia a podporujú ju po finančnej aj politickej stránke. To znamená, že vlastníci poisťovní a subjektov na strane ponuky poistenia reguláciu podporujú, čím sa ich podnikateľské prostredie stáva prehľadnejším. Následne regulátor preberá úlohu tvorca legislatívy. Predpoklad existencie vzájomnej výhodnosti medzi regulátorom a regulovanými kritizoval Meier (1988), ktorý tvrdil, že nie všetky odvetia hospodárstva vyžadujú reguláciu. Ako príklad uvádza americké vládne agentúry (plniace funkciu regulátora), ktoré nezohľadňujú záujmy regulovaných subjektov. Z prostredia amerického poisťovného trhu poukazuje na to, že sa vzájomná výhodnosť neprejavuje, pretože trh je príliš segmentovaný a nedokáže dosiahnuť spoločné hospodárske ciele stanovené vládou. Navyše nastáva konflikt medzi federálnou vládou (kongresom) a štátnymi vládami v prípade, ak tieto zlyhajú pri plnení federálnych cieľov.

Ústrednú myšlienku Stiglerovej teórie o existencii vzájomnej spolupráce medzi regulátorom a regulovanými rozvinul Posner (1974) a vytvoril teóriu regulácie založenú na rovnováhe (angl. *Equilibrium – based theory of regulation*). Jej podstatou je existencia spolupráce medzi regulovaným odvetvím a jej spotrebiteľmi organizovanými v neformálnych spotrebiteľských združeniach. Výsledkom ich spolupráce je trh, na ktorom podnikateľské subjekty generujú zisk z monopolu a zároveň spotrebiteľia získavajú nižšie ceny (alebo lepšie služby) ako na neregulovanom trhu. Predpokladá, že obe strany zdieľajú všeobecne platné záujmy, na trhu nie je možnosť vytvoriť kartelovú dohodu a subjekty sú si geograficky blízke.

Ďalší rozvoj tejto teórie vo forme Stigler-Peltzmanovho modelu alebo teórie regulácie vychádzajúcej z vlastného záujmu (angl. *Self – interested theory of regulation*) ako aj teórie

maximalizácia politickej podpory (angl. *Maximisation of political support theory*) vytvoril Peltzman (1976). V rámci tejto teórie regulátor prijíma regulačné opatrenia, ktoré sú najviac politiky podporované. Na jednej strane regulátor preukáže, že jeho vnímanie je skreslené v prospech odvetvia, aby získal financie a podporu pre toto odvetvie. Na druhej strane regulátor bude participovať na aktivitách, ktoré prilákajú ďalších voličov (spotrebiteľov z odvetvia), ktorí by ich mohli ďalej podporovať. A to aj za predpokladu, že dlhodobé efekty regulačných opatrení nie sú vždy vhodne zvolené.

Opačný prístup k potrebe regulácie zaujal Joscow (1974) v teórii minimalizácie konfliktov (angl. *Minimisation of conflict theory*). Predpokladal, že regulátor chce minimalizovať konflikty a kritiku prostredníctvom právne ošetrovaného prostredia. Pre spotrebiteľa (verejnosť) nie je cena prvoradá dovtedy, kým sa nezačne nominálne zvyšovať. Regulované spoločnosti sa zároveň zameriavajú na maximalizáciu dlhodobého zisku. Ekonomická analýza však verifikovala, že fungovanie firmy nemôže byť odvodzované od jednej premennej (Liedtke a Monkiewicz, 2011).

Meierovou odpoveďou na nedostatky Stiglerovej teórie je politická teória regulácie (angl. *Political theory of regulation*), podľa ktorej je regulácia tvorená vyjednávaním medzi viacerými súkromnými záujmovými skupinami, a to: subjektmi regulovaného odvetvia, spotrebiteľmi, regulátorom a súdmi a jurisdikciou. Každá z týchto skupín má svoje špecifické ciele, ktoré chcú reguláciou dosiahnuť. Vplyv každej z týchto skupín závisí od zdrojov, ktoré dokáže zabezpečiť. Tieto skupiny nie sú nevyhnutne homogénne, preto výsledky vyjednávania sú závislé od konkrétnej problematiky. Problémom však ostáva fakt, že spotrebiteľia nemajú tendenciu byť procesne organizovanými, financovanými alebo informovanými v porovnaní s inými záujmovými skupinami (Liedtke a Monkiewicz, 2011).

3. Praktické prejavy regulácie v poisťovníctve

Na poisťnom trhu je možné nájsť viacero príkladov prejavov regulácie. V našom príspevku poukážeme na tie, ktoré spôsobili prevratné a zásadné zmeny na poisťnom trhu v ostatných rokoch. Pri jednotlivých prejavoch budeme zároveň hľadať ich verifikáciu v teóriách regulácie na poisťnom trhu.

Učebnicovým príkladom predpokladov teórie verejného záujmu regulácie je zrušenie výnimky implementácie smernice rady 2004/113/ES z 13. decembra 2004 o vykonávaní zásady rovnakého zaobchádzania medzi mužmi a ženami v prístupe k tovaru a službám a k ich poskytovaniu pre poisťný trh. Podstatou smernice (vo veľmi zjednodušenej podobe) je zákaz diskriminácie v prístupe k tovaru a službám na základe pohlavia. Pri predaji poisťných produktov platila až do roku 2012 výnimka z uplatňovania tohto pravidla. Dôvodom boli rozdiely v rizikosti mužov a žien. V poisťovníctve sa totiž cena poistenia odvíja od rizikosti, ktorá je u žien a mužov rozdielna. Týka sa to napr. strednej dĺžky ich života pri narodení (čo znamená, že ženy žijú v priemere dlhšie ako muži a možno reálne očakávať, že v prípade dôchodkového sporenia budú anuitné dôchodky poberať dlhšie), týka sa to aj ich zdravia a rizikosti (čo sa v poistení motorových vozidiel prejavuje tým, že mladší vodiči sú v priemere viac rizikoví a spôsobujú viac škôd ako skúsenejší vodiči, s výnimkou mladých vodičiek³). Výsledkom bolo, že v súlade s článkom 5 bod 2 Smernice sa mohli jednotlivé členské štáty rozhodnúť pre povolenie primeraných rozdielov v poisťnom pre jednotlivcov, a to v prípadoch, kedy bude použitie pohlavia dokázateľne určujúcim faktorom pri hodnotení rizika na základe príslušných a presných poisťno-matematických a štatistických údajov. Výnimky z pravidla o poisťnom jednotnom pre obe pohlavia sa teda po intervenovaní poisťovní

³ Pre viac informácií pozri Oxera (2010).

povoľovali, ale iba v prípadoch, kedy bolo možné zabezpečiť, že základné poistno-matematické a štatistické údaje, na ktorých sú výpočty založené, sú spoľahlivé, pravidelne aktualizované a prístupné verejnosti (Smernica Rady 2004/113/ES, bod 19).

Ako reakciu na túto výnimku podalo Belgické združenie na ochranu spotrebiteľov Test-Achats žalobu na belgický súd proti ustanoveniam článku 5 bodu 2 s tým, že podľa nich sú štatistické údaje na základe pohlavia veľmi nepresné a preto ich nemožno používať ako faktor pri predaji poistenia. Belgický súd požiadal o rozhodnutie sporu Súdny dvor Európskej únie. Tento v rozsudku z 1. marca 2011 vyhlásil článok 5 ods. 2 za neplatný s účinnosťou od 21. decembra 2012 s odôvodnením, že sa domnieva, že uvedený článok umožňuje členským štátom zachovať výnimku z pravidla o rovnakom poistnom pre jednotlivcov bez časového obmedzenia a je tak v rozpore s dosiahnutím cieľa rovnakého zaobchádzania s mužmi a so ženami, čím je nezlučiteľný s článkami 21 a 23 Charty základných práv Európskej únie (Usmernenie k uplatňovaniu smernice Rady 2004/113/ES, úvod, bod 2). Od 21. decembra 2012 sa preto musí pravidlo o jednotnom poistnom pre obe pohlavia uplatňovať bez výnimky, pokiaľ ide o výpočet poistného pre jednotlivcov v nových zmluvách. To pre poisťovne znamená, že nemôžu ponúkať poistenie dvom jednotlivcom rozdielnych pohlaví, s inak rovnakými ďalšími vstupnými faktormi, za rozdielnu výšku poistného. Pri rovnakom type poistenia musia byť ceny pre ženy aj mužov rovnaké.

Aktivitu združenia spotrebiteľov Test-Achats môžeme zaradiť do Meierovej politickej teórie regulácie, podľa ktorej je usporiadanie a fungovanie na poistnom trhu výsledkom vyjednávania medzi záujmovými skupinami, a to subjektmi regulovaného odvetvia, spotrebiteľmi, regulátorom a súdmi a jurisdikciou (Liedtke a Monkiewicz, 2011).

Ďalšiu významnú zmenu s ešte neukončeným procesom, je treba chápať v širšom kontexte. Ide o reguláciu hospodárenia poisťovní s konkrétnymi požiadavkami na ich solventnosť. Možno povedať, že tieto požiadavky predstavujú začiatky modernej regulácie poisťovníctva v krajinách Európskej únie. Jedná sa o vydanie prvej smernice neživotného poistenia (Smernica Rady 73/239/EHS). V súčasnosti sú v platnosti smernice tretej generácie, a to pre životné (Smernica č. 2002/83/ES) aj neživotné (Smernica Rady 92/49/EHS) poistenie. Pripravovaná smernica, známa ako Solvency II, má byť výraznou zmenou doterajšieho regulátorného konceptu v poisťovníctve. Zámerom novej smernice je zaviesť harmonizovaný rizikovo-orientovaný režim dohľadu a kapitálových požiadaviek pre poisťovne a zaisťovne pôsobiace v členských krajinách Európskej únie. Solventnosť chápaná ako schopnosť poisťovní plniť si svoje záväzky vyplývajúce z uzatvorených poistných zmlúv, a to (po vyčerpaní všetkých na to pripravených zdrojov z technických rezerv) z vlastných prostriedkov, je v tejto smernici predmetom regulácie. V súčasnosti sú požiadavky na solventnosť stanovené jednoduchým výpočtom, ktorý však v dostatočnej miere nezohľadňuje všetky riziká, ktorým je poisťovňa vystavená. K prechodu na nový regulatórny systém dochádza v čase, kedy je jasné, že princípy používané v súčasnosti, založené na pravidlách obozretného podnikania a kapitálovej primeranosti/solventnosti, nie sú dostatočnou zábezpekou pred hrozbou systémového rizika (Tumpach, Manová a Meluchová, 2014). Regulatórny koncept Solvency II môžeme teoreticky odvodzovať od teórie verejného záujmu regulácie, pretože sa snaží odstrániť ohrozenia a škody, ktorým sú vystavení klienti poisťovní resp. aj celá spoločnosť.

Príkladom regulácie stanovujúcej rozdelenie rizika medzi súkromný a verejný sektor patria v EÚ snahy o krytie negatívnych prejavov rizík v dôsledku zmeny klímy. Európska komisia zverejnila 16. apríla 2013 „Stratégiu EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy” s dosahom na poisťovacie spoločnosti, ktoré spravidla neponúkajú poistenia pre prípady katastrofických rizík, nakoľko tieto nie sú v súlade s princípmi poistenia. Katastrofické riziká, resp. riziká v dôsledku zmeny klímy sa totiž prejavujú v príliš veľkom rozsahu poškodenia zdravia a majetku (Sťahel, 2015) a spravidla u veľkého množstva geograficky blízkych subjektov. V Zelenej knihe o

poistení proti přírodným katastrofám a katastrofám způsobným lidskou činností sa súkromnému poisteniu prikladá veľký význam. Vyzdvihuje sa schopnosť poisťovní v oblasti techník riadenia rizík, očakávajú sa od nich konzultácie pre vlády v oblasti ich investičných rozhodnutí a zároveň, poisťovne majú prispievať aj k udržateľnosti verejných financií. Osobitý dôraz je kladený na prevenciu, pri ktorej majú poisťovne zohrávať nezastupiteľnú úlohu. Regulácia dokonca určuje aj to, že sa od poisťovateľov môže vyžadovať, aby poskytli poistné krytie na stredne veľké straty (EÚ, 2013). Určenie rozsahu krytia rizík a vzájomnej spolupráce verejného a súkromného sektora sa teda neorientuje len na oblasti súvisiace so sociálnym zabezpečením, ale vzhľadom na aktuálny negatívny prejav rizík ohrozujúci majetok, ľudské životy a aj hospodársku stabilitu, aj na oblasti súvisiace s rizikami v dôsledku katastrofických udalostí.

4. Záver

Regulácia v oblasti poisťovníctva je vzhľadom na špecifiká poistenia osobitá. Jej úlohy sú širšie, v porovnaní s klasickým chápaním regulácie v iných odvetviach hospodárstva. Medzi najvýznamnejšie súčasti regulácie v oblasti poisťovníctva patrí určenie rozsahu krytia rizík medzi súkromný a verejný sektor a následne snaha minimalizovať pravdepodobnosť poškodenia spotrebiteľov v súkromnom poistení. Príčinou snáh o čo najväčšiu ochranu spotrebiteľov je podstata fungovania podnikania v oblasti poistenia. Poisťovne uzatvorením poistnej zmluvy v čase t sľubujú, že v budúcnosti v čase $t + n$ v prípade vzniku poistnej zmluvy, poskytnú poistné plnenie svojim poisteným. V naznačenom časovom úseku zohráva významnú úlohu neistota, ktorá ovplyvňuje priebeh poistenia. Súčasne však v poisťovniach dochádza k akumulácii veľkého množstva finančných prostriedkov od svojich klientov, ktoré poisťovne investujú na finančnom trhu.

Príčiny regulácie poisťovníctva zdôvodňujú viacerí autori, ktorí sa snažia vytvoriť teoretický model, pomocou ktorého by bolo možné predikovať potrebnú úroveň regulácie v jednotlivých krajinách a jej vývoj. Podľa teórie verejného záujmu, regulácia súvisí s kontrolou poisťovní prostredníctvom verejnosti. V rámci tejto teórie hľadá vláda spôsoby, ktorými by mohla predísť nedokonalostiam trhu a pokúša sa správne určiť významné spoločenské ohrozenia spotrebiteľov vyplývajúce z týchto nedokonalostí. Reakciou na túto teóriu je Capture theory, podľa ktorej poisťovne samotné vyžadujú potrebu regulácie. Zároveň vyžadujú, aby aj regulátor pracoval transparentne a mohol byť nimi samými „kontrolovaný“. Aj táto teória bola predmetom kritiky, ktorú následne Stigler rozšíril a uviedol teóriu ekonomickej regulácie. Cieľom jeho teórie je odpovedať na problematiku otázok Capture theory, predovšetkým prečo existuje regulácia a ktoré odvetvia ekonomiky chcú byť regulované. Podľa Meiera však nie všetky odvetvia hospodárstva vyžadujú reguláciu. Z prostredia amerického poistného trhu poukazuje na to, že sa vzájomná výhodnosť uvádzaná v capture theory neprejavuje, pretože trh je príliš segmentovaný a nedokáže dosiahnuť spoločné hospodárske ciele stanovené vládou. Podľa teórie vytvorenej Posnerom je kľúčová rovnováha, ktorá vzniká ako výsledok spolupráce medzi regulovaným odvetvím a jej spotrebiteľmi organizovanými v neformálnych spotrebiteľských združeniach. Posnerova teória regulácie založená na rovnováhe bola viacerými autormi ďalej prepracovávaná a na jej základe vznikali ďalšie teoretické platformy. Joscow poňal vo svojej teórii minimalizácie konfliktov podstatu regulácie úplne odlišne, v porovnaní s dovtedajšími teóriami. V nej predpokladal, že regulátor chce minimalizovať konflikty a kritiku prostredníctvom právne ošetreného prostredia. Záverom treba uviesť, že mnohé z uvedených teórií ostávajú iba v teoretickej rovine, pretože v praxi našli odozvu iba niektoré z nich. V príspevku uvádzame tie prejavy regulácie, ktoré podľa nášho názoru zásadným spôsobom zmenili, resp. práve menia prostredie poistného trhu. Ide o Smernicu

o vykonávaní zásady rovnakého zaobchádzania medzi mužmi a ženami v prístupe k tovaru a službám a k ich poskytovaní; Smernicu Solvency II a Stratégiu EÚ pre adaptáciu na zmenu klímy s dosahom na poisťovníctvo.

References

- [1] D'arcy, S. (1982). *An Economic Theory of Insurance Regulation*. PhD dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- [2] Daňhel, J. (2005). *Pojistná teorie*. Praha: Professional Publishing.
- [3] EU (2013). *Green Paper on the Insurance of Natural and Man-made Disasters*. [pdf]. Brusel : EK. Dostupné z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0213>> [Citované k 7. august 2015].
- [4] Hantke-Domas, M. (2003). The public interest theory of regulation: non-existence or misinterpretation?. *European Journal of Law and Economics*, 15(2), p. 165-194.
- [5] Joskow, P. (1974). *Inflation and Environmental Concern: Structural Change in the Process of Public Utility Price Regulation*. Working paper, Massachusetts Institute of Technology.
- [6] Liedtke, P.M. a Monkiewicz, J. (2011). *The Future of Insurance Regulation and Supervision. A Global Perspective*. London: Palgrave Macmillan.
- [7] McDowell, B. (1989). *Deregulation and competition in the insurance industry*. London: Quorum Books.
- [8] Meier, K.J. (1989). *The political economy of regulation: The case of insurance*. Chicago: Suny Press.
- [9] OECD (2014). *Institutional Investors and Long-term Investment*. [pdf]. Paris: OECD. Dostupné z <<http://www.oecd.org/finance/OECD-LTI-project.pdf>> [Citované k 15. august 2015].
- [10] Ondruška, T. (2014). Vybrané osobné a demografické determinanty dopytu po životnom poistení. In: University of Economic in Prague, *The 15th Annual Conference, Faculty of Finance and Accounting*. Praha, Česká republika, 6. júna 2014: Praha: OECONOMICA.
- [11] Oxera (2010). *The use of gender in insurance pricing: Analysing the impact of a potential ban on the use of gender as a rating factor*. [pdf]. London: Association of British Insurers. Dostupné na <<http://www.oxera.com/Latest-Thinking/Publications/Reports/2010/The-use-of-gender-in-insurance-pricing-Analysing.aspx>> [Citované k 15. august 2015].
- [12] Péliová, J. a Kováč, U. (2009). Verejná ekonomika a ekonomická sloboda. *Ekonomický časopis*, 57(6), p. 600-602.
- [13] Peltzman, S. (1976). Toward a More General Theory of Regulation. *Journal of Law & Economics*, 19(2), p. 211.
- [14] Posner, R.A. (1974). Theories of Economic Regulation. *Bell Journal of Economics*, 5(2), p. 335-358.
- [15] Sťahel, R. (2015). Environmentálna zodpovednosť a environmentálna bezpečnosť. *Filozofia*, 70(1), p. 1-12.

- [16] Stigler, G.J. (1971). The theory of economic regulation. *The Bell journal of economics and management science*, 2(1), p. 3-21.
- [17] Tumpach, M, Manová, E. a Meluchová, J. (2014). Relevantnosť národného podnikového finančného výkazníctva v Slovenskej republike z pohľadu veriteľov ako nepriviligovaných používateľov. *Journal of Economics*, 62(5), p. 495-507.
- [18] Vávrová, E. (2014). *Finanční řízení komerčních pojišťoven*. Praha: Grada Publishing.
- [19] Viscusi, K., Harrington, J.E.Jr. a Vernon, J.M. (2005). *Economics of Regulation and Antitrust*. Cambridge: MIT Press.
- [20] Zweifel, P. a Eisen, R. (2012). *Insurance Economics*. Berlin: Springer- Verlag.

The Analysis of Premium Calculation for Estimated Mortality Index

Ingrid Petrová¹

Abstract

The financial performance of life insurance companies is dependent on the occurrence of possible deviations from the expected mortality rates at the time of closing insurance contracts. For appropriate determination of the expected present cash flow, a suitable model is required for mortality forecasting to avoid an underestimation of the future cost. The stochastic models for forecasting mortality rates are preferred to the deterministic models due to new solvency regime for insurance company – Solvency II directive, which comes into force in January 2016. Mortality rate modelling belongs to one of the most important activities not only of insurance companies, but also of pension funds. The Lee-Carter model is one of the most frequently used approaches to mortality rate modelling. The aim of the paper is analyzed the impact on the calculation of the amount of insurance company's premium for chosen insurance product based on the results of the model parameters.

Key words

Longevity risk, Solvency II, probability of survival

JEL Classification: G22

1. Úvod

Typickým znakem pojišťovnictví je časový odstup mezi uzavřením pojistné smlouvy a následným vznikem pojistné události. Během této doby může dojít k neočekávaným změnám v hospodaření pojišťovny a tím by mohla být ohrožena budoucí výplata pojistného plnění. Obecně lze pojišťovny rozdělit na finanční instituce zabývající se životním nebo neživotním pojištěním nebo oběma typy pojištění. V případě životních pojišťoven je finanční výkonnost pojišťoven závislá na výskytu možné odchylky od předpokládané míry úmrtnosti v době, kdy byly uzavřeny pojistné smlouvy. Významnými riziky v rámci životního pojištění, která je nutné kvantifikovat, jsou rizika úmrtnosti a dlouhověkosti. Riziko úmrtnosti je řešeno v případě, že pojištěný zemře dříve, než pojišťovna očekává. V posledních desetiletích dochází ke zlepšení, respektive ke snížení úmrtnosti ve vyšších věkových skupinách. Tento fenomén může mít významný vliv na hospodaření životních pojišťoven.

Cílem příspěvku je analyzovat dopad predikované míry úmrtnosti na kalkulaci pojistného pojišťovny pro vybraný produkt a uvažovaný pojistný kmen v rámci životního pojištění.

Struktura příspěvku je následující. V první kapitole jsou vymezeny produkty životního pojištění a základní pojmy s tímto související. Následující kapitola je věnována aplikační části, ve které bude analyzován dopad predikované míry úmrtnosti pomocí Lee-Carterova modelu na základě dat dostupných na webových stránkách Českého statistického úřadu², a to podrobné úmrtnostní tabulky pro muže a ženy, tj. s jednoletým věkovým intervalem pro

¹ Ingrid Petrová, Ing. VŠB-TU Ostrava, Faculty of Economics, Department of Finance, ingrid.petrova@vsb.cz.

² <http://www.czso.cz>.

období 1920 - 2013. Lee-Carterův model, Lee a Carter (1992) patří mezi nejznámější a stále používané modely pro predikci míry úmrtnosti. Lee-Carterův model byl původně aplikován na americká data pro roky 1933 - 1987. Predikce indexu úmrtnosti na základě dat úmrtnostních tabulek pro Českou republiku byla zkoumána v Petrová (2011).

2. Produkty životního pojištění

Principem životního pojištění je platba pojistného klientem za účelem obdržení budoucí platby od pojistitele, jež je závislá na pojistné události, jakou je smrt či přežití klienta. Závazky plynoucí ze strany pasiv budou tedy závislé na počtu zemřelých v dané roce v době životnosti produktu konkrétního pojistného produktu. Tudíž lze předpokládat, že délka života jednotlivce je velmi důležitým faktorem.

Obvykle pro termínované pojistné smlouvy je typická výplata pojistného plnění hrazena jednorázově. Naopak u anuitních kontraktů bývá výplata pojistného plnění ve formě pravidelných plateb.

Mezi tradiční produkty životního pojištění se řadí termínované pojištění, pojištění pro případ dožití a kapitálové životní pojištění. U produktu termínovaného životního pojištění je vyplaceno jednorázové pojistné plnění při úmrtí pojistníka, pokud smrt nastane před koncem sjednané doby pojištění. Tento typ pojistných smluv umožňuje výplatu obmyslené osobě v případě úmrtí pojistníka. Dalším typem tradičních kontraktů je pojištění pro případ dožití, u kterých dochází k výplatě jednorázového pojistného plnění v případě dožití pojistníka. Kapitálové životní pojištění nabízí možnost výplaty pojistného plnění buď v případě smrti pojistníka, nebo na konci pojistné doby v závislosti na tom, která událost nastane jako první.

2.1 Pojmy v životním pojištění

Nechť x označuje osobu ve věku x , přičemž $x \geq 0$. Smrt osoby ve věku x může nastat ve věku větším než x , a tak lze dobu života x považovat za spojitou náhodnou proměnnou, značenou T_x . Nechť

$${}_tq_x = \Pr[T_x \leq 0], t \geq 0, \quad (2.1)$$

$${}_tp_x = 1 - {}_tq_x = \Pr[T_x > 0], t \geq 0, \quad (2.2)$$

kde ${}_tq_x$ představuje pravděpodobnost přežití a ${}_tp_x$ pravděpodobnost úmrtí (nebo také míru úmrtnosti) pro dané období t .

Faktory, které mohou ovlivňovat míru úmrtnosti, jsou následující:

- pohlaví (obecně se ženy dožívají vyššího věku než muži),
- socio-ekonomické faktory (u zajištěného jedince existuje předpoklad dožití se vyššího věku),
- životní styl (sem lze zařadit faktory ovlivňující zdraví jedince – obezita, kouření).

Změny v míře úmrtnosti jsou konkrétní pro daný věk x a kalendářní rok t . Pro vyjádření ročního procentního zlepšení (-) či zhoršení (+) lze užít následujícího vztahu:

$$\frac{q_{x,t}}{q_{x,t-1}} - 1 = \Delta \%. \quad (2.3)$$

Z důvodu nejistého vývoje pravděpodobnosti úmrtí (míry úmrtnosti) je nutné pojistné plnění určit jako současnou hodnotu a tu modelovat jako náhodnou veličinu. Cash flow v rámci tradičních životních produktů je tvořeno výplatou pojistného plnění a příjmu z pojistného. Pak je možné stanovit současnou hodnotu budoucí ztráty.

3. Analýza dopadu predikované míry úmrtnosti na výši pojistného

V této kapitole bude provedena analýza dopadu predikované míry úmrtnosti na výši vyplaceného pojistného pojistitelem za předpokladů uvedených pro daný pojistný kmen.

Předpokládejme, že pojišťovna nabízí produkt životního pojištění, jehož doba trvání je 20 let. Pro zjednodušení uvažujme, že je placeno jednorázové pojistné a je vyplaceno pojistné plnění na konci roku v případě úmrtí či na konci pojistné doby v případě dožití. Pojistný kontrakt se sjednává pro muže a ženy vždy ve věku 40 a 45 let. Pojistné plnění je ve výši 1 000 000 peněžních jednotek. Pojistitel předpokládá míru návratnosti 3 %. Jedná se o kombinované životní pojištění, tedy že pojistnou událostí je buď smrt, nebo dožití. Pravděpodobnost je proto na konci pojistné doby stanovena jako suma předchozích pravděpodobností úmrtí do jedné. Předpokládejme, že každá skupina osob je složena z 10 000 klientů.

Analýza výše uvedeného pojistného kontraktu bude provedena na základě stanovené pravděpodobnosti úmrtnosti $q_{x,t}$ zjištěné pomocí hodnot pro predikci indexu úmrtnosti, jenž představuje středního hodnotu.

V rámci analýzy budou také brány v úvahu oba konce pravděpodobnostního rozdělení, a to z důvodu srovnání obou vývoju extrémních scénářů. Vyšší hranice ovlivňuje riziko úmrtnosti, naopak nižší riziko dlouhověkosti.

V následující tabulce jsou stanoveny pravděpodobnosti úmrtnosti $q_{x,t}$ zjištěné pomocí hodnot pro predikci indexu úmrtnosti. Poslední rok představuje pravděpodobnost výplaty pojistného plnění pro jedince, kteří dožijí konce pojistné doby, viz Tab. 1.

Tabulka 1: Hodnota $q_{x,t}$ na základě predikce indexu úmrtnosti

Hodnota $q_{x,t}$ na základě predikce indexu úmrtnosti						
rok	věk	M40	Ž40	věk	M45	Ž45
2014	40	0,00157	0,00065	45	0,00297	0,00126
2015	41	0,00174	0,00074	46	0,00332	0,0014
2016	42	0,00197	0,00083	47	0,00375	0,00155
2017	43	0,0022	0,00092	48	0,00424	0,00171
2018	44	0,00246	0,00103	49	0,00476	0,00188
2019	45	0,00277	0,00113	50	0,00535	0,00204
2020	46	0,00311	0,00127	51	0,00601	0,00223
2021	47	0,00353	0,00141	52	0,00675	0,00244
2022	48	0,004	0,00156	53	0,00762	0,00269
2023	49	0,00451	0,00171	54	0,00852	0,00294
2024	50	0,00509	0,00186	55	0,00948	0,00324
2025	51	0,00573	0,00204	56	0,01056	0,00353
2026	52	0,00645	0,00224	57	0,01167	0,0039
2027	53	0,00731	0,00247	58	0,01287	0,00427
2028	54	0,00819	0,00271	59	0,01428	0,00473
2029	55	0,00914	0,00299	60	0,01583	0,00514
2030	56	0,0102	0,00327	61	0,01751	0,00561
2031	57	0,01129	0,00362	62	0,01929	0,00606
2032	58	0,01246	0,00397	63	0,02098	0,00664
2033	59	0,01385	0,00439	64	0,02256	0,0073
2034	60	0,01544	0,004919	65	0,024166	0,007946

V následujících tabulkách Tab. 2 a Tab. 3 jsou poté zobrazeny hodnoty pravděpodobnosti úmrtí $q_{x,t}$ stanovené jako bodový odhad indexu úmrtnosti pro hladinu pravděpodobnosti, a to pro horní a dolní hranici pravděpodobnostního rozdělení.

Tabulka 2: Hodnota $q_{x,t}$ - bodový odhad pro hladinu pravděpodobnosti 99,5 %

Hodnota $q_{x,t}$ - bodový odhad pro hladinu spolehlivosti 99,5 %						
rok	věk	M40	Ž40	věk	M45	Ž45
2014	40	0,00222	0,00101	45	0,00388	0,00178
2015	41	0,00218	0,00099	46	0,00393	0,00178
2016	42	0,00243	0,0011	47	0,0044	0,00195
2017	43	0,00268	0,00121	48	0,00492	0,00214
2018	44	0,00297	0,00133	49	0,00548	0,00233
2019	45	0,00332	0,00145	50	0,00611	0,00253
2020	46	0,00368	0,00161	51	0,00681	0,00275
2021	47	0,00414	0,00177	52	0,00759	0,00299
2022	48	0,00465	0,00195	53	0,0085	0,00327
2023	49	0,00519	0,00213	54	0,00944	0,00356
2024	50	0,00581	0,00231	55	0,01045	0,0039
2025	51	0,00649	0,00251	56	0,01156	0,00424
2026	52	0,00726	0,00275	57	0,01273	0,00466
2027	53	0,00815	0,00301	58	0,01401	0,0051
2028	54	0,00908	0,00328	59	0,0155	0,00562
2029	55	0,01007	0,00361	60	0,0171	0,00611
2030	56	0,01117	0,00392	61	0,01885	0,00666
2031	57	0,01231	0,00432	62	0,02068	0,0072
2032	58	0,01356	0,00474	63	0,02248	0,00789
2033	59	0,01502	0,00523	64	0,02421	0,00866
2034	60	0,01676	0,00578	65	0,026135	0,009488

Tabulka 3: Hodnota $q_{x,t}$ - bodový odhad pro hladinu pravděpodobnosti 0,5 %

Hodnota $q_{x,t}$ - bodový odhad pro hladinu významnosti 0,5 %						
rok	věk	M40	Ž40	věk	M45	Ž45
2014	40	0,00138	0,00054	45	0,00269	0,00109
2015	41	0,00138	0,00055	46	0,00278	0,00111
2016	42	0,00158	0,00063	47	0,00318	0,00124
2017	43	0,00178	0,00071	48	0,00363	0,00138
2018	44	0,00202	0,0008	49	0,00411	0,00152
2019	45	0,0023	0,00089	50	0,00466	0,00166
2020	46	0,0026	0,00101	51	0,00527	0,00182
2021	47	0,003	0,00113	52	0,00597	0,00201
2022	48	0,00343	0,00126	53	0,00681	0,00222
2023	49	0,00389	0,00139	54	0,00766	0,00244
2024	50	0,00443	0,00151	55	0,00858	0,0027
2025	51	0,00502	0,00167	56	0,00962	0,00295
2026	52	0,00571	0,00184	57	0,01066	0,00328
2027	53	0,00653	0,00205	58	0,01178	0,0036
2028	54	0,00736	0,00225	59	0,01313	0,004
2029	55	0,00827	0,0025	60	0,01461	0,00434
2030	56	0,00929	0,00273	61	0,01624	0,00474
2031	57	0,01031	0,00304	62	0,01794	0,00512
2032	58	0,01141	0,00335	63	0,01953	0,00562
2033	59	0,01273	0,00372	64	0,02096	0,00618
2034	60	0,01558	0,00644	65	0,021019	0,0097

Při srovnání pravděpodobnosti úmrtí dle predikce indexu úmrtnosti a horní hranice intervalu, která představuje 99,5 % percentil rozdělení pravděpodobnosti, lze vidět, že pravděpodobnost úmrtí je vyšší. Naopak v případě porovnání pravděpodobnosti úmrtí s predikcí indexu úmrtnosti a dolní hranicí intervalu je zřejmé, že pravděpodobnosti úmrtí je nižší v jednotlivých letech trvání pojistného kontraktu.

Nyní bude určena současná hodnota pojistného plnění pro dané pojistné kmeny a pro dané scénáře vývoje indexu úmrtnosti.

V následující tabulce Tab. 4 je uvedena suma SH pojistného plnění v případě pojistné události úmrtí v jednotlivých letech trvání kontraktu.

Tabulka 4: Výsledné hodnoty sumy SH pojistného plnění pro dané scénáře míry úmrtnosti

Suma SH pojistného plnění pro index úmrtnosti			
M40	Ž40	M45	Ž45
785 431 355,33	276 886 777,48	1 403 262 257,39	481 012 359,38
Suma SH pojistného plnění - bodový odhad 99,5 %			
M40	Ž40	M45	Ž45
890 836 878,79	342 920 713,35	1 547 699 921,62	582 760 809,72
Suma SH pojistného plnění - bodový odhad 0,5 %			
M40	Ž40	M45	Ž45
693 812 838,05	226 705 242,35	1 273 659 310,88	401 664 905,33

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že nejvyšší SH pojistného plnění odpovídá scénáři dle horní hranice pravděpodobnostního rozdělení, a to z důvodu, že předpokládáme nejvyšší míru úmrtnosti pro dané věkové kategorie, což odpovídá maximální očekávané ztrátě.

V Tab. 5 je uvedena současná hodnota pojistného plnění na konci pojistné doby, což odpovídá pojistné události dožití.

Tabulka 5: SH pojistného plnění pro konec pojistného období

SH pojistného plnění pro index úmrtnosti			
M40	Ž40	M45	Ž45
4 743 560 095,85	5 156 103 458,59	4 255 568 159,78	4 996 319 953,57
SH pojistného plnění - bodový odhad 99,5 %			
M40	Ž40	M45	Ž45
4 660 551 167,03	5 105 092 052,49	4 137 074 703,42	4 916 700 466,39
SH pojistného plnění - bodový odhad 0,5 %			
M40	Ž40	M45	Ž45
4 814 192 031,30	5 195 101 626,33	4 355 155 853,43	5 058 170 630,63

Na základě výsledků uvedených tabulce lze konstatovat, že nejvyšší hodnota je pro scénáře na základě dolní hranice pravděpodobnostního rozdělení, a to z toho důvodu, že pravděpodobnost úmrtnosti je nejnižší – roste tedy pravděpodobnost přežití.

4. Závěr

Cílem příspěvku bylo analyzovat dopad predikované míry úmrtnosti na kalkulaci pojistného pojišťovny pro vybraný produkt a uvažovaný pojistný kmen v rámci životního pojištění.

Nejprve byly vymezeny produkty a základní pojmy v rámci problematiky životního pojištění. Poté v rámci aplikační části byla provedena analýza dopadu ve změně míry úmrtnosti pro konkrétní pojistný produkt a uvažovaný pojistný kmen na výši pojistného plnění vyplaceného pojistitelem.

Byly analyzovány tři scénáře vývoje – predikce míry úmrtnosti dle Lee-Carterova modelu a pro horní a dolní hranici pravděpodobnostního rozdělení. Výše pojistného byla tedy hodnocena z pohledu rizika úmrtnosti – čím vyšší pravděpodobnost úmrtnosti jedince, tím vyšší riziko a náklady na kapitál a dále pak z pohledu rizika dlouhověkosti, které hraje úlohu na konci pojistného období.

Acknowledgement

This work was supported through the Czech Science Foundation (GACR) under project 13-13142S and through SP2015/15, an SGS research project of VSB-TU Ostrava, and furthermore by the European Social Fund in the framework of CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

References

- [1] Dickson, D. C. M., Hardy, M. R. and Waters, H. R., 2009. *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [2] Lee, R. D. and Carter, L. R., 1992. Modeling and Forecasting U. S. Mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87, pp. 659-671.
- [3] McWilliam, E., 2011. *Longevity Risk*. London: Risk Books.

- [4] Petrová, I. 2011. Predikce míry úmrtnosti pro Českou republiku. In: *Finanční řízení podniků a finančních institucí. Sborník příspěvků z 8. mezinárodní vědecké konference*, Ostrava: VŠB – TU OSTRAVA, pp 343-348.

The evaluation of success of mergers and acquisitions on the example of the transaction of the firms working in the construction

Jan Pěta, Mária Režňáková¹

Abstract

Mergers and acquisitions (M&A) are considered one of the tools for achieving growth and development of the company, and also the growth in the company value. Their success is a widely discussed topic because the transaction effects are very difficult to measure. This article presents and discusses approaches to the measurement of M&A success based on the economic performance of the merged company. The aim of this article is to illustrate the chosen approach to M&A success measurement using two companies from the construction industry as an example, and to find out whether their combination was an economic success. The authors assume that success is most important motive for M&A. This article does not assess the transaction analyzed only in relation to expected effects of the transaction but also in relation to the development of the construction industry as a whole.

Key words

Mergers and acquisitions, success measurement of M&A, construction, economic effects, financial ratios

JEL Classification: G34, L74

1 Introduction

The common objective of the combining of companies is to increase their performance and the value resulting from the synergies achieved. M&A are based on the idea that by combining two firms, some activities can be performed more efficiently than if they operate independently. The most frequently cited reason for M&A is efficiency. Literature reviews on the motives for M&A clearly confirm this assumption (see, e.g., Sedláček et al., 2013).

Studies investigating synergic effects of company mergers show both positive and negative consequences of such combinations. Calculating the synergies, Ismail (2001) estimated them at 11.3% (using DCF), Houston et al. (2001) at 13% (the present value of the after-tax cost savings and revenue gains from the merger), Devos et al. (2009) at 10.03% (scaled by combined premerger equity value of the merging firms), Bernile and Bauguess (2011) assumed 14% (using DCF), and Dutordoir et al. (2014) calculated them to be 12% (the present value of synergies to the sum of the bidding and target firms' equity). Bernile and Bauguess (2011) concluded that cash flow increases due to the decreased risk. The discount rate depends on the level of risk, which decreases with the combination of the companies.

M&A do not always lead to success. Lovallo and Kahneman (2003), e.g., state that three quarters of mergers completed in the USA never pay off. Their words are confirmed also by Pfeffer and Sutton (2006), who ranked 70% of transactions as unsuccessful. They also added the causes for the failure, e.g. that the M&A was the result of a leadership complex of managers of the largest corporations. Kislingerová (2007, p. 622) mentions the study by Bekie

¹ Jan Pěta, Mária Režňáková, Brno University of Technology, Faculty of Business and Management, Department of Finance, Kolejní 2906/4, 612 00 Brno, Czech Republic, peta@fbm.vutbr.cz, reznakova@fbm.vutbr.cz.

et al. (2001) who examined 193 transactions from 1990 to 1997. The results of their study demonstrated that only 36% of the companies reported a growth of revenues in the first quarter after the transaction. In the third quarter following the transaction, 89% of companies experienced decline of revenues with a twelve percent median.

1.1 Evaluation of synergy based on cash flow

The value of the company grows mainly due to increased cash flows resulting from the M&A. According to Mařík (2011), the main sources of the cash flow increases are cost savings and tax benefits, increased revenues, and changes in financing. If the aim of the companies is to increase the value, then - when using the discounted free cash flow method - the following factors are decisive:

- the growth of sales leading to a faster company growth;
- the growth of profit margin achieved by cost savings;
- the decline in investments into net working capital (NWC), which can be achieved as a result of increased bargaining power vis-a-vis business partners and lower cash holding (see e.g. Ficbauer and Režňáková, 2014);
- the decline in investments into fixed assets due to the acquisition made;
- the reduction of risk and thus of the discount rate;
- the growth of depreciations arising from the new acquisition;
- the decrease in the tax burden due to depreciation, adjusting entries, etc.

To evaluate the effectiveness of M&A, Devos et al. (2009) used a modified cash flow indicator called the capital cash flow (CCF); they defined it in the following way:

$$CCF = [S \times OM \times (1 - T)] - INVEST + (DEBT \times R \times T)$$

S	sales
OM	operating margin
T	effective tax rate
INVEST	investment in fixed assets and working capital net of depreciation
DEBT	long-term debt
R	10-year bond yield

After calculating three variants of the CCF - two from before and one after the M&A - Devos et al. (2009) calculated the CCF present value. Then they calculated the value of synergies according to the formula:

$$\text{Synergies} = \text{PV after merger} - \text{PV before merger A} - \text{PV before merger B.}$$

1.2 Evaluation of synergies using financial ratios

Sorensen (2000) examined M&A made in 1996. In his research, he used the ANOVA test to examine indicators from the areas of profitability, liquidity, indebtedness, activity and growth. Of the 22 indicators investigated, only 6 (ROS, ROA, ROE, CF/Assets, EBIT/interest and CF/interest) were significantly different in companies in which M&A had been accomplished. Based on the use of regression analysis, the most significant difference was found in ROA.

Healy et al. (1992) conducted research on M&A that took place between 1979 and 1983. He focused on operational performance before and after the transaction. Among the indicators examined were a pre-tax operating margin, asset turnover, development of the number of employees, and an average cost per employee. The results indicate a decline in the operating

margin by 1.2%, asset turnover by 0.1%, and in the number of employees by 0.2%. Conversely, the personnel cost of employees increased by 6.8%.

Sedláček et al. (2013) investigated the effect of M&A on total assets, accounting value for owners, retained earnings from past years, earnings after taxes, added accounting value, personnel costs and EBIT. The positive effect of M&A on net assets and retained earnings was proven only in small- and medium-sized companies; in large companies, the effect was negative. Increases were found in the personnel cost, which has a negative impact on M&A, as it reduces profit. The indicator ‘earnings after taxes’ declined in the period studied from 2001 to 2009.

In his study, Harford (2005) focused on factors that affect operating activities, where he included the CF-to-sales ratio, asset turnover, research and development, capital expenditures, ROA, sales growth, and the increase in the number of employees. He found that all indicators were abnormally increased before the wave of M&A in the industry. When comparing companies that participated in M&A and those that did not. Shim (2011) found that M&A had a negative impact on the ROA and ROE indicators. There was an average decline in ROA by almost 3% compared to companies that did not participate in M&A. The decrease in ROE was more than 7%.

2 Methodology: Data and methods used

As already mentioned, the effects produced by M&A can be measured using appropriate financial indicators, e.g.:

- the increasing sales growth rate
- the increasing of profit margins
- the decrease in the Personnel Costs/Sales ratio
- the decrease in the of Product consumption/Sales ratio
- the ratio of NWC/Sales
- the ratio of Fixed assets/Total assets
- the ratio of Receivables/Sales
- the ratio of Liabilities/Product consumption.

The above financial ratios were used to evaluate the efficiency of a combination between two companies operating in the construction industry, namely KM Beta and Cihelna Hodonín, which took place in 2009. The indicators were quantified for 2004 - 2012, i.e. before and after the acquisition. By this acquisition, the KM Beta expanded its portfolio to include the manufacture of a fired-brick system (ČTK, 2010). This material reflects the latest trends in the construction industry. The original equipment of the brickworks was largely replaced by new technologies. This approach by KM Beta is intended to streamline the production and significantly improve its impact on the environment. The estimated price that KM Beta paid for Cihelna Hodonín is about a quarter of a billion CZK. On the other hand, the Company management expected the sales to grow by 100 million CZK (Honsová, 2011).

To eliminate the influence of external factors, the development of indicators in KM Beta was compared to the development of average values of indicators for the entire construction industry.

In addition to the indicators mentioned, the Du Pont decomposition of the ROE indicator will be used:

$$ROE = \frac{EAT}{E} = \frac{EAT}{EBT} * \frac{EBT}{EBIT} * \frac{EBIT}{A} * \frac{A}{E}$$

- A total assets;
- E equity, i.e. the value of equity;
- EAT earnings after taxes, i.e. profit/loss for the accounting period;

EBT earnings before taxes,
 EBIT earnings before interest and taxes.

The first factor of decomposition is the “tax burden” (TB), the second is the “interest burden” (IB), and the third is the return on assets (ROA), which can be decomposed (see below). The last one is the indicator of financial leverage (FL). The return on assets can be further broken down as follows:

$$ROA = \frac{EBIT}{A} = \frac{EBIT}{S} * \frac{S}{A}$$

where the S symbol represents sales. This decomposition shows that the ROA indicator is influenced by profit margin (PM) or asset turnover (AT).

3 Results and discussion

Selected financial indicators for the KM Beta are given in Table 1. The year-on-year growth rate of sales in 2004 - 2009 has a negative value of -2.67%. After the transaction, the downward trend continued with an average year-on-year decline in sales of -7.15% in 2010 – 2012. The above is not an indicator of the merger success. Another indicator examined was the personnel costs-to-sales ratio: in 2004 - 2009, the value of this indicator was 17.10%, in 2010 - 2012, the value dropped to 15.38%. The reduction of the personnel costs is one of the effects of M&A synergies. The decline in the value of this indicator suggests that some of the job positions in the newly combined firm were merged. A similarly positive development was identified in the indicator product consumption/sales ratio: in 2004 - 2009, the value of this indicator was 63.76%, in 2010 - 2012, i.e. after the transaction, only 54.65%. On the other hand, the NWC/sales ratio, which shows a continuously growing trend, grew at a slower rate before the transaction than in the years after the transaction. That finding is very surprising because the authors expected this indicator to decline as a result of the company enlargement. This is due to a significant increase in receivables while liabilities decreased at the same time. The share of receivables in sales in 2004 - 2008 was 4 - 9%, but in 2009, there was a sudden increase. Following the transaction, the average value of this indicator reached 21.41%, which is a significant increase compared to the period prior to the merger. This is due to the high increase of receivables in 2011 (by more than 44 million CZK on the year-on-year basis). In contrast, in 2004 - 2008 liabilities, i.e. before the transaction, the average value of the liabilities-to-product consumption ratio of 33.41% dropped to 21.40% in 2010 – 2012. The fixed assets/total assets ratio was not significantly influenced by the transaction, the decline in the value of the indicator was identified only in 2012.

Table 1: Selected KM Beta financial indicators

	Year on year sales growth	Personnel costs/ Sales	Product consumption/ Sales	NWC/ Sales	FA/ Total A	Receivables/ Sales	Liabilities/ Product consumption
2012	-0.1602	0.1442	0.5587	0.8785	0.3765	0.2847	0.2559
2011	0.0596	0.1529	0.5125	0.6408	0.4702	0.2217	0.2072
2010	-0.1140	0.1641	0.5684	0.5188	0.5441	0.1358	0.1788
2009	-0.2062	0.1670	0.5897	0.3043	0.4744	0.1215	0.2929
2008	-0.0898	0.2472	0.5998	0.2711	0.4652	0.0414	0.2380
2007	0.1671	0.1791	0.5978	0.1759	0.4318	0.0669	0.3288
2006	0.0159	0.1316	0.6419	0.0999	0.4253	0.0662	0.4139
2005	-0.0207	0.1555	0.7023	0.0565	0.4465	0.0726	0.3443
2004		0.1452	0.6944	0.0153	0.4440	0.0883	0.3868

The values of post-M&A indicators differed from the values expected, and the authors therefore endeavoured to eliminate the influence of the external environment of the company which may have been affecting the development in the industry as a whole. From 2010, i.e. at the time of the M&A, the construction industry experienced a pronounced decline. Measured by the index of the construction production, the decrease was 16.4%. A comparison of these data with neighbouring countries shows that the CR and Slovakia (drop by 21.8%) were the only countries in which the construction production decreased. In the same period, the German, Austrian and Polish construction production increased by 2 - 4%. For this reason, the development of the same indicators was examined for the entire industry, and compared with the development of KM Beta. Indicators for the whole construction industry are given in Tab. 2.

Table 2: Selected financial indicators in the construction industry

	Year on year sales growth	Personnel costs/ Sales	Product consumption/ Sales	NWC/ Sales	FA/ Total A	Receivables/ Sales	Liabilities/ Product consumption
2012	-0.1492	0.1308	0.8092	0.3871	0.3105	0.5075	0.4648
2011	-0.0319	0.1124	0.7591	0.3470	0.3324	0.4459	0.4518
2010	-0.1721	0.1154	0.7945	0.3363	0.3033	0.4651	0.4965
2009	0.0655	0.0929	0.7053	0.2575	0.2793	0.3327	0.4824
2008	-0.0663	0.0986	0.8433	0.1782	0.3041	0.3885	0.4502
2007	0.0568	0.0847	0.7739	0.1661	0.2506	0.3512	0.4724
2006	-0.0156	0.1023	0.8278	0.1556	0.2450	0.3656	0.4126
2005	0.0678	0.1129	0.8045	0.1417	0.2266	0.3010	0.3775
2004		0.1200	0.7973	0.1583	0.2106	0.2924	0.3565

In the years 2004 - 2009, the yoy sales grew by 2.17%, in 2010 - 2012 the average yoy sales across the industry fell by 11.77%, which is more than in KM Beta by 4.62 percentage points (pp). This suggests that KM Beta, by extending its products portfolio with the addition of the products of the former Cihelna Hodonín, was better positioned to ward off the effects of the economic crisis than the construction industry as a whole. The personnel costs/sales ratio in the industry in 2004 - 2009 was 10.19%, in 2010 - 2012 the value of this indicator increased to 11.95%. The development of the industry in this indicator was opposite to that in KM Beta, which reduced its personnel costs. KM Beta probably paid higher wages than is common in this industry. In 2012, the personnel costs/sales ratio in KM Beta exceeded the industry average by only 1.34 pp, which can be considered as the effect of M&A.

Average values of the product consumption/sales ratio remained almost unchanged over the entire period analyzed. This shows that the transaction allowed the KM Beta to achieve significant savings in the product consumption of materials, energy and services, which can be included under the heading of synergic effects as the 'economies of scale', and gave it a significant competitive advantage.

The average value of the NWC/sales ratio was increasing; the growth was significantly slower than in KM Beta. The average value of the receivables/sales ratio for the entire construction industry in 2004 - 2009 was 33.86%, and increased to 47.28% in 2010 - 2012. While the values of this indicator both in the industry and in KM Beta were increasing, the growth rates were significantly different – the increase in KM Beta was greater than 86 pp but only about 21 pp in the rest of the industry. The main reason for the NWC growth in KM Beta was an increase of receivables by 250 million CZK and a decrease of current liabilities by 106 million CZK in the period studied. The value of the indicator the receivables/sales ratio in KM Beta, as compared to the rest of the industry, was lower by about 22 pp, and this

difference was maintained throughout the period analyzed. The value of the receivables/product consumption ratio in 2004 - 2009 was 42.53%, and it slightly increased to 47.10% in 2010 – 2012. Surprisingly, the value of this indicator in KM Beta developed in exactly the opposite direction.

Indicators based on the decomposition of the ROE indicator were then calculated for the KM Beta (see Tab. 3) and for the entire industry (see Tab. 4). The average ROE value in 2004 - 2009 was 18.86%, in 2010 - 2012, i.e. after the M&A, its average value was only 4.60%. This change was mainly due to a significant reduction of the financial leverage, which dropped from 2.90 to 1.61. The second factor that influenced the decrease of the ROE average value was the ROA indicator, which averaged 11.62% in 2004 – 2009 but only 5.11% in 2010 - 2012. The main reason for this decline was a change in the asset turnover, which dropped from 1.52 to 0.68. The KM Beta did not succeed in utilizing the newly acquired production capacity to increase sales. Positive values of profitability indicators were achieved by the economies of scale.

Table 3: DuPont decomposition of KM Beta

	ROE	TB	IB	FL	ROA	PM	AT
2012	0.0034	0.1323	0.6673	1.6222	0.0235	0.0386	0.6091
2011	0.0704	0.7068	0.8707	1.6277	0.0703	0.0993	0.7074
2010	0.0643	0.7640	0.8955	1.5792	0.0595	0.0811	0.7332
2009	0.0694	0.6563	0.9052	1.4510	0.0806	0.0736	1.0952
2008	0.1884	0.7734	0.9302	1.5970	0.1640	0.1270	1.2915
2007	0.3839	0.7839	0.9401	2.7565	0.1890	0.1245	1.5185
2006	0.2796	0.6477	0.9003	3.6284	0.1322	0.0849	1.5574
2005	0.1019	0.6294	0.6642	3.8008	0.0641	0.0356	1.8009
2004	0.1083	0.6310	0.6078	4.1890	0.0674	0.0365	1.8499

Note: TB – tax burden; IB – interest burden; FL – financial leverage; PM – profit margin;
 AT – asset turnover

To determine whether this negative development was specific for only KM Beta or whether it was caused by the development of the situation in the industry, the same calculations were made also for the entire construction industry. The results obtained from the financial statements of the Ministry of Justice are shown in Tab. 4.

Table 4: DuPont decomposition of construction industry

	ROE	TB	IB	FL	ROA	PM	AT
2012	0.0648	0.8289	0.9174	2.4518	0.0347	0.0390	0.8901
2011	0.0823	0.8997	0.8717	2.5105	0.0418	0.0423	0.9884
2010	0.1184	0.7522	0.9453	2.6800	0.0621	0.0658	0.9447
2009	0.1839	0.7862	0.9332	2.8405	0.0882	0.0740	1.1913
2008	0.1256	0.7548	0.9141	2.8355	0.0642	0.0523	1.2264
2007	0.1406	0.8564	0.6497	3.2438	0.0779	0.0543	1.4350
2006	0.0878	0.4973	0.7141	3.1493	0.0785	0.0530	1.4830
2005	0.1489	0.7235	0.9438	2.8350	0.0769	0.0483	1.5922
2004	0.1429	0.7012	0.9533	2.8638	0.0747	0.0460	1.6217

Note: TB – tax burden; IB – interest burden; FL – financial leverage; PM – profit margin;
 AT – asset turnover

The average ROE for the entire industry in 2004 - 2009 was 9.65%, which is half the ROA average in KM Beta. In 2010 - 2012, the average value for the industry was 8.85%, which was more than in KM Beta by 6 pp. This clearly shows that for the period analyzed, the M&A

effect did not show in the growth of the value for the owners even in the potential value, which could have been reached, given the developments in this industry. The decrease of the ROE indicator was mainly due to the decline of the ROA value, which fell by 3 pp. The ROA decrease was mainly due to a reduced use of fixed assets, which resulted in a decline of asset turnover (in 2004 - 2009 the average value was 1.43, in 2010 - 2012 only 0.94). The financial leverage also partly influenced the decline in the ROE indicator, because it decreased from its average value of 2.96 in 2004 – 2009 to 2.55 in 2010 - 2012.

By comparing the border years, it was found that the most significant changes after the M&A in KM Beta occurred in the tax burden indicator, whose value declined by 63.17 pp in 2010 - 2012 compared to the previous period. The decline was caused by the fact that the company had a lot of tax deductions (especially the so-called adjusting entries associated with M&A), which reduced its tax burden. The ROE decrease was also affected by the values of the tax burden indicator, which fell by 22.82 pp, which is significantly more than in the rest of the industry, where the indicator fell by only 2.79 pp.

A significant difference in the development of quantified indicators in the course of the entire period monitored was found in the case of the financial leverage indicator: its value in KM Beta decreased by 61.27%, but only 14.4% in the construction industry as a whole. It follows that KM Beta used considerably fewer external financing sources than was the case in the rest of the industry.

4 Conclusions

The results show that the acquisition carried out by KM Beta in 2009 cannot be considered as a successful transaction according to standard criteria. The expected increase in sales did not materialize, and the ROE and ROA indicators decreased. The development in the construction industry after 2009 in the CR was very unfavourable. For that reason, this transaction was not studied in isolation, but rather in the context of the development in the entire construction industry. Synergic effects made themselves felt in some limited areas only.

After 2009, KM Beta managed to reduce the personnel costs/sales ratio, which the industry as a whole failed to achieve. The company's personnel costs dropped by 19.5% after 2010, which suggests that job positions were optimized in the merger. Furthermore, the product consumption/sales ratio was successfully maintained below the industry average, and even further reduced in spite of the fact that the fixed assets/total assets ratio has remained above the industry average, this indicator is developing in a positive direction. After the transaction, the ratio decreased by 16.76 pp. In spite of that, the assets were not utilized effectively. Similarly surprising is also the finding that during the period monitored, KM Beta reduced the share of external sources in its financing - the value of the financial leverage is lower than the industry average.

A significant difference can be observed also in the NWC/sales ratio, which recorded a more than 56 fold increase in KM Beta, but only a 1.45 fold increase in the rest of the industry. This finding is very surprising, because it suggests that the company failed to exploit the performed transaction to improve its bargaining power in the market. The volume of the company's receivables grew markedly. The positive fact is that the company retained the receivables/sales ratio below the industry average by more than 20 pp. The liabilities/product consumption ratio developed differently. The KM Beta surprisingly paid its liabilities more quickly than was typical for the industry as a whole. This, on the one hand, indicates a good financial situation of the company, but on the other hand indicates that the supplier credit was not utilized to the same extent as before the merger.

References

- [1] Bernile, G. and Bauguess, S. (2011). Do Merger-Related Operating Synergies Exist? *SSRN Electronic Journal*, (July), p.48.
- [2] ČTK (2010). KM Beta spouští v hodonínské cihelně výrobu. *Hodonínský deník*, [online] (21. 4. 2010), p.1. Available at: <http://hodoninsky.denik.cz/podnikani/cihelna-hodonin-zmenila-majitele-a-po-oprave-spous.html>
- [3] Devos, E., Kadapakkam, P. R. and Krishnamurthy, S. (2009). How Do Mergers Create Value? A Comparison of Taxes, Market Power, and Efficiency Improvements as Explanations for Synergies. *Review of Financial Studies*, 22(3), pp.1179-1211.
- [4] Dutordoir, M., Roosenboom, P. and Vasconcelos, M. (2014). Synergy disclosures in mergers and acquisitions. *International Review of Financial Analysis*, (31), pp.88-100.
- [5] Ficbauer, D. and Režňáková, M. (2014). Holding Company and Its Performance. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 62(2), pp.329-337
- [6] Harford, J. (2005). What drives merger waves? *Journal of Financial Economics*, 77(3), pp.529-560.
- [7] Healy, P.M., Palepu, K.G. and Ruback, R.S. (1992). Does corporate performance improve after mergers? *Journal of Financial Economics*, 31(2), pp.135-175.
- [8] Honsová, M. (2011). Dobrá investice ve špatný čas. *Ekonom*, [online] (18.7.2011), p.1. Available at: <http://ekonom.ihned.cz/c1-52293250-dobra-investice-ve-spatny-cas>.
- [9] Houston, J.F., James, C.M. and Ryngaert, M.D. (2001). Where do merger gains come from? Bank mergers from the perspective of insiders and outsiders. *Journal of Financial Economics*, 60(2-3), pp.285-331.
- [10] Ismail, A. (2011). Does the Management's Forecast of Merger Synergies Explain the Premium Paid, the Method of Payment, and Merger Motives? *Financial Management*, 40(4), pp.879-910.
- [11] Kislingerová, E. (2007). *Manažerské finance*. 2. přeprac. a rozš. vyd.nd ed. Beckova edice ekonomie. Praha: C. H. Beck.
- [12] Lovallo, D. and Kahneman, D. (2003). Delusions of success. How optimism undermines executives' decisions. *Harvard business review*, 81(7), p.8.
- [13] Mařík, M. (2011). *Metody oceňování podniku: proces ocenění - základní metody a postupy*. 3. upr. a rozš. vyd.rd ed. Praha: Ekopress.
- [14] Pfeffer, J. and Sutton, R.I. (2006). Evidence-Based Management. *Harvard Business Review*, 84(1), p.9.
- [15] Sedláček, J., Valouch, P. and Konečný, A. (2013). Synergic motives and economic success of mergers of Czech companies. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(7), pp.2721-2727.
- [16] Shim, J. (2011). Mergers & Acquisitions, Diversification and Performance in the U.S. Property-Liability Insurance Industry. *Journal of Financial Services Research*, 39(3), pp.119-144.
- [17] Sorensen, D.E. (2000). Characteristics of merging firms. *Journal of Economics and Business*, 52(5), pp.423-433.

Risk Decomposition in Crop Yield Insurance

Ludovít Pinda, Daniel Komadel ¹

Abstract

The essential risk of an agricultural producer consists of relatively low yield compared to the long-term average. While the lowest layer of this risk is usually retained, the producer is likely to transfer the further risk. This paper proposes the definition of the individual loss event in particular year as the relative loss of actual yield to the expected yield of the individual producer. The probability distribution of individual losses is supposed to be identically distributed and mutually independent among the group of producers. The accumulation of loss events within a single year might be seen as a catastrophic risk of the insurer. This paper proposes the possible approach of insurer to handle this risk by the combination of insurance and securitization.

Key words

Insurance, securitization, agriculture, risk decomposition.

JEL Classification: G22

1. Introduction

The agricultural insurance is a specific line of the industry that deserves a specific attitude. The farmers face various types of risk, such as the human risk, property risk, yield risk, price risk, institutional risk, and the financial risk. This paper focuses on the yield risk which is represented as the relative deviation of the current yield compared to the long-term average yield. The average yield may vary throughout the regions depending on the climate, soil, and technology. The strategies used by farmers to manage their risk can be divided into two categories: 1. On-farm strategies include the selection of products with low risk, short production cycle, and diversificating production programs with high level of liquidity. 2. Risk-sharing strategies include the risk transfer, production contracts, securitization, and insurance.

The major European markets for trading the futures on agricultural commodities are Marché à Terme d'Instruments Financiers (MATIF) in France, London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE) in the United Kingdom, Amsterdam Euronex in the Netherlands, Warenterminbörse Hannover in Germany, and Futuros de Citricos y Mercaderias de Valencia in Spain. The catastrophe bonds have been mainly traded over-the-counter, while the Exchange trade emerges at SIX Swiss Exchange in Switzerland.

Insurance is an efficient mean of creation and distribution of reserves for covering the losses emerging from the random events. The reserves are being created from the insurance premia managed by an insurer. The lack of reliability in weather forecasting keeps the farmers uncertain until the end of the production cycle. In order not to face the adverse situation with only their own reserves, the farmers underwrite insurance contracts on their production. The

¹ prof. RNDr. Ludovít Pinda, CSc., e-mail: ludovit.pinda@euba.sk. Department of Mathematics and Actuarial Science, University of Economics in Bratislava, Slovakia.

Mgr. Daniel Komadel, e-mail: dkomadel@gmail.com. Department of Mathematics and Actuarial Science, University of Economics in Bratislava, Slovakia.

crop insurance in Slovakia is being subsidized by the Ministry of Agriculture and Rural Development via the Agricultural Paying Agency. The subsidy is up to 80 % of yearly premium in the case of insurance against the loss caused by a natural catastrophe and up to 50 % of yearly premium in the case of insurance against the loss caused by a non-catastrophic event. The yield risk is highly correlated among the farmers within a particular region. Such a risk features a low probability of an extremely high loss. There are various reasons making it difficult to design the insurance products covering such risks: 1. The risk is of a systemic feature. The insurer either requires the reinsurance or governmental subsidization. Otherwise, the insurer has to form the reserves and thus raise the premium, what makes such insurance less attractive for the farmers. 2. The lack of historical data together with the low frequency of the catastrophes causes inaccurate projections of loss probability distributions. 3. The governmental recovery programs hinder the development of the products within this insurance line.

2. Systemic Risk and Securitization

To make the risk insurable, the systemic risk component needs to be controlled. The insurer faces the systemic risk when the risks received from the insureds are correlated. Such a case makes it possible for many insureds to suffer loss at the same time. This may cause the aggregate premium collected from all the insureds to be insufficient for covering the aggregate loss. The insurer's tool to control its systemic risk is a geographically spread portfolio of insureds. The alternative approach is the employment of securitization. According to [1], the systemic risk is optimally dealt by the decomposition of overall risk into two components, one of which is diversifiable while the other one is non-diversifiable. The former component is fully insured, the latter component is shared with the insurer. Such contracts are called participating policies. The definition of insured's participation may vary and the insured is able to choose the level of participation and hence regulate the amount of insurance premium.

The securitization consists of risk decomposition and redistribution. Compared to traditional insurance, securitization provides better opportunity to decompose the risk into easy-to-handle fractions. The individual losses are worth to be decomposed into two components as following:

1. mutually independent losses;
2. mutually highly correlated losses.

Doherty and Schlesinger in [1] mention the additive and multiplicative approach to risk decomposition. The catastrophe risk is proposed to be decomposed multiplicatively. We find the agricultural yield fluctuation to be a catastrophe risk. The multiplicative decomposition is used in this paper to deal with this risk. Let the (Ω, F, μ) be the probability space and L and ε be the random variables defined by the functions:

$$L : \Omega \rightarrow \langle t, T \rangle,$$

$$\varepsilon : \Omega \rightarrow \langle -s, s \rangle,$$

while $t, T, s \in R$. We consider an insured endowed with an initial wealth $W > 0$. Next year he suffers a loss in amount of $(1 + \varepsilon)L$, while it holds the constraints $0 \leq (1 - s)t \leq (1 + s)T \leq W$. Furthermore, we consider the sufficiently populous portfolio of insureds with identical loss distribution. The loss components L_i are mutually independent within this portfolio and the components ε_i are fully correlated and identical for all the insureds with the $E(\varepsilon) = 0$. The components L_i and ε_i are mutually independent for every insured. The final wealth at the end of the year is

$$Y = W - (1 + \varepsilon)L. \quad (1)$$

Similarly to [1], we assume two separate markets for hedging the risks L and ε . The diversifiable risk L is fully covered by the insurance. The non-diversifiable risk ε does not feature such an option. Hence, we assume the existence of a futures market. Due to the speculative intentions of the market participators, the futures are being sold under their expected spot price. Such a random situation is being modeled by the fixed loss $\gamma > 0$. Given the $\beta \in \langle 0;1 \rangle$ is the proportion of the insured's systemic risk covered by the futures and $1 - \beta$ is the proportion of the systemic risk retained by the insured, its final wealth is

$$Y = W - \alpha[1 + \beta\gamma + (1 - \beta)\varepsilon]L, \quad (2)$$

where $\alpha \in \langle 0;1 \rangle$ is the insurance coverage.

We suppose the possibility for an insured to choose the value of β , hence the level of participation. The case $\beta = 0$ represents the situation where all the systemic risk is transferred on the insurer, who raises the premium by the loading factor $\lambda > 0$. The case $\beta = 1$ represents the situation where all the systemic risk is retained by the insured. The general situation between the two extremes mentioned above, meaning $\beta \in (0;1)$ gives the following premium

$$P = \alpha[\beta(1 + \lambda)E(L) + (1 - \beta)(1 + \varepsilon)E(L)]. \quad (3)$$

The formulas (2) and (3) give the final wealth of an insured after having purchased the insurance coverage:

$$Y = W - P - (1 - \alpha)(1 + \varepsilon)L, \quad (4)$$

or alternatively

$$Y = (1 + \varepsilon)[W - \alpha E(L) - (1 - \alpha)L] - \varepsilon W - \alpha \beta E(L)(\lambda - \varepsilon). \quad (5)$$

An insured can complement its basic insurance contract covering the loss L_i with the short position in futures of the amount $L_i \varepsilon_i$. In the case $\alpha = 1, \beta = 0$, the final wealth of the i -th insured is $Y_i = W_i - E(L_i) - \varepsilon_i E(L_i)$. In the case of optimal amount $\beta = b$, the final wealth of the i -th insurer is

$$Y_i = W_i - E(L_i) - E(L_i) \cdot [b\lambda + (1 - b) \cdot \varepsilon_i], \quad (6)$$

what is equivalent with the formula (4).

3. Catastrophic Risk

The multiplicative decomposition of risk with variable participation is now being applied on the insurance against the losses caused by natural catastrophes. We suppose the portfolio of n insureds. Each of the insureds is subject to loss L_i , where $i = 1, 2, \dots, n$. Let p_i^* be the long-term probability that the i -th insured suffers the loss one year. We assume this probability to

be identical for all the insureds within the portfolio, hence $p_i^* = p_j^*$ for $\forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$. This allows us to denote p^* as the probability of suffering loss for any of the insureds. It can be also viewed as the relative frequency of the insureds suffering loss in one year. This quantity is being derived from the historical data and is used in the insurer's calculations. Let denote ε_i the random fluctuation of the losses around the long-term trend L_i , while $E(\varepsilon_i) = 0$. Again, due to $\varepsilon_i^* = \varepsilon_j^*$ for $\forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$ we denote ε to be the random fluctuation of losses around the long-term average. The binary random variable δ_i represents the probability that i -th insured suffers loss in the current year.

$$\delta_i = \begin{cases} 1 & \xi = p^*(1 + \varepsilon); \\ 0 & 1 - \xi; \end{cases}, \quad (7)$$

while ξ is identical for all the insureds and holds the constraint $0 < \xi < 1$. When supposing δ_i to be independent and identically distributed among the insured portfolio, the catastrophic risk of each insured is defined as $\delta_i L_i$. This catastrophic risk is mutually independent among the insureds despite the identity of ξ . The risk of each insured from the insurer's perspective is

$$\xi E(L) = p^* E(L) \cdot (1 + \varepsilon),$$

which is analogous to the formula (3) for $\alpha = 1, \beta = 0$. Premium P for an insured with the coverage α and participation β is

$$P = \alpha p^* E(L) \{1 + [\beta \lambda + (1 - \beta) \varepsilon]\}. \quad (8)$$

The final wealth of the i -th insured after having bought the insurance in accordance with formula (3) is

$$Y_i = W_i - \alpha p^* E(L) - (1 - \alpha) \delta_i L_i - \alpha p^* E(L) \cdot [\beta \lambda + (1 - \beta) \varepsilon]. \quad (9)$$

The formula (8) is analogous to the formula (3) with the random variable L been replaced by $\delta_i L_i$ and $E(\delta_i L_i)$ been replaced by $p^* E(L)$. Again, the optimal parameters for such insurance contract are $\alpha = 1, \beta = b$, where b is the optimal hedging $p^* E(L)$ of the risk ε . The definition of the random variable ε allows the case $\varepsilon < 0$ which is a subject of the analysis for the securitization tools.

The design of securitization tools requires the accurate definition of random variable ε . The managerial decisions nowadays are influenced by the forecast of the future. Hence, it is important to make the forecasts more precise. The selection of the instruments to hedge the catastrophic risk is getting more complex. The futures and options on loss index are most widely used. However, catastrophe bonds are getting more attentions from the brokers. The appropriate definition of a bond's trigger is crucial form the design of the bond.

4. Crop Insurance

Before proposing the particular securitization concept, we mention some important thoughts. The final wealth of an insured without the insurance is $Y_i = W_i - L_i - \varepsilon_i$. When the insured employs both insurance and securitization, his premium defined by (8) is divided into to components

$$P = P_1 + P_2. \tag{10}$$

The first component P_1 represents the premium for the insurance of the risk component L with variable participation:

$$P = \alpha p^* E(L)(1 + \beta \lambda). \tag{11}$$

The second premium component P_2

$$P = \alpha p^* E(L)(1 - \beta)\varepsilon. \tag{12}$$

Represents the insurance of the systemic risk component ε , which must be well quantified and appropriately transfer onto financial market. As we mentioned above, we propose the catastrophe bonds as the transfer agent. The catastrophe risk in agriculture consists of the crucial raise in the number of insureds suffering from the natural catastrophe. In the same time, the aggregate loss to be covered by the insurer exceeds the reserves formed for unusual events. Avoiding such deficit is the purpose of systemic risk hedging. The natural catastrophes are a danger for every farmer. The profits and losses of each of the farmers are independent from the others, as it comes from their every-day farming activities. Thus, the multiplicative risk decomposition can be performed. When the random variable ε reaches the value beyond the capability of the insurance fund, we call it a catastrophic event. Without reinsurance or its alternative, the insurer gets insolvent in such situation. To avoid this scenario, we propose the insurer to issue catastrophe bonds in the amount that covers the eventual catastrophic loss of its insured portfolio. In case of a catastrophic event, the loss exceeding the reserves is covered by the gain on triggered catastrophe bond. In case of none catastrophic event, the reserve fund is used to cover the gain of the investor form the catastrophe bond that have not been triggered. The feasibility of this securitization scenario is supported by the custom definition of a catastrophe bond. For example, when the insurance features the variable participation of 5 %, 10 %, and 20 %, what stands for the relative deviation from the long-term average yield, the value of the bond's trigger would be set in the same ranges. The mentioned values are already used in agricultural insurance lines.

The pay-off V at the maturity time T of a general catastrophe bond with face value F is described as following

$$V_T = \begin{cases} A \cdot F & \text{if } L > D \\ F & \text{if } L \leq D \end{cases}, \tag{13}$$

Where L is a trigger variable, D is a threshold value of L triggering the bond, and A is the constant stating the proportion of F to be paid in case of the bond being triggered. It is subject to the constraint $0 \leq A < 1$.

For a catastrophe bond used in agricultural securitization, we assume the following properties from [3]:

- The bond is issued yearly with the maturity of one year.
- The pay-off is given by formula (13). The loss L is measured as the relative deviation of current yield y from the long-term average yield \bar{y} , hence

$$L = \frac{\max(0, \bar{y} - y)}{y}$$

- The threshold value D is set a specific relative deviation L .
- The pay-offs of catastrophe bond are clearly defined, as well the constant A .
- The expected yield is calculated from the probability distribution estimated from the historical data.
- The catastrophe bond is coupon-free.

When the average yield does not deviate from the long-term average yield more than the trigger threshold allows, the catastrophe bond will pay its face value. Otherwise, the catastrophe bond pays only the fraction of its face value defined by A . The pricing of such bonds for the production of hops in Slovakia is described in [2]. Table 1 provides the prices of a coupon-free catastrophe bond with face value of 1 € used to securitize Slovak hops production for threshold values 5 %, 10 %, and 20 % and expected rate of return 0.5 %, 1.0 %, and 1.5 %. The maturity of the bond is one year. For example, in case of 1.5 % rate of return, 0.2 of face value being paid out in case of triggered event, and 5 % the value of threshold, the price of a catastrophe bond with face value of 1 € would 0.6863 €. The price rises with the decrease in rate of return, increase in threshold value, and increase in parameter A .

Table 1: Price of a one-year coupon-free catastrophe bond on Slovak hops production

δ	A	D		
		5 %	10 %	15 %
0.5 %	0.0	0.5531	0.6530	0.7234
	0.2	0.6994	0.7209	0.7661
	0.4	0.7611	0.7834	0.8046
	0.6	0.8285	0.8587	0.8876
1.0 %	0.0	0.5488	0.6473	0.7182
	0.2	0.6912	0.7121	0.7546
	0.4	0.7563	0.7756	0.7997
	0.6	0.8212	0.8472	0.8820
1.5 %	0.0	0.5436	0.6408	0.7103
	0.2	0.6863	0.7084	0.7425
	0.4	0.7496	0.7698	0.7911
	0.6	0.8145	0.8397	0.8785

The amount of catastrophe bonds required to securitize the production depends on the probability distribution of random variable ε . The size of the premium component P_2 is dependent on this distribution, what influences the size of the bond emission.

5. Conclusion

Multiplicative risk decomposition has a great potential to hedge the systemic risk component in the insurance industry. The separation of the diversifiable and non-diversifiable risk plays important role in the selection of an appropriate securitization tool. This paper has focused on the specific line of crop insurance which has not been yet standardized in Europe. The inefficiency of crop insurance is not only caused by the number of risks featuring the agricultural production throughout the season, but also by the lack of accurate insurance products and their high price. The price level of crop insurance products in Slovakia has caused a 65 % decrease in premium collected. In order to lower the operating costs of the insurers, it is important to make the risk evaluation simpler. The reinsurance company Allianz Re comes with the revolutionary approach to crop insurance in [4]. The new technology allows the insurers to gather the important data from the satellite images and hence develop more precise expectation models. The system can be used for evaluating the losses from catastrophic events. This new technology would contribute on better data sets the insurers may use in their actuarial calculations. The increase in transparency of premium calculations will make more farmers willing to underwrite a contract on their yield. However, all these improvements will not remove the systemic risk, which will still remain an important actuarial issue.

The agricultural production has been an important point in global nutrition policy. With the forecasted increase of world's population to 9 billion in 2050 [5], the arable land needs to be used more effectively to reflect the increased demand.

References

- [1] Doherty, N. A. and Schlesinger, D. (2002). Insurance Contracts and Securitization. *The Journal of Risk and Insurance*, 69(1), p.45-62.
- [2] Pinda, E. and Komadel, D. (2014). Crop Insurance Innovation in Slovak Agriculture. In *Managing and Modelling of Financial Risks*. VŠB - Technical University of Ostrava. ISBN 978-80-248-3631-7, p. 639-647.
- [3] Vedenov, D. V., Epperson, J. E. and Barnett, B. J. (2006). Designing Catastrophe Bonds to Securitise Systemic Risk in Agriculture: The Case of Georgia Cotton. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 31(2), p.318-338.
- [4] Allianz - Slovenská poisťovňa, a. s. (2011). Allianz RE predstavuje technológiu vzdialeného monitorovania polí. Tlačová správa dostupná na <http://www.allianzsp.sk/109041>.
- [5] Agra poisťovňa (2014). Dr. Kurt Weinberger: Poistenie poľnohospodárskych rizík - skúsenosti a trendy vo svete. Tlačová správa dostupná na http://www.agrapoistovna.sk/site_sk/index.cfm?objectid=F92192AB-5056-A500-09945A396569C390.

The Estimate of Life Insurance Companies Multiples by Regressions – Some Results of an Empirical Study¹

Markéta Pláničková²

Abstract

Estimate of multiple by using sector regressions could be one of the applicable procedures, how to derive the final value of the multiple from comparable companies or the relevant industry, to be used for the business valuation by comparable company approach. The problem is that the compilation of regressions for each sector is almost unthinkable for common appraisals mainly due to the time occupancy. Even academics do not publish such models. This article presents the results of empirical study, which aim is to draw time consistent regressions for multiples built on the key factors identified by statistical testing, that would be usable to estimate the multiples when valuing life insurance companies.

Key words

Life Insurance Companies; Valuation; Relative Valuation; Multiples; Regressions

JEL Classification: G30, G22

1. Úvod

Multiplikátory se používají k oceňování podniků metodami tržního porovnání a udávají, za koliknásobek nějaké veličiny (např. zisku) se obvykle podniky obchodují. V zásadě existují tři postupy, jak lze z multiplikátorů odvozených od srovnatelných podniků či celého odvětví vyvodit výslednou výši multiplikátoru, která bude použita pro ocenění oceňovaného podniku. Pro volbu výše multiplikátoru lze použít průměrné charakteristiky za skupinu srovnatelných podniků či za odvětví, expertní odhad opřený o kvalitně provedenou srovnávací analýzu, globální regresní rovnice (pro celou ekonomiku) či odvětvové regresní rovnice (pro určité odvětví). Za nejvhodnější způsob považuji kvalitně provedený expertní odhad opřený o srovnávací analýzu. Vzhledem k jeho náročnosti a vysoké míře subjektivity doporučuji tento způsob odhadu podpořit odhadem pomocí vhodné odvětvové regresní rovnice. Úskalím odhadu výše multiplikátoru na základě odvětvových regresních rovnic je ovšem fakt, že neexistuje veřejně přístupná databáze obsahující již sestavené rovnice pro jednotlivá odvětví. Zde se otevírá prostor pro výzkum.

Článek prezentuje některé výstupy empirické studie provedené v rámci disertační práce autorky (Hejduková, 2014) zaměřené na koncepční sumarizaci poznatků pro oceňování komerčních pojišťoven (životních, neživotních a univerzálních). Záměrem provedené empirické studie bylo sestavit v čase konzistentní regresní modely využitelné v praxi pro odhad výše multiplikátorů při oceňování životních pojišťoven.

¹ Článek je zpracován jako jeden z výstupů výzkumného projektu Fakulty financí a účetnictví VŠE Praha, který je realizován v rámci institucionální podpory VŠE IP100040.

² Ing. Markéta Pláničková (roz. Hejduková), Ph.D., Katedra financí a oceňování podniku VŠE v Praze, Institut oceňování majetku při VŠE, email: marketa.planickova@vse.cz.

2. Vstupní data a aplikované metody

Testování bylo provedeno na základě dat z období 2000 až 2011 z databáze S&P Capital IQ o obchodovaných životních pojišťovnách v Evropě, v USA a Kanadě, které v daném roce nebyly ztrátové.

Testovány byly multiplikátory, které byly identifikovány za dobře použitelné pro účely oceňování životních pojišťoven (**vysvětlované proměnné**):

- $MV/E = \text{Market Value} / \text{Earnings from Continuing Operations}$ (obdoba P/E),
- $MV/BV = \text{Market Value} / \text{Total Equity}$ (obdoba P/BV),
- $MV/Prem = \text{Market Value} / \text{Premiums and Annuity Revenues}$ (obdoba P/S),
- $D/MV = \text{Total Dividends Paid} / \text{Market Value}$ (obdoba D/P). D/MV by bylo přesnější označovat demultiplikátorem, z důvodu zjednodušení formulací textů je však zahrnut pod společný pojem multiplikátory.

Uvažované vysvětlující proměnné pro analýzu byly vybrány tak, aby byly zastoupeny všechny fundamentální faktory, tedy výnosnost, růst a riziko, přičemž kromě běžně užívaných faktorů byly zvoleny i faktory specifické pro životní pojišťovny. Testovány byly faktory hospodaření životních pojišťoven (**vysvětlující proměnné**):

- faktory výnosnosti:
 - $Payout = \text{Common and Preferred Stock Dividends Paid} / \text{Net Income}$,
 - $ROE = \text{Earnings from Continuing Operations} / ((\text{Total Equity}(t-1) + \text{Total Equity}(t)) / 2)$,
 - $ROA = EBIT \times (1 - \text{tax}) / \text{Total Assets}$,
 - $Margin = \text{Earnings from Continuing Operations} / \text{Total Revenues}$,
 - $Asset Yield (AY) = \text{Total Interest and Dividend Income} / \text{Total Investments}$,
- faktory růstu:
 - $3YgRev = (\text{Total Revenues}(t) / \text{Total Revenues}(t-3))^{(1/3)} - 1$,
 - $3YgPrem = (\text{Premiums and Annuity Revenues}(t) / \text{Premiums and Annuity Revenues}(t-3))^{(1/3)} - 1$,
 - $3YgE = (\text{Earnings from Continuing Operations}(t) / \text{Earnings from Continuing Operations}(t-3))^{(1/3)} - 1$,
 - $3YgD = (\text{Total Dividends Paid}(t) / \text{Total Dividends Paid}(t-3))^{(1/3)} - 1$,
- faktory rizika:
 - $5YBeta = \text{Monthly Returns Over a Five Year Period}$,
 - $Solvency Ratio (SR) = \text{Total Equity} / \text{Premiums and Annuity Revenues}$,
 - $Reserve Ratio (RR) = \text{Insurance and Annuity Liabilities} / \text{Premiums and Annuity Revenues}$,
 - $Asset Leverage (AL) = \text{Total Investments} / \text{Premiums and Annuity Revenues}$.

Hodnoty testovaných multiplikátorů i faktorů hospodaření životních pojišťoven byly očištěny o extrémní pozorování. Soubor dat pro testování byl tvořen údaji o **4 vysvětlovaných** a **13 vysvětlujících proměnných** za **12 let** od **21 evropských** a **33 severoamerických životních pojišťoven**, které v daném roce existovaly, byly obchodované a ziskové. Po očištění vstupních dat o extrémní pozorování čítal konečný soubor dat celkem **7 140 pozorování**.

Ke splnění záměru empirické studie byla nejprve provedena analýza dat pomocí **popisné statistiky** a následně **korelační analýza** a **regresní analýza**, jednoduchá i vícenásobná, v lineární podobě. K analýzám byl využit statistický program Statgraphics Centurion XVI.

Nejprve byly identifikovány klíčové faktory mající zásadní vliv na jednotlivé multiplikátory životních pojišťoven. Následně byly na základě těchto klíčových faktorů sestaveny v čase konzistentní regresní modely a byla otestována jejich kvalita.

3. Sestavené regresní modely

V rámci empirické studie byly sestaveny v čase konzistentní regresní modely složené ze soustavy odvětvových regresních rovnic, které jsou použitelné pro odhad výše jednotlivých multiplikátorů životních pojišťoven v období od roku 2000 do roku 2011. Pro ocenění životní pojišťovny k určitému datu ocenění se ze soustavy rovnic vybere rovnice příslušná pro daný rok a dosazením příslušných vysvětlujících proměnných oceňované pojišťovny se získá odhad výše multiplikátoru.

Obecný tvar sestavených regresních modelů může být zapsán ve tvaru:

- $MV/E = b_0 + b_1 \times Payout + b_2 \times 1/ROE,$
- $MV/BV = b_0 + b_1 \times Payout + b_2 \times ROE,$
- $MV/Prem = b_0 + b_1 \times Margin + b_2 \times Solvency Ratio,$
- $D/MV = b_0 + b_1 \times Payout + b_2 \times ROE.$

Regresní parametry b_0 , b_1 a b_2 byly vypočteny pro každý rok zvlášť, neboť v důsledku změn situace na trhu se měnily i síly závislostí mezi výší daného multiplikátoru a jednotlivých faktorů. Hladina významnosti pro testování hypotéz o parametrech regresních funkcí byla zvolena na 5%, v ojedinělých případech byla zvýšena na 10%, což lze ještě považovat za přijatelnou úroveň. V některých případech vypadla z rovnic na zvolené hladině významnosti 5%, resp. 10%, jedna z proměnných, která se v daném roce ukázala nadbytečná.

Konkrétní podobu všech odvětvových regresních rovnic v jednotlivých letech uvádí tabulka 1.

Table 1: Sestavené regresní modely

Rok	Vysvětlující proměnné	b_0	b_1 P-hodnoty	b_2	Adj. R ²	MAE	Počet
$MV/E = b_0 + b_1 \times Payout + b_2 \times 1/ROE$							
2000	1/ROE	2,7614		1,3910 0,0001	0,4173	7,1119	30
2001	Payout, 1/ROE	3,5234	16,4655 0,0002	0,8459 0,0005	0,8331	4,9145	22
2002	Payout, 1/ROE	5,0985	8,2890 0,0279	0,6460 0,0000	0,8680	3,0960	23
2003	Payout, 1/ROE	6,1596	9,7710 0,0000	0,4072 0,0000	0,7823	2,7514	31
2004	Payout	9,9800	7,6450 0,0237		0,1234	2,4524	34
2005	1/ROE	8,9774		0,3904 0,0008	0,2255	3,4269	43
2006	Payout, 1/ROE	6,3235	7,4732 0,0123	0,5349 0,0000	0,6170	2,6730	38
2007	Payout, 1/ROE	5,0161	10,3696 0,0207	0,6369 0,0012	0,3245	3,6585	36
2008	1/ROE	11,2507		1,0584 0,0000	0,6295	18,6277	25
2009	Payout, 1/ROE	2,7735	8,8992 0,0000	0,4100 0,0000	0,9519	2,0241	27
2010	Payout, 1/ROE	2,1580	10,7250 0,0000	0,4050 0,0001	0,6104	2,5048	38
2011	Payout, 1/ROE	1,1176	15,8292 0,0000	0,4106 0,0000	0,6589	4,1474	36
$MV/BV = b_0 + b_1 \times Payout + b_2 \times ROE$							
2000	Payout, ROE	-0,6693	2,4399 0,0189	13,9884 0,0049	0,3565	0,8142	26
2001	Payout, ROE	-0,3552	1,1267 0,0022	15,4622 0,0015	0,4163	0,4460	22
2002	Payout, ROE	-0,4567	1,0965 0,0002	14,8164 0,0000	0,7664	0,2239	23
2003	Payout, ROE	0,2866	0,6812 0,0004	6,6521 0,0003	0,4504	0,2377	30
2004	Payout, ROE	0,1963	0,6330 0,1044	7,8808 0,0000	0,4190	0,2625	33
2005	Payout, ROE	0,3679	0,5559 0,0755	6,9981 0,0003	0,3907	0,3172	37
2006	Payout, ROE	0,1485	1,2187 0,0095	8,3641 0,0000	0,5315	0,3456	38
2007	Payout, ROE	-0,0290	1,1080 0,0134	10,8587 0,0000	0,4824	0,3975	36
2008	Payout, ROE	0,6128	0,2812 0,0645	11,9112 0,0193	0,1849	0,5890	23

2009	Payout, ROE	-0,2093	0,8154 0,0026	7,1094 0,0000	0,5881	0,3326	27
2010	Payout, ROE	0,0979	0,6820 0,0012	6,0066 0,0000	0,5571	0,2524	37
2011	Payout, ROE	0,0151	1,1083 0,0000	6,1891 0,0000	0,6432	0,2487	35
MV/Prem = b₀ + b₁ x Margin + b₂ x SR							
2000	Margin	0,4965	23,5708 0,0032		0,2297	1,0702	32
2001	Margin	0,5921	20,8965 0,0005		0,3203	0,7845	31
2002	SR	0,9315		0,6112 0,0000	0,4382	0,6935	31
2003	Margin, SR	0,2977	11,2852 0,0000	0,4223 0,0000	0,8067	0,3745	35
2004	Margin, SR	0,1777	5,3386 0,1074	0,8446 0,0000	0,8292	0,4951	39
2005	Margin, SR	0,0058	14,2600 0,0000	0,5053 0,0000	0,8885	0,3203	41
2006	Margin, SR	0,1296	11,3248 0,0000	0,6261 0,0000	0,8914	0,3247	39
2007	Margin, SR	0,3156	5,4577 0,0476	0,8742 0,0000	0,8809	0,4767	40
2008	SR	0,7010		0,7393 0,0000	0,8737	0,4276	25
2009	Margin, SR	0,1857	5,7614 0,0066	0,4190 0,0000	0,8865	0,2964	34
2010	Margin, SR	0,2183	4,6934 0,0274	0,4938 0,0000	0,8527	0,4120	44
2011	Margin, SR	0,2044	0,7943 0,0017	0,4284 0,0000	0,8697	0,4279	40
D/MV = b₀ + b₁ x Payout + b₂ x ROE							
2000	Payout	0,0081	0,0377 0,0003		0,3956	0,0059	26
2001	Payout	0,0127	0,0110 0,0007		0,4149	0,0054	22
2002	Payout, ROE	-0,0010	0,0310 0,0002	0,0845 0,0979	0,4712	0,0061	23
2003	Payout	0,0117	0,0264 0,0000		0,5316	0,0081	31
2004	Payout	0,0049	0,0592 0,0000		0,7443	0,0047	34
2005	Payout, ROE	-0,0012	0,0574 0,0000	0,0542 0,1075	0,6119	0,0057	37
2006	Payout, ROE	-0,0037	0,0551 0,0000	0,0675 0,0063	0,7193	0,0051	38
2007	Payout, ROE	-0,0037	0,0496 0,0000	0,0829 0,0264	0,6159	0,0063	36
2008	Payout, ROE	0,0002	0,0126 0,0035	0,2558 0,0531	0,2916	0,0175	23
2009	Payout, ROE	-0,0041	0,0281 0,0001	0,1982 0,0000	0,6644	0,0091	27
2010	Payout, ROE	0,0033	0,0281 0,0006	0,1350 0,0005	0,4446	0,0103	38
2011	Payout, ROE	0,0014	0,0338 0,0000	0,1310 0,0030	0,5095	0,0094	36

Source: vlastní výpočty dle dat z databáze S&P Capital IQ

4. Testování kvality sestavených regresních modelů

Sestavené regresní modely lze označit za **kvalitní**, neboť vysvětlují relativně vysoké procento variability multiplikátorů, jak ukazují **upravené koeficienty determinace**.

Ve srovnání s **globálními rovnicemi Damodarana**³ (tabulka 2) mají sestavené regresní modely většinou **vyšší koeficienty determinace** (ve srovnání s globálními rovnicemi pro Evropu vždy). To by mohlo vést k závěru, že je skutečně vhodnější regresní rovnice sestavovat pro úžeji definovaný okruh podniků, např. odvětví či sektor, než pro všechny podniky v ekonomice napříč odvětvími.

³ Damodaran pro každý rok sestavuje regresní rovnice pro běžně užívané multiplikátory pro celou ekonomiku napříč všemi odvětvími, a to v členění na USA, vyspělou Evropu, Japonsko a Emerging Markets.

Table 2: Srovnání sestavených regresních modelů dle upravených koeficientů determinace⁴

Rok	Upravené koeficienty determinace sestavených regresních modelů				Koeficienty determinace globálních regresních rovnic Damodarana					
	MV/E	MV/BV	MV/Prem	D/MV	P/E		P/BV		P/S	
					Evropa	USA	Evropa	USA	Evropa	USA
2000	42%	36%	23%	40%	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2001	83%	42%	32%	41%	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2002	87%	77%	44%	47%	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2003	78%	45%	81%	53%	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2004	12%	42%	83%	74%	7%	24%	25%	52%	39%	61%
2005	23%	39%	89%	61%	4%	31%	31%	56%	30%	58%
2006	62%	53%	89%	72%	9%	41%	20%	60%	15%	63%
2007	32%	48%	88%	62%	18%	42%	39%	64%	33%	74%
2008	63%	18%	87%	29%	54%	29%	58%	68%	45%	62%
2009	95%	59%	89%	66%	15%	15%	47%	62%	28%	54%
2010	61%	56%	85%	44%	30%	20%	44%	52%	18%	49%
2011	66%	64%	87%	51%	7%	11%	47%	54%	26%	49%

Source: vlastní výpočty dle dat z databáze S&P Capital IQ a Damodarana (2012)

Kvalitu sestavených regresních modelů potvrzuje i **analýza reziduí** (tabulka 3). Ze srovnání průměrných odchylek skutečných hodnot multiplikátorů od odhadovaných dle sestavených regresních modelů a průměrných odchylek skutečných hodnot multiplikátorů jednotlivých pojišťoven od multiplikátoru stanoveného na úrovni mediánu celého odvětví životního pojištění vyplývá, že odhad multiplikátorů pomocí sestavených regresních modelů je, až na tři výjimky, **přesnější než pomocí mediánu za odvětví**.

Table 3: Srovnání sestavených regresních modelů dle střední absolutní procentní chyby⁵

Rok	MAPE skutečných hodnot od odhadovaných				MAPE skutečných hodnot od mediánu			
	MV/E	MV/BV	MV/Prem	D/MV	MV/E	MV/BV	MV/Prem	D/MV
2000	41%	32%	70%	45%	33%	39%	63%	79%
2001	30%	29%	71%	50%	52%	67%	94%	73%
2002	20%	16%	68%	51%	32%	42%	89%	78%
2003	21%	21%	42%	146%	32%	36%	112%	234%
2004	22%	20%	42%	69%	24%	40%	125%	77%
2005	25%	24%	27%	33%	26%	42%	100%	86%
2006	20%	21%	23%	27%	27%	39%	76%	94%
2007	24%	24%	31%	31%	23%	38%	86%	102%
2008	49%	36%	61%	87%	79%	49%	97%	137%
2009	20%	37%	45%	31%	66%	56%	113%	88%
2010	25%	29%	45%	91%	36%	42%	131%	163%
2011	29%	31%	46%	58%	41%	57%	143%	112%

Source: vlastní výpočty dle dat z databáze S&P Capital IQ

Hlavní výhody odhadu výše multiplikátoru pomocí sestavených odvětvových regresních modelů pro životní pojišťovny lze spatřovat v tom, že tento způsob odhadu je:

- ve srovnání s průměrnými charakteristikami za skupinu srovnatelných podniků či odvětví **díky srovnání co do vysvětlujících proměnných přesnější,**
- ve srovnání s Damodaránovými globálními regresními rovnicemi za celou ekonomiku **díky zacílení na konkrétní odvětví přesnější,**
- ve srovnání s expertním odhadem opřeným o srovnávací analýzu **méně náročný na čas a zkušenosti,** přitom vykazuje taktéž prvek mezipodnikového srovnání (co do vysvětlujících proměnných), je **objektivnější, hůře manipulovatelný, transparentnější a lépe přezkoumatelný.**

⁴ Barevně jsou označené koeficienty determinace globálních regresních rovnic Damodarana, které byly vyšší než u sestavených regresních modelů, jsou tak tedy označeny případy, kdy odhad výše multiplikátoru pomocí sestavených regresních modelů vedl k nižším koeficientům determinace než pomocí globálních rovnic. Nutno podotknout, že Damodarana uvádí pouze hodnoty koeficientu determinace, upravené koeficienty determinace, které se na rozdíl od koeficientu determinace s rostoucím počtem proměnných nezvyšují, by byly nižší.

⁵ Barevně jsou označené MAPE skutečných hodnot multiplikátorů od mediánu za odvětví, které byly nižší než MAPE skutečných hodnot multiplikátorů od odhadovaných, jsou tak tedy označeny případy, kdy odhad výše multiplikátoru pomocí sestavených regresních modelů vedl k vyšším MAPE než pomocí mediánu za odvětví.

5. Aplikace sestavených regresních modelů v praxi

Aplikace modelů v praxi při ocenění životní pojišťovny je jednoduchá. Pro ocenění k určitému historickému datu z období 2000 až 2011⁶ se ze soustavy rovnic vybere rovnice příslušná pro daný rok a dosazením příslušných vysvětlujících proměnných oceňované pojišťovny se získá odhad výše multiplikátoru. K dílčímu ocenění pojišťovny se pak použije součin takto odvozeného multiplikátoru a příslušné vztahové veličiny oceňované pojišťovny. Z dílčích ocenění se vyvodí ocenění konečné, např. váženým průměrem či dle rozpětí dílčích hodnot.

Například pokud bude oceňována životní pojišťovna k datu ocenění 31. 12. 2011, jejíž výplatní poměr bude 45%, rentabilita vlastního kapitálu 8%, zisková marže 6% a Solvency Ratio 225%, dosazením těchto klíčových faktorů hospodaření oceňované pojišťovny do sestavených regresních rovnic pro rok 2011 se získá odhad výše multiplikátorů následujícím způsobem:⁷

- $MV/E = 1,1176 + 15,8292 \cdot x \cdot 0,45 + 0,4106 \cdot x \cdot 1/0,08 = 13,3729$,
- $MV/BV = 0,0151 + 1,1083 \cdot x \cdot 0,45 + 6,1891 \cdot x \cdot 0,08 = 1,0089$,
- $MV/Prem = 0,2044 + 0,7943 \cdot x \cdot 0,45 + 0,4284 \cdot x \cdot 2,25 = 1,2160$,
- $D/MV = 0,0014 + 0,0338 \cdot x \cdot 0,45 + 0,1310 \cdot x \cdot 0,08 = 0,0271$.
- Omezující podmínky pro vysvětlující proměnné pro rok 2011: *Payout* <0,0229; 1,5254>, *ROE* <0,0099; 0,3078>, *Margin* <0,0035; 0,1860>, *Solvency Ratio* <0,0799; 15,9461>.

Tabulka 4 podává přehled o odhadu multiplikátorů pro kombinace vyšší vysvětlujících proměnných dle sestavených regresních modelů pro nejaktuálnější rok 2011. Z tabulky je patrné, jak se při změně určitého faktoru změní výše odhadovaného multiplikátoru, jedná se tedy o formu citlivostní analýzy. Pro úplnost jsou vypočteny i odhady multiplikátorů pro hraniční hodnoty vysvětlujících proměnných, které vymezují interval, v rámci něhož je možné sestavené regresní rovnice pro rok 2011 považovat za platné.

Table 4: Výpočet multiplikátorů dle sestavených regresních modelů pro rok 2011

MV/E		Payout												
b_0	1,1176													
b_1	15,8292													
b_2	0,4106	2,29%	5%	15%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%	152,54%	
ROE	0,99%	43,00	43,43	45,01	46,60	48,18	49,76	51,35	52,93	54,51	56,09	57,68	66,79	
	2%	22,01	22,44	24,02	25,60	27,19	28,77	30,35	31,94	33,52	35,10	36,68	45,79	
	4%	11,74	12,17	13,76	15,34	16,92	18,51	20,09	21,67	23,25	24,84	26,42	35,53	
	6%	8,32	8,75	10,33	11,92	13,50	15,08	16,67	18,25	19,83	21,42	23,00	32,11	
	8%	6,61	7,04	8,62	10,21	11,79	13,37	14,96	16,54	18,12	19,70	21,29	30,40	
	10%	5,59	6,01	7,60	9,18	10,76	12,35	13,93	15,51	17,10	18,68	20,26	29,37	
	12%	4,90	5,33	6,91	8,50	10,08	11,66	13,25	14,83	16,41	17,99	19,58	28,69	
	14%	4,41	4,84	6,42	8,01	9,59	11,17	12,76	14,34	15,92	17,51	19,09	28,20	
	16%	4,05	4,48	6,06	7,64	9,22	10,81	12,39	13,97	15,56	17,14	18,72	27,83	
	18%	3,76	4,19	5,77	7,36	8,94	10,52	12,10	13,69	15,27	16,85	18,44	27,55	
	20%	3,53	3,96	5,54	7,13	8,71	10,29	11,88	13,46	15,04	16,63	18,21	27,32	
	30,78%	2,81	3,24	4,83	6,41	7,99	9,57	11,16	12,74	14,32	15,91	17,49	26,60	
MV/BV		Payout												
b_0	0,0151													
b_1	1,1083													
b_2	6,1891	2,29%	5%	15%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%	152,54%	
ROE	0,99%	0,10	0,13	0,24	0,35	0,46	0,58	0,69	0,80	0,91	1,02	1,13	1,77	
	2%	0,16	0,19	0,31	0,42	0,53	0,64	0,75	0,86	0,97	1,08	1,19	1,83	
	4%	0,29	0,32	0,43	0,54	0,65	0,76	0,87	0,98	1,09	1,20	1,32	1,95	
	6%	0,41	0,44	0,55	0,66	0,77	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44	2,08	
	8%	0,54	0,57	0,68	0,79	0,90	1,01	1,12	1,23	1,34	1,45	1,56	2,20	
	10%	0,66	0,69	0,80	0,91	1,02	1,13	1,24	1,35	1,47	1,58	1,69	2,32	

⁶ Pro ocenění k datu po roce 2011 by bylo vhodné sestavit aktualizované regresní rovnice (resp. přepočítat regresní parametry).

⁷ Všechny regresní rovnice byly sestaveny na základě proměnných ve formátu relativních čísel, nikoliv procent, proto je třeba vysvětlující proměnné oceňované pojišťovny do rovnic dosazovat v relativním vyjádření.

12%	0,78	0,81	0,92	1,03	1,15	1,26	1,37	1,48	1,59	1,70	1,81	2,45	
14%	0,91	0,94	1,05	1,16	1,27	1,38	1,49	1,60	1,71	1,82	1,93	2,57	
16%	1,03	1,06	1,17	1,28	1,39	1,50	1,61	1,73	1,84	1,95	2,06	2,70	
18%	1,15	1,18	1,30	1,41	1,52	1,63	1,74	1,85	1,96	2,07	2,18	2,82	
20%	1,28	1,31	1,42	1,53	1,64	1,75	1,86	1,97	2,08	2,19	2,31	2,94	
30,78%	1,95	1,98	2,09	2,20	2,31	2,42	2,53	2,64	2,75	2,86	2,97	3,61	
<i>MV/Prem</i>													
b_0	0,2044	<i>Margin</i>											
b_1	0,7943												
b_2	0,4284	0,35%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	18,60%
<i>Solvency Ratio</i>	7,99%	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,32	0,39
	80%	0,55	0,56	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,69
	100%	0,64	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,78
	120%	0,72	0,73	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,80	0,87
	140%	0,81	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	0,95
	160%	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97	1,04
	180%	0,98	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,12
	200%	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,21
	220%	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,29
	240%	1,24	1,24	1,25	1,26	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,30	1,31	1,38
260%	1,32	1,33	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,37	1,38	1,39	1,40	1,47	
1594,61%	7,04	7,04	7,05	7,06	7,07	7,08	7,08	7,09	7,10	7,11	7,12	7,18	
<i>D/MV</i>													
b_0	0,0014	<i>Payout</i>											
b_1	0,0338												
b_2	0,1310	2,29%	5%	15%	25%	35%	45%	55%	65%	75%	85%	95%	152,54%
<i>ROE</i>	0,99%	0,003	0,004	0,008	0,011	0,015	0,018	0,021	0,025	0,028	0,031	0,035	0,054
	2%	0,005	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,023	0,026	0,029	0,033	0,036	0,056
	4%	0,007	0,008	0,012	0,015	0,018	0,022	0,025	0,029	0,032	0,035	0,039	0,058
	6%	0,010	0,011	0,014	0,018	0,021	0,025	0,028	0,031	0,035	0,038	0,041	0,061
	8%	0,013	0,014	0,017	0,020	0,024	0,027	0,031	0,034	0,037	0,041	0,044	0,064
	10%	0,015	0,016	0,020	0,023	0,026	0,030	0,033	0,037	0,040	0,043	0,047	0,066
	12%	0,018	0,019	0,022	0,026	0,029	0,032	0,036	0,039	0,043	0,046	0,049	0,069
	14%	0,021	0,021	0,025	0,028	0,032	0,035	0,038	0,042	0,045	0,049	0,052	0,071
	16%	0,023	0,024	0,027	0,031	0,034	0,038	0,041	0,044	0,048	0,051	0,055	0,074
	18%	0,026	0,027	0,030	0,033	0,037	0,040	0,044	0,047	0,050	0,054	0,057	0,077
20%	0,028	0,029	0,033	0,036	0,039	0,043	0,046	0,050	0,053	0,056	0,060	0,079	
30,78%	0,043	0,043	0,047	0,050	0,054	0,057	0,060	0,064	0,067	0,071	0,074	0,093	

Source: vlastní výpočty dle dat z databáze S&P Capital IQ

6. Závěr

V rámci empirické studie se podařilo na základě klíčových faktorů sestavit v čase konzistentní regresní modely, které jsou využitelné v praxi pro odhad výše jednotlivých multiplikátorů při oceňování životních pojišťoven. Vypovídací schopnost sestavených odvětvových regresních modelů lze celkově hodnotit jako velmi dobrou. Na základě relativně vysokých upravených koeficientů determinace je možné konstatovat, že sestavené modely vysvětlují poměrně značné procento variability hodnot multiplikátorů, a to i ve srovnání s Damodaranovými globálními rovnicemi. Dle zpětného testování sestavených regresních modelů a analýzy reziduí je odhad multiplikátorů pomocí sestavených regresních modelů přesnější než pomocí mediánu za odvětví.

Odhad výše multiplikátoru pomocí již sestavených odvětvových regresních modelů pro životní pojišťovny je jednoduchý, rychlý a objektivní. Nicméně s ohledem na slabá místa vytvořených modelů (viz Hejduková, 2014) doporučuji při znaleckém oceňování používat tento postup odhadu multiplikátorů v kombinaci s dalšími postupy, především jako doplněk ke kvalitně provedenému expertnímu odhadu opřenému o podrobnou srovnávací analýzu se srovnatelnými pojišťovnami (zohledňujícím výnosnost, růst, riziko). Odhad výše multiplikátoru lze doplnkově podpořit odhadem na základě průměrných charakteristik za odvětví životního pojištění. Odhad výše multiplikátoru dle globálních rovnic sestavených Damodaranem doporučuji použít jen jako doplněk k předchozím třem způsobům odhadu či pro indikativní ocenění.

References

- [1] Hejduková, M. (2014). *Oceňování komerčních pojišťoven se zaměřením na metody tržního porovnání*. Disertační práce. Praha, VŠE.
- [2] Damodaran, A. (2012). *Market Regressions of Multiples against fundamentals*. [online], New York, NYU Stern, c2012, [cit. 28. 10. 2012], dostupné z <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>>.
- [3] Databáze S&P Capital IQ.
- [4] Statistický program Statgraphics Centurion XVI.

Determinants of capital structure of enterprises – evidence from Poland¹

Katarzyna Prędkiewicz, Paweł Prędkiewicz²

Abstract

The aim of the paper was to examine the factors influencing capital structure of enterprises based on the trade-off and pecking order theories. We tested whether company size, age, tangibility of assets, non-interest tax shield, profitability and opportunities for growth have any impact on debt ratio, which is measured as the proportion of short and long-term debt relative to total assets. The study was conducted on the basis of 3441 companies operating in Poland, for the years 2010 to 2013, thereby giving more than 10 thousand company-years of observation. The inference was obtained using the OLS method. We found that age, profitability, non-debt tax shield, and size are negatively related to debt ratio, whereas the proportion of tangible assets within total assets and the number of shareholders are both factors that increase the intensity of employing debt in financing.

Key words

capital structure, debt ratios, pecking order theory, trade-off theory

JEL Classification: G320, G000, G300

1. Introduction

There are a number of empirical studies that analyse the determinants of business financing and most of them focus on large and publicly listed companies or a group of small and medium sized enterprises. The findings are often inconsistent and country specifics also play an important role in testing different determinants, so there is still a gap in the research of this topic, and each additional study helps us to better understand what influences the capital structure of enterprises.

This paper tests some aspects of capital structure theories and we have developed educated guesses based on trade-off and pecking order theories. Our previous studies in this area have focused only on groups of small and medium sized companies, whereas the sample employed in this study is an entirely new one (data on financial statements ends in 2013) and covers all types of companies from micro to large. The study has been conducted based on 3441 companies operating in Poland for years 2010 to 2013, giving more than 10 thousands company-years of observation.

¹ The project was funded by the National Science Centre allocated on the basis of the decision number DEC-2013/11/D/HS4/03941

²Katarzyna Prędkiewicz, assistant professor, Wrocław University of Economics, katarzyna.predkiewicz@ue.wroc.pl

Paweł Prędkiewicz, assistant professor, Wrocław University of Economics, pawel.predkiewicz@ue.wroc.pl

2. Literature review and hypotheses

There are numerous concepts in finance theory that try to explain the factors influencing the choice of different sources of capital for enterprises. The most common are static choice theory, agency-theory, and pecking-order theory.

Empirical research on the factors affecting capital structure focuses primarily on large, listed companies (Antoniou et al., 2008; Chen, 2004; Margaritis and Psillaki, 2010), however, in recent years there have also been studies which investigated small and medium-sized enterprises in selected countries, such as Spain (De Miguel and Pindado, 2001; Lopez-Gracia and Aybar-Arias, 2000; Saá-Requejo, 1996), Belgium (Caneghem and Campenhout, 2012), Ireland (mac an Bhaird and Lucey, 2010), and also in Central and Eastern Europe (Mateev et al., 2013).

The basic assumption of the trade-off theory is that companies look for an optimum capital structure based on calculation of the benefits and costs of using debt (Bradley et al., 1984; Brennan and Schwartz, 1978; DeAngelo and Masulis, 1980). The debt helps to reduce taxes, however, on the other hand, debt increases risk and leads to potential agency problems between shareholders and financial suppliers (Jensen and Meckling, 1976). Different empirical studies have shown that smaller companies face a higher risk of bankruptcy than larger companies. Therefore, based on the trade-off theory, the following research hypothesis can be made (Pettit and Singer, 1985): *H1. Company size is positively related to debt level*

Young companies suffer more than older firms from information asymmetry because the latter have established a track record and reputation (Caneghem and Campenhout, 2012). The older the company, the more financial and other information is available in the market, and financial institutions can better evaluate the risk of lending money. However, older companies can have more internally generated funds and, based on pecking order theory, they prefer retained earnings rather than debts. Also, studies conducted so far frequently confirm the negative relationship between leverage and age of companies (Caneghem and Campenhout, 2012; Cole, 2013; Lopez-Gracia and Aybar-Arias, 2000), so we therefore hypothesise as follows: *H2. The age of a company is negatively related to its debt ratio.*

Asset structure has a significant impact on the possibility for borrowing money. Due to information asymmetry, the structure of fixed assets is particularly important as they are regarded as more reliable for loans and debts (Van der Wijst and Thurik, 1993). Using property as collateral for a loan reduces the agency problems between shareholders and capital suppliers (Stiglitz and Weiss, 1981). Therefore the next hypothesis is as follows:

H3. The material nature of the assets has a positive impact on the debt level

On the basis of the pecking order theory, we can hypothesize that the more profitable that companies are (meaning companies with potentially higher retained earnings), the less debt they use (Caneghem and Campenhout, 2012; Cole, 2013; Margaritis and Psillaki, 2010). Therefore, the next research hypothesis is: *H4. Profitability is negatively related to the debt level*

Companies employ methods other than interest payments to reduce income tax. In literature, there exists the non-debt tax shields (NDTS), such as accelerated depreciation, which also affects optimal capital structure decisions (DeAngelo and Masulis, 1980). Companies which use NDTS to reduce tax are interested to a lesser extent in debt. SMEs especially may frequently make use of NDTS because, in many countries (including Poland), this type of company receives special exemptions from the tax code, which leads us to the next hypothesis: *H5. Non-debt tax shield is negatively related to debt level*

Companies which experience growth are more likely to exhaust internal funds, forcing them to apply for external capital. According to the pecking order theory, the first choice of a

company which is considering external funds will be debt, so we hypothesise: *H6. Growth of sales is positively related to leverage*

The agency theory discussed by M. Jansen and W. Meckling in 1976 (1976), explained that capital structure focuses on the potential costs of management who should ensure the realization of the interests of owners and creditors. It assumes that a high level of debt leads to improvements in management. Agents (management) do not always operate in a manner consistent with the interests of principals (suppliers of equity and debt).

Williamson (1988) indicated that debt is, besides being a “financial instrument”, also a “governance structure”. When debt level is high, banks are more prone to closely monitor a company’s activity (Harvey et al., 2001). Bank monitoring forces companies to be more efficient in using their assets. Especially in the case of unlisted firms, bank financing can therefore assign a special role to the bank in delegated monitoring on behalf of other shareholders (Ang et al., 2000). We think that the more shareholders a company has, the more desirable bank monitoring becomes because the agency cost for shareholders may be lower, so we hypothesise: *H7. The number of shareholders is positively related to the leverage.*

3. Data and research method

The data employed in our research was obtained from the Amadeus database, provided by Bureau van Dijk, which covers financial statements of private and public companies from European countries. There were 143,733 active enterprises in Poland in the database when the data was obtained (July 2015). 53,776 had active status and belonged to NACE Rev. 2, main sections: B. Mining and quarrying, C. Manufacturing, F. Construction, G. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles, H. Transportation and storage, and J. Information and communication. Companies from the financial and insurance sector were excluded. We also excluded B. Mining because the sub-sample for this section was too small. Finally, only 3441 companies had all financial data available for years 2009-2013. We also excluded all companies that had gaps in their financial data and, unfortunately, all the companies listed on the stock market in Poland had some missing financial data, so our sample consisted only of companies that were not listed on the stock exchange. The structure of the sample is presented in table 1.

Table 1. The structure of sample taking into account the company size and main section

Description	C. Manufacturing	F. Construction	G. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	H. Transportation and storage	J. Information and communication	Total
Micro	1%	5%	8%	3%	2%	4%
Small	24%	35%	51%	24%	40%	37%
Medium	56%	52%	37%	49%	46%	47%
Large	19%	8%	5%	24%	12%	12%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Source: Authors’ research.

The division by size into the following groups: micro, small, medium, and large enterprises has been made on the basis of the employment, in accordance with the definition of the European Commission from 1 January, 2005. The sample consisted mainly of 2879 small and

medium sized companies (84%). The micro firms were in the minority and covered only 4% of the examined sample, equal to 149 companies, whereas there were 418 large firms (12%).

The financial structure ratio was based on a narrow definition of leverage. Debt ratio was measured as long and short term debt relative to total assets (DEBT).

Variables that characterize the individual determinants of capital structure are most often employed in the literature:

- EBITDA margin - profitability which was measured as EBITDA to sales revenue,
- AGE - time of company operation in the market,
- ASSETS_R - asset structure measured as the sum of fixed assets and inventory to total assets,
- DEPASS – the measure of non-debt tax shield relative to amortization and depreciation of assets,
- Number of shareholders (SHAREHOLD) – the number of recorded shareholders of the company,
- Growth (SALEGRW) - sales growth (dynamic) one and two years prior to the debt level being measured,
- Industry companies - classified into five groups based on NACE codes: C. Manufacturing, F. Construction, G. Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles, H. Transportation and storage, J. Information and communication,
- Firm size – divided into four groups (micro, small, medium, large) based on number of employees according to the definition of the European Commission from 1 January, 2005.

The selected descriptive statistics are presented in table 2. Mean, median, maximum, minimum and standard deviation are at almost the same level each year. The youngest company in the sample was 4 years old and the oldest, 231 years. Average number of shareholders was 2, but there were also companies with the maximum 10 recorded owners. Tangible assets represented about 63% of total assets in 2013. This value is quite high in comparison with those reported in prior studies e.g. for Belgian companies the ratio achieved was 47% (Caneghem and Campenhout, 2012). Average profitability in terms of EBITDA to sales revenue stood at 7.8% for the year 2013.

Table 2. Selected descriptive statistics

Variable	Mean	Med.	Min.	Max	SD
DEBT 2013	0.182233	0.159550	0.000000	0.914856	0.156861
DEBT 2012	0.189138	0.167005	0.000000	0.891938	0.159036
DEBT 2011	0.186240	0.161924	0.000000	0.894898	0.158281
DEBT 2010	0.185517	0.161787	0.000000	0.896225	0.158327
EBITDAMargin 2013 [%]	7.80190	6.03250	-98.5810	91.1940	9.33531
AGE 2013	18.3078	16.0000	4.00000	231.000	13.7943
ASSETS_R 2013	0.637292	0.672823	0.000671197	0.996918	0.207770
DEPASS 2013	0.0444666	0.0348393	0.000201315	3.21963	0.0642312
Number of shareholders 2013	2.07382	2.00000	1.00000	10.0000	1.12131
SALEGRW 2012	0.0535110	0.0292121	-0.996416	8.60386	0.326797

Source: Authors' research.

Table 3 presents a correlation matrix of dependent and explanatory variables which helps to examine the possible degree of collinearity among variables. In the case of our sample, the correlation coefficients are rather small, meaning that they do not cause the collinearity problems in the regression model.

Table 3. Correlation coefficients

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
DEBT (1)	1.0	-0.0765***	-0.0638***	0.2932***	-0.0394**	0.0874***	-0.0043	-0.0176
EBITDAMargin (2)		1.0000	-0.0129	0.1250***	0.2389***	-0.0081	0.0667***	0.0698***
AGE (3)			1.0000	0.0565***	0.0248	-0.0249	-0.0119	-0.0618***
ASSETS R (4)				1.0000	0.0895***	0.0480**	-0.0391**	-0.0608***
DEPASS (5)					1.0000	-0.0130	-0.0117	0.0201
SHAREHOLD (6)						1.0000	0.0001	-0.0249
SALEGRW 2012 (7)							1.0000	-0.0510**
SALEGRW 2011 (8)								1.0000

Note: *p-value < 0.1; ** p-value <0.05; *** p-value <0.001

Source: Authors' research.

4. Results

Verification of our hypotheses was carried out based on the ordinary least-squares regression model (OLS). The dependent variable was debt level (total debt without trade credit and other short-term non-debt liabilities to total assets) and explanatory variables were as follows:

$$DEBT_t = \beta_0 + \beta_1 EBITDAMargin_t + \beta_2 AGE_t + \beta_3 ASSETST_t + \beta_4 DEPASS_t + \beta_5 SHAREHOLD + \beta_6 SALEGRW_{t-1} + \beta_7 SALEGRW_{t-2} + \sum \beta_i CONTROL_i + \varepsilon$$

with CONTROL = (SIZE, INUSTRY).

We estimated four separate models for each year from 2010 to 2013. Results for our OLS are presented in table 4. A first look at the table indicates that coefficients for most independent variables attain statistical significance at the 1% level, and the outcomes are similar in all four years.

We expected that company size would be positively related to debt level, which means larger companies are more prone to use debt to finance their activity and have better access to debt, but our assumption has not been confirmed. The micro, small, and medium companies achieved higher debt ratios than the large companies. We also tested H1 in different ways, using natural logarithm of assets as a proxy for company sizes and the results were similar. The relationship between debt ratio and value of assets was negative (we have not presented this model due to page limitations). The outcomes show that large companies are less prone to rely on debt than micro, small, and medium sized companies. This could be caused by a greater range of possibilities for financing being available for large companies.

The second hypothesis tested said that age is negatively related to debt ratio, and this was confirmed in each year. The older the company the lower the debt ratio. The outcomes are in line with the pecking order theory - companies which operated in the market for longer had accumulated profit and their preference was for internal funds rather than external debts.

Table 4. The econometric models OLS – dependent variable: debt ratio

	Model 1 – 2013 Dependent variable: DEBT 2013	Model 2 – 2012 Dependent variable: DEBT 2012	Model 3 – 2011 Dependent variable: DEBT 2011	Model 4- 2010 Dependent variable: DEBT 2010
const	-0.061503*** (0.0189802)	-0.061594*** (0.0191997)	-0.067242*** (0.0216356)	-0.0554621*** (0.0203633)
EBITDAMargin _t	-0.00150709*** (0.000283509)	-0.00105518*** (0.00031304)	-0.00129312*** (0.0003738)	-0.000608165* (0.00033273)
AGE _t	-0.000378216** (0.000186336)	-0.0005079*** (0.000189441)	-0.000844883*** (0.000211435)	-0.000817894*** (0.000190167)
ASSETST _t	0.23988*** (0.0124321)	0.244441*** (0.0125441)	0.269278*** (0.0143287)	0.259445*** (0.0136065)
DEPASS _t	-0.0484624 (0.0403773)	-0.0227556 (0.0309875)	-0.0264109 (0.0385533)	-0.0713631* (0.0388049)
Number of shareholders _t	0.00780404*** (0.00222455)	0.00796526*** (0.00225959)	0.00485864* (0.00252171)	0.00686557*** (0.00233746)
GRTSALE _{t-1}	0.00786159 (0.00765256)	-0.00131475 (0.00672645)	0.00381888 (0.00300952)	0.000841419* (0.000431825)
GRTSALE _{t-2}	0.00420848 (0.00665095)	0.00490821* (0.00263988)	1.47732e-05*** (5.12574e-06)	-2.72983e-05 (5.86714e-05)
Micro	0.0717019*** (0.0145563)	0.0836791*** (0.0147515)	0.0839327*** (0.0167956)	0.0718898*** (0.0168726)
Small	0.0724434*** (0.0088149)	0.080212*** (0.00897166)	0.0847569*** (0.00997819)	0.0742378*** (0.00913863)
Medium	0.044568*** (0.00816422)	0.0540613*** (0.00828356)	0.0526502*** (0.00919377)	0.0470809*** (0.00829548)
C_Manufacturing	0.0342592** (0.0159582)	0.0292723* (0.0162123)	0.0369322** (0.0182662)	0.0221083 (0.0172602)
F_Construction	0.0450583** (0.0178729)	0.0276227 (0.0181282)	0.0327238 (0.0203588)	0.0168375 (0.0191217)
G_Trade	0.055595*** (0.0160527)	0.0491372*** (0.0162952)	0.0496025*** (0.0183805)	0.0402815** (0.017313)
H_Transportation	0.041833** (0.0189383)	0.0375313* (0.0192513)	0.0352008 (0.0217137)	0.0118888 (0.0205003)
Sample size	3441	3441	3441	3441
Number of complete observations	3438	3439	3278	2920
Mean dependent var	0.181921	0.189157	0.187103	0.179586
Sum squared resid	71.91556	74.25004	84.72202	57.88314
R-squared	0.143763	0.146107	0.140913	0.156927
F(5, 2526)	41.05165	41.84772	38.22974	38.62335
S.D. dependent var	0.156324	0.159035	0.173477	0.153365
S.E. of regression	0.144947	0.147259	0.161135	0.141157
Adjusted R-squared	0.140261	0.142615	0.137227	0.152864
P-value(F)	1.4e-104	1.3e-106	5.12e-97	4.22e-97

Note: *p-value < 0.1; ** p-value < 0.05; *** p-value < 0.001
 Stand. error in brackets. Source: Authors' research.

The third hypothesis referred to the material nature of assets. We assumed that the proportion of tangible assets and inventory within the total assets is positively related to the debt level. The hypothesis was related to asymmetry of information. The use of property as collateral for a loan reduced the agency problem between shareholders and banks. We found that this assumption was true, not only for small and medium sized companies, but also for large ones. The relationship between dependent variable DEBT and explanatory variable - the

material nature of assets (ASSETS_R) - was positive with p-value <0.001 for each year. The high proportion of tangible assets helped to overcome the problem with asymmetry of information and made it easier to obtain more debt to finance the activity of companies

The fourth hypothesis assumed that profitability is negatively related to debt level. We expected that on the basis of the pecking order theory, the more profitable a company was, meaning higher retained earnings, the less debt it used. Our model shows that the relationship between debt level and EBITDA margin was negative with p-value <0.001 (except the year 2010).

The fifth hypothesis referred to the trade-off theory. Optimal capital structure decisions are also affected by the possibility of using non-debt tax shields. We expected that NDTs is negatively related to debt level. The hypothesis was confirmed for 2012, p-value < 0.1, so companies are less prone to use interest debt to lower tax when they have a high proportion of amortization and depreciation in their assets. However the evidence for this hypothesis was not strong.

We also expected that companies with higher growth opportunities would be more prone to rely on debt. The measure employed as a proxy for company growth was the sales dynamic. We used time lag in our models and measured sales growth one and two years prior to the year for the dependent variable – debt ratio. Our expectations were not strongly confirmed. Only for selected years is growth positively related to debt level. This might be caused by an improper proxy for sales growth. Some studies have shown that growth rate in sales over a period of time gives a better indication of financing needs than for a single year (Chittenden et al., 1996). In literature, there are also many other measures which can be employed as a proxy for past or future growth such as the ratio of intangible assets to total assets (Mateev et al., 2013) or the growth in total assets (Caneghem and Campenhout, 2012).

Finally, we have supposed that the more shareholders a company has, the more desirable bank monitoring becomes because the agency cost for shareholders may go down, so the number of shareholders may positively affect the debt ratio. The significant positive coefficient on number of shareholders is consistent with our assumption - the more shareholders, the higher the proportion of debt in capital.

5. Conclusions

Based on a broad sample of Polish companies, we have empirically tested some aspects of the trade-off and pecking order theories. Our findings confirm that capital structure decisions rely on different factors, and no single theory can explain companies' financial strategy.

Empirical findings examining the relationship between company size and debt level were ambiguous in so far as some findings confirmed a positive relationship (Sogorb-Mira, 2005), but other findings denied it (Heyman et al., 2008). Our findings show that smaller companies are more prone to use debt than large companies. This can be explained by much broader sources of capital being available for large companies (stock market, P/E). Smaller companies also gain some incentives to use debt from government, as loan guarantees or to reduce cost of debt (e.g. JEREMIE initiative). Other results for independent variables are mostly consistent with prior studies for different countries, so we have concluded that financial behaviour of Polish companies is comparable to those from developed countries. We found that debt ratio is positively related to asset structure, the number of shareholders, and growth and negatively related to profitability, age of company, and non-debt tax shield. Particularly noteworthy is the positive relationship between the number of owners and the level of debt. We have confirmed that banks play an important role in delegated monitoring on behalf of other shareholders in unlisted companies.

References

- [1] Ang, J.S., Cole, R.A., Lin, J.W., (2000). Agency Costs and Ownership Structure. *The Journal of Finance*, 55 (1), p. 81–106. doi:10.1111/0022-1082.00201
- [2] Antoniou, A., Guney, Y., Paudyal, K., (2008). The determinants of capital structure: capital market-oriented versus bank-oriented institutions. *Journal of financial and quantitative analysis*, 43 (1), p. 59.
- [3] Bradley, M., Jarrell, G.A., Kim, E., (1984). On the existence of an optimal capital structure: Theory and evidence. *The Journal of Finance*, 39 (3), p. 857–878.
- [4] Brennan, M.J., Schwartz, E.S., (1978). Corporate income taxes, valuation, and the problem of optimal capital structure. *Journal of Business*, p. 103–114.
- [5] Caneghem, T.V., Campenhout, G.V., (2012). Quantity and quality of information and SME financial structure. *Small Business Economics*, 39 (2), p. 341–358. doi:10.1007/s11187-010-9306-3
- [6] Chen, J.J., (2004). Determinants of capital structure of Chinese-listed companies. *Journal of Business research*, 57 (12), p. 1341–1351.
- [7] Chittenden, F., Hall, G., Hutchinson, P., (1996). Small firm growth, access to capital markets and financial structure: Review of issues and an empirical investigation. *Small Business Economics*, 8 (1), p. 59–67. doi:10.1007/BF00391976
- [8] Cole, R.A., (2013). What do we know about the capital structure of privately held US firms? Evidence from the surveys of small business finance. *Financial Management*, 42 (4), p. 777–813.
- [9] DeAngelo, H., Masulis, R.W., (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics*, 8 (1), p. 3–29. doi:10.1016/0304-405X(80)90019-7.
- [10] De Miguel, A., Pindado, J., (2001). Determinants of capital structure: new evidence from Spanish panel data. *Journal of corporate finance*, 7 (1), p. 77–99.
- [11] Harvey, C.R., Lins, K.V., Roper, A.H., (2001). The Effect of Capital Structure When Expected Agency Costs are Extreme (Working Paper No. 8452). National Bureau of Economic Research.
- [12] Heyman, D., Deloof, M., Ooghe, H., (2008). The financial structure of private held Belgian firms. *Small Business Economics*, 30 (3), p. 301–313.
- [13] Jensen, M.C., Meckling, W.H., (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3 (4), p. 305–360. doi:10.1016/0304-405X(76)90026-X.
- [14] Lopez-Gracia, J., Aybar-Arias, C., (2000). An empirical approach to the financial behaviour of small and medium sized companies. *Small Business Economics*, 14 (1), p. 55–63. doi:10.1023/A:1008139518709.
- [15] Mac an Bhaird, C., Lucey, B., (2010). Determinants of capital structure in Irish SMEs. *Small Business Economics*, 35 (3), p. 357–375.
- [16] Margaritis, D., Psillaki, M., (2010). Capital structure, equity ownership and firm performance. *Journal of Banking & Finance*, 34 (3), p. 621–632.

- [17] Mateev, M., Poutziouris, P., Ivanov, K., (2013). On the determinants of SME capital structure in Central and Eastern Europe: A dynamic panel analysis. *Research in International Business and Finance*, 27 (1), p. 28–51.
- [18] Pettit, R.R., Singer, R.F., (1985). Small Business Finance: A Research Agenda. *Financial Management*, 14 (3), p. 47–60. doi:10.2307/3665059
- [19] Saá-Requejo, J., (1996) Financing decisions: lessons from the Spanish experience. *Financial Management*, 25 (3), p. 44–56.
- [20] Sogorb-Mira, F., (2005). How SME uniqueness affects capital structure: Evidence from a 1994–1998 Spanish data panel. *Small Business Economics* 25 (5), p. 447–457.
- [21] Stiglitz, J.E., Weiss, A., (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American economic review*, 71 (3), p. 393–410.
- [22] Van der Wijst, N., Thurik, R., (1993). Determinants of small firm debt ratios: An analysis of retail panel data. *Small Business Economics*, 5 (1), p. 55–65.
- [23] Williamson, O.E., (1988). Corporate Finance and Corporate Governance. *The Journal of Finance*, 43 (3), p. 567–591. doi:10.1111/j.1540-6261.1988.tb04592.x

Financial performance variance analysis of non-linear decomposition in energy sector

Barbora Ptáčková¹

Abstract

This paper is dedicated to analysis of the variance of partial indicators to ROE using the methods of variance decomposition. Financial performance is a accidental process which could be decomposed in the particular indicators. For a performance analysis is important knowledge of the indicators influence. One of the possible accidental influence measure is variance. There is in the paper derived a problem of the non-linear delta method approximation of variance decomposition. Financial performance variance decomposition in energy sector is verified and investigated.

Key words

ROE, variance, decomposition, non – linear function

JEL Classification: G320

1. Introduction

One of the most important financial tasks is to identify and analyze the deviations of indicators and find and quantify factors, whose most contribute to the deviations. The application of methods of pyramidal decomposition is one of the ways, how to make this analysis. The basic idea of this method is gradual breakdown of the top indicator on the sub-indicators and quantifies the impact of partial factor on the top indicator.

We can differentiate the static and dynamic analysis. The dynamic analysis is characterised by the type of investigated function: linear and non-linear type. The static approaches were presented e.g. Dluhosova (2014), Zmeskal (2013).

The aim of this paper is to derive the method for dynamic influence analysis for financial performance of non-linear dependency function of financial performance applicable in energy sector. The method proposal is based on delta approximation by the Taylor expansion and variance analysis. Example of decomposition of financial performance on Return on Equity measure in Energetics is presented.

2. Derivation of the delta variance analysis method

In this part of the paper the variance of non-linear function on the delta approximation is derived. Firstly, the linear example is derived and then the non-linear delta approximation formula is derived.

2.1 Linear variance analysis method derivation

Suppose the linear function,

$$Y = \sum_i a_i F_i$$

¹ Ing. Barbora Ptáčková, barbora.ptackova.st@vsb.cz

where Y is dependent variable, a_i is coefficient and F_i is independent factor.

Then we can express the margin as follows,

$$\Delta Y = \sum a_i \cdot \Delta F_i$$

$$a_i = E(F_i),$$

where $\Delta F_j = F_j - E(F_j)$.

Then

$$\Delta Y = \sum a_i \cdot \Delta F_i - E\left(\sum a_i \cdot \Delta F_i\right) = \sum a_i \cdot \Delta F_i - \sum a_i \cdot E(\Delta F_i)$$

Variance of the function is following

$$\begin{aligned} \text{var}(\Delta Y) &\equiv \text{var}(\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n)) = E(\Delta f)^2 = \\ &= E\left(\sum_i a_i \cdot \Delta F_i\right)^2 = \sum_i a_i^2 \cdot E(\Delta F_i)^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) \end{aligned}$$

here $E(\Delta F_i)^2 = \text{var}(F_i)$, $E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) = \text{cov}(F_i, F_j)$, it implies that

$$\text{var}(\Delta Y) \equiv \text{var}(\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n)) = \sum_i a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_i \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j)$$

So formula for the variance of particular factor is as follows,

$$z_i = a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j)$$

than relative influence of particular factor is as follows,

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}$$

2.2 Linear approximation delta variance analysis method derivation

The basic non-linear function and margin is possible to express as follows,

$$Y = f(F_1, F_2, \dots, F_n),$$

$$\Delta Y = \Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n).$$

Because of application of the Taylor expansion, the general formula is

$$\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n) = \sum_j \frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_j} \cdot \Delta F_j + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \frac{\partial^2 f(\cdot)}{\partial F_j \cdot \partial F_k} \cdot \Delta F_j \cdot \Delta F_k + \dots, \text{ and linear part is}$$

$$\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n) = \sum_i \frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i} \cdot \Delta F_i.$$

The margin is possible to express as

$$\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n) = f(F_1, F_2, \dots, F_n) - E(f(F_1, F_2, \dots, F_n)),$$

then the variance formula is following,

$$\text{var}(\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n)) = E(\Delta f)^2 = \left(\sum_i E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right] \cdot \Delta F_i \right)^2,$$

where $\Delta F_j = F_j - E(F_j)$, $a_i = E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right]$.

General formula for variance

$$\begin{aligned} \text{var}(\Delta Y) &\equiv \text{var}(\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n)) = \\ &= E(\Delta f)^2 = E\left(\sum_i a_i \cdot \Delta F_i\right)^2 = \sum_i a_i^2 \cdot E(\Delta F_i)^2 + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j a_i \cdot a_j \cdot E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) \end{aligned}$$

where $E(\Delta F_i)^2 = \text{var}(F_i)$, $E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) = \text{cov}(F_i, F_j)$, $a_i = E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right]$ and so

$$\text{var}(\Delta Y) \equiv \text{var}(\Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n)) = \sum_i a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j).$$

Therefore we can express variance of particular factor as follows,

$$z_i = a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{\substack{j \\ j \neq i}} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j).$$

Relative influence of particular factor is expressed as follows

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}.$$

2.3 Linear approximation delta variance analysis method derivation of three factors

Applying procedure of previous part, for three factors it is possible to express as follows

$$\Delta Y \equiv \Delta f(F_1, F_2, F_3) = E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_1}\right] \Delta F_1 + E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_2}\right] \Delta F_2 + E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_3}\right] \Delta F_3,$$

where $a_i = E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right]$,

$$\Delta Y \equiv \Delta f(F_1, F_2, F_3) = a_1 \cdot \Delta F_1 + a_2 \cdot \Delta F_2 + a_3 \cdot \Delta F_3.$$

Variance of the function is then

$$\begin{aligned} \text{var}(\Delta f(F_1, F_2, F_3)) &= E(\Delta f)^2 = E(a_1 \cdot \Delta F_1 + a_2 \cdot \Delta F_2 + a_3 \cdot \Delta F_3)^2 = \\ &= \sum_i a_i^2 \cdot E(\Delta F_i)^2 + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j a_i \cdot a_j \cdot E(\Delta F_i \cdot \Delta F_j) = \sum_i a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j) = \\ &= \sum_i E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right]^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{\substack{i \\ i \neq j}} \sum_j E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right] \cdot E\left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_j}\right] \cdot \text{cov}(F_i, F_j) \end{aligned}$$

Variance of the particular factor is then

$$z_i = a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{\substack{j \\ j \neq i}} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j).$$

Relative variance of the factors is then

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}.$$

3. Application of delta non-linear variance method in energy sector

The goal of this part of the paper is to find the relative influence of the three factors (sales profitability, assets turnover and financial leverage) on return on equity in energy sector. The input are quarterly data of energy sector in period 1Q 2007 to 4Q 2014.

Return on equity reflects the total profitability of own resources. The amount of return on equity depends on the profitability of the total capital and interest rate of the debt, see Dluhošová (2010). Generally, the return on equity can be written as

$$ROE = \frac{EAT}{E},$$

where EAT is net profit and E is equity.

The return on equity can be decomposed into individual sub-indicators as follows

$$ROE = \frac{EAT}{S} \frac{S}{A} \frac{A}{E} = F_1 \cdot F_2 \cdot F_3$$

where $\frac{EAT}{S}$ is sales profitability, $\frac{S}{A}$ is assets turnover, $\frac{A}{E}$ is financial leverage, E is equity, S is sales, A is asset.

So, the formulas of variance influence calculation in coincidence with previous part are

$$z_i = a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_j a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j),$$

$$z_1 = a_1^2 \cdot \text{var}(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(F_1, F_3),$$

$$z_2 = a_2^2 \cdot \text{var}(F_2) + a_2 \cdot a_1 \cdot \text{cov}(F_2, F_1) + a_2 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(F_2, F_3),$$

$$z_3 = a_3^2 \cdot \text{var}(F_3) + a_3 \cdot a_1 \cdot \text{cov}(F_3, F_1) + a_3 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(F_3, F_2),$$

where

$$a_1 = E \left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3)}{\partial F_1} \right] = E(F_2) \cdot E(F_3),$$

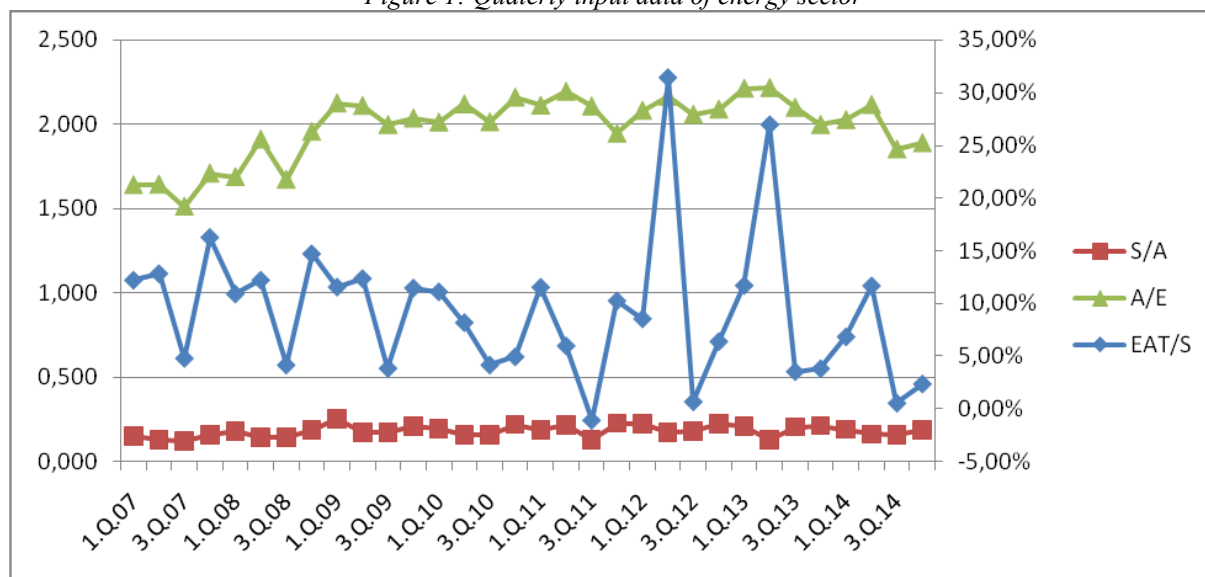
$$a_2 = E \left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3)}{\partial F_2} \right] = E(F_1) \cdot E(F_3),$$

$$a_3 = E \left[\frac{\partial(F_1 \cdot F_2 \cdot F_3)}{\partial F_3} \right] = E(F_1) \cdot E(F_2).$$

3.1 Input data

There are in the Fig. 1 presented the input quarterly data of indicators, return on equity, sales profitability, assets turnover and financial leverage of energy sector from 1Q 2007 to 4Q 2014.

Figure 1: Quarterly input data of energy sector



3.2 Results

There are in Tab. 1, Tab. 2 and Tab. 3 presented results of the calculation sue to part 3.1. It is apparent that if we measure the financial performance by the ROE indicator, then the most influential is profitability sales (90,65%), less important assets turnover (4,76%) and financial leverage (4,59%).

Table 1: Calculated parameters

i	1	2	3
E(Fi)	0,0930	0,1831	1,9823
a_i	0,3629	0,1843	0,0170

Table 2: Covariance matrix

	EAT/S	S/A	A/E
EAT/S	0,004435	-0,000290	0,001249
S/A	-0,000290	0,001142	0,003090
A/E	0,001249	0,003090	0,036022

Table 3: Influence of factors

	EAT/S	S/A	A/E	ROE
z_i	0,0006	3,140E-05	3,026E-05	0,00066
s_i	90,65%	4,76%	4,59%	100,00%

4. Conclusion

This paper was devoted to the deviation influential analysis of energy sector. The delta approximation variance method of non-linear function was derived. The financial performance of the ROE indicator was verified. The most influential factor of energy sector of quarterly data of period 1Q 2007 to 4Q 2014 was founded the sales profitability. The deviation analysis is important method and results of analysis can serve as the important information in managing in energetics.

References

- [1] COPELAND, T. E, WESTON, J. F., SHASTRI, K. (2005). *Financial theory and corporate policy*. 4th ed. Harlow: Pearson.
- [2] DAMODARAN, A. (1994). *Damodaran on valuation, security analysis for investment and corporate finance*. Chichester: Wiley.
- [3] DLUHOŠOVÁ, D., RICHTAROVÁ, D., VALECKÝ, J., ZMEŠKAL, Z. (2010). *Finanční řízení a rozhodování podniku*. 3. vyd. Praha: Ekopress.
- [4] DLUHOŠOVÁ, D., ZMESKAL, Z. (2014). Generalised approach to deviation analysis of non-company discounted value measure. *Metal* 2014. pp 1660-1668
- [5] DLUHOŠOVÁ, D., PTÁČKOVÁ, B., ZMEŠKAL, Z. (2015). Financial performance variance analysis of non-linear decomposition in metallurgy. *Metal* 2015.
- [6] POITRAS, G. (2002). *Risk Management, Speculation, and Derivative Securities*. Academic press.
- [7] ZMEŠKAL, Z. (2004): *Přístupy k eliminaci finančních rizik na bázi finančních hedgingových strategií*. In: *Finance a úvěr – Czech Journal of Economics and Finance*, roč. 54, č. 1-2, str. 50 – 63.
- [8] ZMEŠKAL, Z. (2013). *Finanční modely. Koncepty, metody, aplikace*. Praha: Ekopress.

Quality of the Submitted Notes to the Financial Statements

Monika Randáková¹

Abstract

The paper focuses on a very significant part of a financial statement – notes, without which it would be impossible to properly judge financial statements of accounting units. The significance of notes to a financial statement has been on the rise in the past few years. That should correspond with the constantly extending scope and quality of described and published information. The research concerns with the quality and range of information listed in separate parts of notes to financial statements of a randomly selected sample of 6 companies from the TOP CZECH 81 list of companies in the Czech Republic. The research lays down criteria for comparison and proceeds with evaluating the quality and scope of provided information in relation to submitted accounting statements.

Key words

Financial statements, Notes to the Financial Statement, Czech companies, Quality of informations, Quality's criteria.

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. „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.“[6] Řádnou účetní závěrku dle české účetní legislativy, tj. účetní závěrku sestavenou na konci účetního období tvoří rozvaha, výkaz zisku a ztráty a příloha (jejíž součástí může být pro podnikatelské subjekty výkaz o peněžních tocích a výkaz o změnách ve vlastním kapitálu). [1]

2. Význam a obsah přílohy k účetní závěrce v České republice

2.1 Příloha jako nedílná součást účetních výkazů

Příloha k účetní závěrce tvoří nedílnou součást účetních výkazů. Smyslem přílohy je doplňovat, vysvětlovat informace k jednotlivým položkám účetních výkazů. Příloha umožňuje

¹ Ing. Monika Randáková, Ph.D., University of Economics Prague, randakm@vse.cz

porozumět a pochopit jednotlivé vykázané položky a zaujmout správný názor na finanční pozici a výkonnost podniku. Příloha k účetní závěrce nemá přesně stanovenou formu. Může být vyhotovena popisem či formou tabulek. [1]

Příloha k účetní závěrce by měla poskytovat informace z těchto oblastí: obecné informace o účetní jednotce, údaje o účetních metodách, zásadách, způsobech oceňování a odpisování, měla by podrobněji rozebírat agregované položky uvedené v základních účetních výkazech jako je rozvaha a výkaz zisku a ztráty, neměly by v ní chybět události po rozvahovém dni s vlivem na finanční pozici podniku, případně další doplňující údaje. [4], [3]

2.2 Obecné informace o podniku

Tato část přílohy k účetní závěrce slouží k podrobnější identifikaci účetní jednotky. Proto jsou zde zveřejněny i informace, které nenalezneme přímo v obchodním rejstříku. Jedná se např. o:

- informace o fyzických a právnických osobách, které danou účetní jednotku ovládají, případně drží podíly s podstatným vlivem,
- informace o účetních jednotkách, které sama účetní jednotka ovládá, případně v nich má podstatný vliv,
- informace o organizační struktuře účetní jednotky,
- informace o mzdových nákladech zaměstnanců se samostatným vyčleněním informací o členech řídicích, statutárních a dozorčích orgánů společnosti, včetně ostatních peněžitých i naturálních plnění pro tyto osoby,
- výši půjček a úvěrů včetně úrokových sazeb a hlavních podmínek jejich poskytnutí pro členy řídicích, statutárních a dozorčích orgánů, platby důchodového připojištění apod.

2.3 Údaje o účetních zásadách, metodách a způsobech oceňování a odpisování

Základní znalost těchto informací o účetní jednotce je nezbytná pro řádné pochopení finanční pozice dané účetní jednotky. V této oblasti legislativa připouští celou řadu variantních řešení, a proto je nezbytné znát konkrétní podmínky, které byly použity v rámci jak běžného účtování, tak v rámci sestavení účetních výkazů. Do této části přílohy je tedy nezbytné zařadit:

- přehled účetních zásad, které účetní jednotka využívá,
- přehled účetních metod, které účetní jednotka využívá,
- způsoby oceňování jednotlivých položek aktiv a závazků,
- používané metody odpisování pro jednotlivé složky odpisovaných aktiv,
- kvalitativní charakteristiky účetních výkazů.

Zásady vedení účetnictví zajišťují, aby účetní závěrka poskytovala informace, které od ní interní a externí uživatelé požadují. Tyto zásady směřují k tomu, aby účetní výkazy byly srovnatelné jak v národní, tak mezinárodní ekonomice a vznikly zejména na základě problému spojených se sestavováním účetních výkazů. Jednotlivé zásady v České republice vyplývají ze zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví. V této části by účetní jednotky neměly opomenout zveřejnit informaci o vlivu zásady opatrnosti na položky účetních výkazů (tvorba a čerpání opravných položek a rezerv), o oceňování položek v historických cenách, informace o okamžiku realizace a přiřazování nákladů k realizovaným výnosům, informace o nejistotách týkajících se předpokladu trvání podniku v dohledné budoucnosti.

V oblasti přehledu účetních metod je důležité, aby účetní jednotka v příloze k účetní závěrce zveřejnila zvolený způsob evidence nakupovaných zásob, zvolený způsob evidence zásob vyrobených ve vlastní režii, oceňovací techniky použité při vyskladnění zásob, zvolený způsob evidence nákladů v účetní jednotce (druhové nebo účelové členění), zvolené způsoby

přepočtu zahraničních transakcí na českou měnu (pevný či denní kurz), způsob stanovení reálné hodnoty vybraných rozvahových položek včetně změn reálných hodnot, způsob výpočtu tvorby opravných položek k pohledávkám po splatnosti, způsob výpočtu tvorby rezerv apod. [2], [3], [4]

V oblasti oceňování je důležité, aby externí uživatelé byli informováni o tom, jak je která položka rozvahy či výkazu zisku a ztráty oceněna. Dobrá informovanost již na základě popisu užívaných metod pomůže uživatelům správně posoudit finanční situaci účetní jednotky vykázanou v účetních výkazech. Pokud již víme, že např. účetní jednotka oceňuje podíly ve společnosti reálnou hodnotou, pak v této části uživatelé očekávají informace o stanovení výpočtu či zdroje pro určení reálné hodnoty.

V oblasti odpisování majetku se navazuje na předchozí oblast oceňování, neboť stanovení správné metody odpisování je základem pro správné ocenění odpisovaných aktiv v jednotlivých letech používání v účetních výkazech. Účetní jednotka by měla zveřejnit druhy odpisových metod pro jednotlivé skupiny dlouhodobých odpisovaných aktiv, včetně uvedení buď klasického, nebo komponentního odpisování. Daňové odpisy nejsou odrazem ekonomického využívání dlouhodobých odpisovaných aktiv. Výše daňových odpisů ale ovlivňuje celkový disponibilní zisk účetní jednotky, tudíž tato informace je rovněž nezbytná pro posouzení celkového finančního obrazu účetní jednotky. Nahrazování účetních (ekonomických) odpisů odpisy daňovými by mělo být pro uživatele nepřijatelné. [4], [5]

Každá účetní závěrka by měla být sestavena tak, aby informace v ní obsažené byly srozumitelné pro ekonomicky vzdělané uživatele, srovnatelné v rámci několika účetních období (v případě změny metody či přechodu z kalendářního roku na hospodářský rok, fúze, odštěpení apod. je nutno toto popsat v příloze), relevantní, tj. podstatné vzhledem k celku (důležité pro rozhodování především externích uživatelů) a spolehlivé (věrohodné).

2.4 Doplnující údaje k účetním výkazům

V této části přílohy by účetní jednotka měla vysvětlit každou významnou položku rozvahy či výkazu zisku a ztráty. V případě, že tato doplňující informace nebude zveřejněna, mohla by uvést externí uživatele v omyl, a ti by si mohli chybně vyhodnotit finanční pozici účetní jednotky. Dále by v této části přílohy měly být uvedeny informace, které přímo nevyplývají z výkazů (struktura krátkodobých a dlouhodobých pohledávek a dluhů po splatnosti, mimobilanční aktiva a dluhy, aktiva přijatá do úschovy, aktiva přijatá ke zpracování, doměrky daní, rozpis výpočtu odložené daně apod.).

2.5 Události po rozvahovém dni

Účetní jednotky jsou povinny uvést v příloze k účetní závěrce informaci o tom, zda jsou účetní výkazy sestaveny na základě předpokladu trvání podniku v dohledné budoucnosti či nikoliv. V případě, že po rozvahovém dni nastanou určité okolnosti, které nasvědčují tomu, že předpoklad trvání podniku by mohl být do budoucna porušen (požár hlavního závodu, vypovězení významného obchodního kontraktu, uzavřený závod v zahraničí), je nezbytné tyto informace zveřejnit a popsat případná opatření pro udržení předpokladu trvání podniku v budoucnu.

3. Metodologie výzkumu

3.1 Cíl výzkumu

Cílem výzkumu bylo ověřit u 6 společností z TOP CZECH 81 společností rozsah a kvalitu informací předkládaných v příloze k účetním výkazům.

3.2 Zdůvodnění období výběru vzorku

Pro potřeby výzkumu byl proveden rozbor TOP CZECH 81 společností za rok 2013. Tyto Společnosti byly nejprve rozděleny na společnosti, které plní své zákonné povinnosti a zveřejnily své účetní závěrky ve Sbírce listin na portálu www.or.justice.cz a na společnosti, které účetní závěrky ve Sbírce listin nezveřejnily. Společnosti, které nezveřejnily účetní závěrky za rok 2013, ze zkoumaného vzorku vypadly. [7]

V průběhu roku 2015 je možné zkoumat pouze řádné účetní závěrky naposledy za rok 2013, neboť účetní závěrky za rok 2013 musí být zveřejněny do konce roku 2014. Společnosti byly dále rozděleny podle toho, zda účetní závěrky sestavují dle IFRS a nebo dle českých účetních předpisů. Účetní závěrky sestavené v souladu s IFRS nebyly předmětem dalšího zkoumání.

Vzorek 66 společností, které sestavují účetní závěrky dle české legislativy, byl dále rozdělen podle právní formy a podle sídel majoritních vlastníků (tuzemsko, zahraničí). Předmětem dalšího výzkumu bylo 26 společností, jejichž majoritní vlastník má sídlo v České republice (viz tab. 1).

Tab. 1: Rozdělení TOP CZECH 81 společností v ČR. Zdroj: vlastní zpracování

TOP CZECH společnosti v ČR za rok 2013 (zveřejněno v roce 2015)						
		Rozdělení společností dle majoritních vlastníků				
		Vlastník z České republiky	Vlastník ze zahraničí	Neznámá vlastnická struktura		
Nezveřejněné účetní závěrky	3					
Zveřejněné účetní závěrky	78	Společnosti dle vlastnické struktury celkem	32	45	1	
Z toho: účetnictví dle IFRS	12	Společnosti dle vlastnické struktury	6	6	x	
Z toho: účetnictví dle české legislativy	66	Společnosti dle vlastnické struktury	26	39	1	
		Akciová společnost	36	15	20	1
		Společnost s ručením omezeným	23	6	17	x
		Komanditní společnost	1	1	x	x
		Státní podnik	4	4	x	x
		Organizační složka zahraničního podniku	2	x	2	x

3.3 Postup prací v průběhu výzkumu

Do vybraného vzorku společností pro výzkum bylo zahrnuto 15 akciových společností a 6 společností s ručením omezeným, které sestavily účetní závěrku podle české účetní legislativy a majoritní vlastník má sídlo v České republice.

Pro reálné provedení výzkumu příloh účetních výkazů vybraných společností byla stanovena kritéria zkoumání, která jsou zaměřena na posouzení kvality a úplnosti popisovaných a zveřejňovaných informací. Mezi tato kritéria bylo zařazeno:

- informace o fyzických a právnických osobách, které danou účetní jednotku ovládají, případně drží podíly s podstatným vlivem,
- uplatnění zásady opatrnosti – vykazování opravných položek a rezerv, včetně stanovení ocenění,
- oceňování finančních investic,
- metody odpisování dlouhodobých odpisovaných aktiv,
- stanovení kurzu pro přepočet položek znějících na cizí měnu,
- struktura pohledávek a dluhů po splatnosti,
- přechodné rozdíly vedoucí k vykazování odložené daně,
- dlouhodobé úvěry a úrokové sazby, doba splácení,
- leasingové dluhy,
- informace o předpokladu trvání podniku v dohledné budoucnosti,
- rozdělování výsledku hospodaření, výplaty podílů na zisku,
- struktura a rozdělení tržeb (dle činností a dle regionů).

V první části výzkumu byly zkoumány společnosti s ručením omezeným.

3.4 Výsledky výzkumu

V tab. 2 jsou uvedeny výsledky prováděného výzkumu 6 společností s ručením omezeným, u kterých se sídlo majoritního vlastníka nachází v České republice. V tabulce je však zachyceno pouze 5 společností, neboť jedna společnost zveřejnila ve Sbírce listin pouze účetní výkazy a výrok auditora, přílohu k účetní závěrce však uživatelům účetních výkazů neposkytla.

Tab. 2: Rozbor příloh z účetních závěrek společností z TOP CZECH 81. Zdroj: vlastní zpracování

	Společnosti s ručením omezeným				
	1.	2.	3.	4.	5.
informace o fyzických (FO) a právnických osobách (PO), které danou účetní jednotku ovládají, případně drží podíly s podstatným vlivem	ano FO 100%	ano 99,9% PO 0,1% FO	ano PO 51% PO 49%	ano FO 40% FO 30% FO 30%	ano PO 100%
uplatnění zásady opatrnosti - nástroj opravné položky	žádné nevykazuje	individuální posouzení, uveden stav a změny u jednotlivého majetku	uveden stav a změny u jednotlivého majetku, metodika výpočtu chybí	nad 1 rok po splatnosti, 100% OP	uveden stav a změny u jednotlivého majetku, metodika výpočtu chybí
uplatnění zásady opatrnosti – nástroj rezervy	žádné nevykazuje	ano uvedena rizika, není stanoven způsob výpočtu	žádné nevykazuje	ano uvedena rizika, ne konkrétní výše rezerv	ano, uvedena rizika, není stanoven způsob výpočtu

oceňování finančních investic	PC	PC	PC	PC, ekvivalence	ekvivalence
metody odpisování dlouhodobých odpisovaných aktiv	daňové zrychlené i rovnoměrné, účetní rovnoměrné, doba odpisování vychází z daňových odpisů	účetní rovnoměrné, uvedena doba životnosti skupin majetku, daňové neuvedeny	daňové rovnoměrné, účetní odlišné od daňových, více není konkrétně uvedeno	účetní rovnoměrné, uvedena doba životnosti skupin majetku, daňové rovnoměrné	účetní rovnoměrné, daňové zrychlené, není uvedena doba životnosti
stanovení kurzu pro přepočet	denní kurzy	pevný měsíční kurz	denní kurzy	denní kurzy	denní kurzy
struktura pohledávek a dluhů po splatnosti	ano	není uvedeno	ano	ano	ano
přechodné rozdíly vedoucí k vykazování odložené daně	vykazuje, v příloze není nic uvedeno	ano	ano	ano	ano, v příloze není nic uvedeno
dlouhodobé úvěry a úrokové sazby, doba splácení	nemá úvěry	ano včetně zajištění, není splatnost	ano včetně zajištění, chybí úrokové sazby	nemá úvěry	ano včetně zajištění, chybí úrokové sazby
leasingové dluhy	nemá leasingové dluhy	nemá leasingové dluhy	nemá leasingové dluhy	nemá leasingové dluhy	ano
informace o předpokladu trvání podniku v dohledné budoucnosti	není uvedeno	není uvedeno	ano	není uvedeno	není uvedeno
rozdělování výsledku hospodaření, výplaty podílů na zisku	ano	ano	ano	ano	ne
struktura a rozdělení tržeb (dle činností a dle regionů)	ano	ano	ano, není zmínka o členění tuzemsko a zahraničí	ano	ne
počet stran přílohy	8	16	9	10	14

Závěry výzkumu ukázaly, že informace o fyzických a právnických osobách, které danou účetní jednotku ovládají, případně drží podíly s podstatným vlivem, zveřejnily všechny sledované subjekty. Metodu tvorby a čerpání opravných položek zveřejnila pouze jedna sledovaná společnost, ostatní metodiku nevysvětlily, jedna společnost opravné položky vůbec netvoří. Metodiku použitých kurzů pro přepočet zveřejnily všechny sledované společnosti. Informace o tvorbě a čerpání rezerv zveřejnily tři společnosti, žádná z nich však neposkytla způsob výpočtu. Zbylé společnosti rezervy nepoužívají. Problematiku oceňování finančních

investic zveřejnily všechny sledované společnosti. Odpisové metody a rozdělení dlouhodobého odpisovaného majetku podle skupin odpisování zveřejnily všechny společnosti, jedna společnost používá místo ekonomické životnosti dobu životnosti uvedenou v zákoně o dani z příjmů. Strukturu pohledávek a dluhů po splatnosti nezveřejnila jedna ze sledovaných společností. Přechodné rozdíly vedoucí k odložené dani nezveřejnily dvě společnosti, zbylé tři společnosti řádně o této problematice informovaly uživatele účetních výkazů. Společnosti mající úvěry (tři) řádně nezveřejnily splatnost a úrokové sazby u těchto úvěrů. Řádné informace tohoto typu tedy neposkytla žádná ze sledovaných společností. Leasingové dluhy měla jedna ze zkoumaných společností, která odpovídající informace poskytla v příloze.

Zarážející je fakt, že pouze jedna ze sledovaného vzorku společností se v příloze zabývá otázkou „trvání podniku v dohledné budoucnosti“. Ostatní společnosti se k této zásadě opomněly vyjádřit. Zveřejnění rozdělování výsledku hospodaření včetně výplaty podílů na zisku poskytly čtyři sledované společnosti. Jedna společnost takto důležité informace zamlčela. Stejná společnost nezveřejnila v příloze k účetní závěrce ani rozdělení tržeb dle činností a regionů. Poslední informací bylo počet stran přílohy. Největší příloha ze zkoumaného vzorku čítala 16 stran, nejmenší 8 stran.

4. Závěr

„Smyslem přílohy k účetní závěrce je podat takový rozsah vysvětlujících informací, aby bylo uživateli účetních výkazů umožněno hlouběji proniknout do obsahu vykazovaných položek“. Mají-li uživatelé informací porozumět položkám vykazovaným v účetních výkazech, musí být seznámeni s informacemi, jakou politiku účetní jednotka zvolila v případech, kdy je možnost volby z více oceňovacích variant, či s informacemi k těm položkám, jejichž ocenění závisí na odhadech. Tyto informace mají být obsaženy v příloze k účetní závěrce.[1]

Do výzkumu byly vybrány společnosti z TOP CZECH 81 obchodních korporací s předpokladem, že úspěšné společnosti budou mít zájem dostatečně informovat uživatele účetních výkazů. O to překvapivější byly výsledky výzkumu, kdy 3 společnosti ze zkoumaného vzorku vůbec nezveřejnily účetní závěrky ve Sbírce listin, přestože je jim to uloženo zákonem, dále 1 společnost zveřejnila pouze účetní výkazy a nezveřejnila přílohu k účetní závěrce. Výzkum vzorku 5 příloh společností s ručením omezeným, jejichž majoritní vlastník má sídlo v České republice, ukázal, že největší problémy mají společnosti při popisu uplatňovaných metod (opravných položek, rezerv, odložené daně) a při zveřejňování informací, které by mohly mít dopad na předpoklad trvání podniku v dohledné budoucnosti.

Poznámka:

Článek je zpracován jako jeden z výstupů Institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumu, vývoje a inovací na Fakultě financí a účetnictví VŠE v Praze v roce 2015.

Literatura

- [1] Bokšová, J. (2013): *Účetní výkazy pod lupou I – Základy účetního výkaznictví*. Praha, LINDE. p. 512.
- [2] Národní účetní rada (2012): *Interpretace*. Praha: Wolters Kluwer ČR, a.s., p. 303.
- [3] Needles, J. and Power, M. (2007): *Financial Accounting*. USA. Ninth Edition,

- [4] Strouhal, J. (2009): *Účetnictví závěrka*. Praha, Wokters Kluwer ČR, a.s.,
- [5] Strouhal, J. and Bokšová, J. (2015): *Lexikon účetních pojmů*. Wokters Kluwer. p. 384.
- [6] Vomáčková, H. (2009): *Účetnictví akvizicí, fúzí a jiných vlastnických transakcí (vyšší účetnictví)*. Praha, BOVA POLYGON.
- [7] Department of Justice of Czech Republic 2015. *Business Register* [online]. Available through: [http://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-\\$firma](http://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-$firma) [Accessed from 3rd May 2015 to 29th July 2015].

The Empirical Analysis of the CECE Index: Comparison with the EuroStoxx 50 and DAX 30

Svend Reuse, Martin Svoboda¹

Abstract

The CECE is an index that represents the East European market, consisting of blue chips of Hungary, Poland and the Czech Republic. The index is calculated as a Total Return (TR) and Price Index since 2008. We focus on an analysis after the financial crisis and compare the CECE to the DAX 30 and EuroStoxx 50 in its price- and performance/total return form. Choosing a historical from 2008 to 2015 – looking at a time horizon after the financial crisis in 2008 should answer the following theses:

1. The CECE, especially in the total return form, is an efficient asset as it offers similar risk-return ratios compared to the DAX 30 and EuroStoxx 50.
2. The CECE is even able to diversify a portfolio consisting of DAX 30 and EuroStoxx 50.
3. The VaR (Value at Risk) is a good measurement method for portfolio risk.
4. The dividend yield of the CECE makes this index attractive in comparison to the EuroStoxx 50 and the DAX 30.

Key words

Price Index, Performance Index, Risk, Return, Correlations, Autocorrelation, Asset Allocation

JEL Classification: G11, G12, G15, G32

1. Úvod

Tento příspěvek rozšiřuje dosavadní výsledky výzkumu autorů, které byly zaměřeny na český index PX a analyzuje výnosy a rizika indexu CECE v porovnání s indexy DAX 30 a EuroStoxx 50. V článku jsou analyzovány diversifikační efekty a testy normálního rozdělení, které se liší silou a náročností provedení. Patří mezi ně například Shapiro-Wilkův test, Kolmogorovův-Smirnovův test (K-S test), Lillieforsův test pro ověřování normality, Jarque-Bera test, který je založený na porovnávání šikmosti a špičatosti s normálním rozdělením.

2. Data

2.1 Definice vybraných indexů.

Aby bylo možné oddělit dividendový efekt u price a performance varianty indexů CECE, DAX 30 a EuroStoxx 50, je nejprve nutná důkladná analýza jejich kalkulace (viz například Affleck-Graves, Money a Troskie, 1980, nebo pro různé typy indexů u Reuse a Svoboda, 2014). Tabulka (1) prezentuje podstatné charakteristiky analyzovaných indexů a použitých zdrojů.

¹ Svend Reuse, PhD., Faculty of Economics and Administration, Masaryk University FOM University of Applied Sciences / Brno, Czech Republic / Germany, svend.reuse@fom-dips.de
doc. Ing. Martin Svoboda, PhD., Faculty of Economics and Administration, Masaryk University / Brno, Czech Republic, svoboda@econ.muni.cz

Tabulka 1: Charakteristika vybraných indexů

Index	Varianta	ISIN	Popis	Zdroj	
				2008/04/29 - 2013/03/18	2013/03/19 - 2015/03/31
CECE Index	Performance (TR)	AT0000A09FK4	Akciový index pro oblast střední Evropy: zohledňuje trh v Maďarsku, Polsku a České republice. Maximální váha jedné společnosti je 20%.	CECE (2015a)	
	Price	AT0000726476		CECE (2015b)	
EuroStoxx 50	Performance (TR)	EU0009658152	Zahrnuje 50 blue chips akcií z hlavních sektorů eurozóny. Pokrývá Belgie, Finsko, Francii, Irsko, Itálii, Lucembursko, Německo, Nizozemsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko a Španělsko.	Bloomberg (2013): SXSE IND	Stoxx (2015a)
	Price	EU0009658145		Bloomberg (2013): SXST IND	Stoxx (2015b)
DAX 30	Performance (TR)	DE0008469008	Zohledňuje 30 největších blue chips z německého akciového trhu. Maximální váhové zastoupení jedné společnosti je 10%.	Bloomberg (2013): DAX IND	Yahoo (2015a)
	Price	DE0008467440		Bloomberg (2013): DAXX IND	Yahoo (2015b)

Zdroj: Svoboda (2008), pp. 2, 14, 52; Bloomberg (2013), CECE (2015a); CECE (2015b); Stoxx (2014a), Stoxx (2014b), Stoxx (2014c), DAX (2014); Yahoo (2015a); Yahoo (2015b).

3. Použitá metodologie

3.1 Porovnání indexů

Pro vzájemné porovnání indexů byla metodologie stanovena dle Reuse a Svoboda (2014). Nejprve musí být dána přesná definice výnosu. I přestože je často v literatuře používán lognormální výnos viz diskuse Reuse (2011), tak v praxi výrazně převažují diskrétní výnosy (y), které jsou definovány absolutní odchylkou cen (P). Proto definujeme denní výnosy všech šesti analyzovaných indexů (CECE price, CECE performance, DAX 30 price, DAX 30 performance, EuroStoxx 50 price, EuroStoxx 50 performance) jako:

$$y_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad (1)$$

Následně se u všech vybraných indexů za pomoci historické simulace kvantifikuje VaR, neboť všechny indexy nemají normální rozložení, jak je doloženo v Reuse a Svoboda (2014). VaR je na 99% hladině významnosti definován jako:

$$\text{VaR}_{99\%} = [99\% \text{ quartile } (y_t)] \quad (2)$$

Posléze je lineární korelace mezi indexy počítána s použitím standardní odchylky σ a kovariance COV, kde y je denní výnos, μ průměr a T čas.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^T (y_i - \mu_i)^2} \quad (3)$$

$$\text{COV} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^T (y_{it} - \mu_i) \cdot (y_{jt} - \mu_j) \quad (4)$$

$$\rho_{i,j} = \frac{\text{COV}}{\sigma_i \cdot \sigma_j} \quad (5)$$

Na závěr je stanoven ukazatel RORAC² (angl. return on risk adjusted capital), který je definován dle Rolfes (2008), použitím 3% bezrizikové úrokové míry (Reuse, 2011) a také upravením rizika a výnosu na roční hodnotu dle Reuse a Svoboda (2013):

$$RORAC = \frac{250 \cdot y_t - 3\%}{VaR_{99\%}} \quad (6)$$

3.2 Analýza indexu CECE

Pro detailní analýzu středoevropského indexu CECE definujeme denní, měsíční a roční překrývající se výnosy.

$$r_t = \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \right) \quad (7) \quad r_m = \left(\frac{P_m}{P_{m-1}} - 1 \right) \quad (8) \quad r_y = \left(\frac{P_y}{P_{y-1}} - 1 \right) \quad (9)$$

I když teoretické přístupy ukázaly, že lognormální výnosy lépe vyhovují pravidlu square-root-of-time³, jsou použity diskrétní výnosy, a to z důvodu jejich prioritního využívání v praxi Sievi (2011) také v Reuse a Svoboda (2013).

Poté musí u těchto výnosů dojít ke kvantifikaci VaR (viz například Danielsson a Zigrand, 2005, nebo pro všeobecnou definici Steiner a Bruns, 2007). Za předpokladu historické simulace nebo variančně kovariančního přístupu jsou používány následující hodnoty:

$$VaR_{(99\%)_{y,t}} = 99\% \text{ percentile } (r_t) \cdot \sqrt{\frac{250}{1}} \quad (10) \quad VaR_{(99\%)_{y,t}} = 2.326 \cdot \sigma_{r_t} \cdot \sqrt{\frac{250}{1}} \quad (11)$$

$$VaR_{(99\%)_{y,m}} = 99\% \text{ percentile } (r_m) \cdot \sqrt{\frac{250}{21}} \quad (12) \quad VaR_{(99\%)_{y,m}} = 2.326 \cdot \sigma_{r_m} \cdot \sqrt{\frac{250}{21}} \quad (13)$$

$$VaR_{(99\%)_{y,y}} = 99\% \text{ percentile } (r_y) \quad (14) \quad VaR_{(99\%)_{y,y}} = 2.326 \cdot \sigma_{r_y} \quad (15)$$

Navíc je ve formě zpětného testu vložen realizovaný roční výnos r_y . To pomůže zodpovědět na otázku, zda 99% kvantil udrží realizované zhodnocení.

Následovně dojde k analýze tří výnosových období indexu CECE. K analýze normálního rozdělení jsou používány Kolmogorovův-Smirnovův test (KS), KS Lilliefors, Shapiro-Wilkův test normality a Jarque–Bera test normality, podrobněji jsou tyto přístupy popsány například Darling (1957) a Jarque a Bera (1980) či Reuse (2010). Na závěr jsou testovány výnosy na autokorelaci (viz např. Durbin a Watson, 1950), diskutováno v Podding, Dichtl a Petersmeier (2003).

4. Empirické výsledky

4.1 Komparace indexů

Na základě výše uvedené metodologie ukazují následující empirické výsledky komparaci analyzovaných indexů v denním a ročním srovnání.

² RORAC je výnosnost rizikově-upraveného kapitálu. Tento ukazatel vyjadřuje efektivnost alokace kapitálu v rámci finančního sektoru celkově.

³ Square root of time rule je v současnosti rozšířeného pravidla odmocniny z času pro škálování hodnot.

Tabulka 2: Analýza indexů

Index		Eurostoxx 50		DAX 30		CECE	
		Price	Perf.	Price	Perf.	Price	Perf.
denní hodnoty	∅	0,007%	0,024%	0,030%	0,042%	-0,003%	0,015%
	Směrodatná odchylka	1,6%	1,6%	1,5%	1,5%	1,8%	1,8%
	Šikmost	27,9%	26,0%	32,0%	31,5%	-23,9%	1,1%
	Špičatost	6,247	5,744	6,949	6,956	9,182	6,906
	Max	11,0%	11,0%	11,4%	11,4%	13,8%	13,8%
	Min	-7,9%	-7,9%	-7,1%	-7,1%	-15,3%	-11,2%
	n	1.782	1.782	1.782	1.782	1.782	1.782
roční hodnoty (p.a.)	Výnos	1,68%	5,99%	7,41%	10,61%	-0,87%	3,70%
	Směrodatná odchylka	24,81%	25,23%	23,96%	23,94%	28,44%	28,42%
	99% Quantil norm. roz.	-57,71%	-58,69%	-55,73%	-55,70%	-66,15%	-66,11%
	99% Quantil	-75,10%	-75,10%	-75,58%	-75,69%	-81,67%	-82,38%
	RORAC (3.0% r_f)	-0,018	0,040	0,058	0,101	-0,047	0,009

Zdroj: Vlastní výpočty na základě Reuse, Svoboda a Zureck (2014).

Pokud bychom se zaměřili na izolované porovnání dosaženého zhodnocení a volatility, mohli bychom velmi rychle dojít k závěru, že investice do středoevropského indexu CECE není užitečná, a proto alokace finančních aktiv do tohoto benchmarku nemá velký smysl. Dokonce ve sledovaném období dosáhla varianta CECE price jako jediná záporného zhodnocení (-0,87 % p.a.). Evropský index EuroStoxx 50 price ve stejném období zhodnotil ve výši 1,68 % p.a., německý index DAX 30 price rostl průměrně o 7,41 % p.a.

Ani varianta CECE performance nedokázala překonat etablované indexy. Dosažený výnos je na úrovni 3,70 % p.a. Zhodnocení EuroStoxx 50 performance na úrovni 5,99 % p.a. a DAX 30 dokonce ve výši 10,61 % p.a. U jednotlivých variant indexů stojí rovněž za povšimnutí rozdíl mezi performance a price variantou. Nejvyšší je právě u indexu CECE 4,37 % p.a, následují EuroStoxx 50 s rozdílem 4,31 % p.a. a DAX 30 má diferenci 3,2 % p.a.

Taktéž volatilita je u indexu CECE nejvyšší. Dosahuje 28,44 % p.a. u price varianty a 28,42 % p.a. u performance varianty. O poznání nižší je volatilita indexu EuroStoxx 50, který těží z dobré diverzifikace. Roční míra volatility je u price varianty 24,81 % p.a. a 25,23 % u performance varianty. Překvapivě nejnižší je volatilita u německého indexu DAX 30, kde se u price varianty dosahuje úrovně 23,96 % p.a. Rovněž volatilita varianty DAX performance je na téměř identické úrovni a činí 23,94 % p.a.

Celková analýza musí být rozšířena s ohledem na korelaci. Tabulka (3) udává vzájemnou korelaci sledovaných indexů.

Tabulka 3: Korelace indexů

Korelace 1denních výnosů		EuroStoxx 50		DAX 30		CECE	
		Price	Perf.	Price	Perf.	Price	Perf.
EuroStoxx 50	Price	1,000	0,992	0,941	0,941	0,705	0,725
	Performance	0,992	1,000	0,948	0,948	0,705	0,725
DAX 30	Price	0,941	0,948	1,000	0,999	0,681	0,702
	Performance	0,941	0,948	0,999	1,000	0,682	0,703
CECE	Price	0,705	0,705	0,681	0,682	1,000	0,973
	Performance	0,725	0,725	0,702	0,703	0,973	1,000

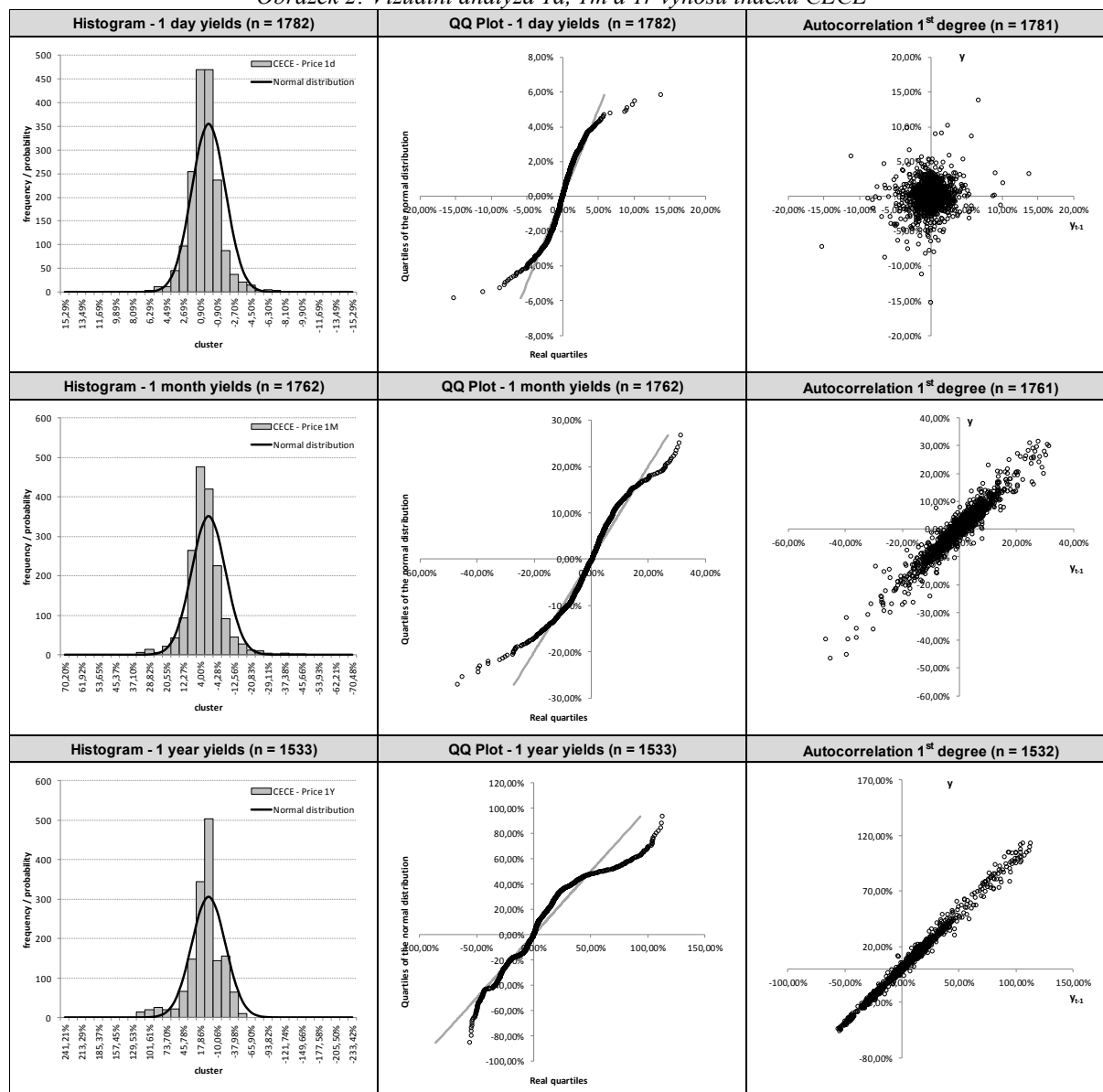
Zdroj: Vlastní kalkulace na základě Reuse, Svoboda a Zureck (2014).

Je pochopitelné, že vzájemná korelace mezi price variantou a performance variantou jednotlivých indexů bude vždy blízka 1. Z tabulky (3) je patrné, že index CECE diverzifikuje investici do indexu DAX nebo indexu EuroStoxx 50. Výsledné korelace se vždy pohybují kolem 0,7. Konkrétně v případě indexu EuroStoxx 50 price je korelace s CECE price ve výši 0,705 a pro variantu EuroStoxx 50 performance je korelace s CECE performance jen nepatrně vyšší, tedy 0,725. Nejlepšího výsledku dosahuje vzájemná korelace variant DAX 30 price a CECE price ve výši 0,681. Jen o málo horší jsou varianty DAX 30 performance a CECE performance, jejichž vzájemná korelace je 0,703. Další možné kombinace variant performance vs. price nepřináší žádné extrémní odlišnosti. Z výše uvedeného vyplývá, že má rozhodně smysl zohlednit menší část indexu CECE při celkové diverzifikaci investičních portfolií, nebo alespoň v rámci diverzifikace části investičních portfolií, která jsou zaměřená na evropský region.

4.2 Analýza rizik indexu CECE

Kromě toho byla dále provedena empirická analýza indexu CECE na základě denních, překrývajících se měsíčních a ročních výnosů, modifikovaných na jednorocní horizont. Obrázek (2) ukazuje výsledky provedených empirických testů, a tabulka (4) demonstuje statistické výsledky.

Obrázek 2: Vizuální analýza 1d, 1m a 1r výnosů indexu CECE



Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 4: Statistická analýza 1d, 1m a 1r výnosů indexu CECE price

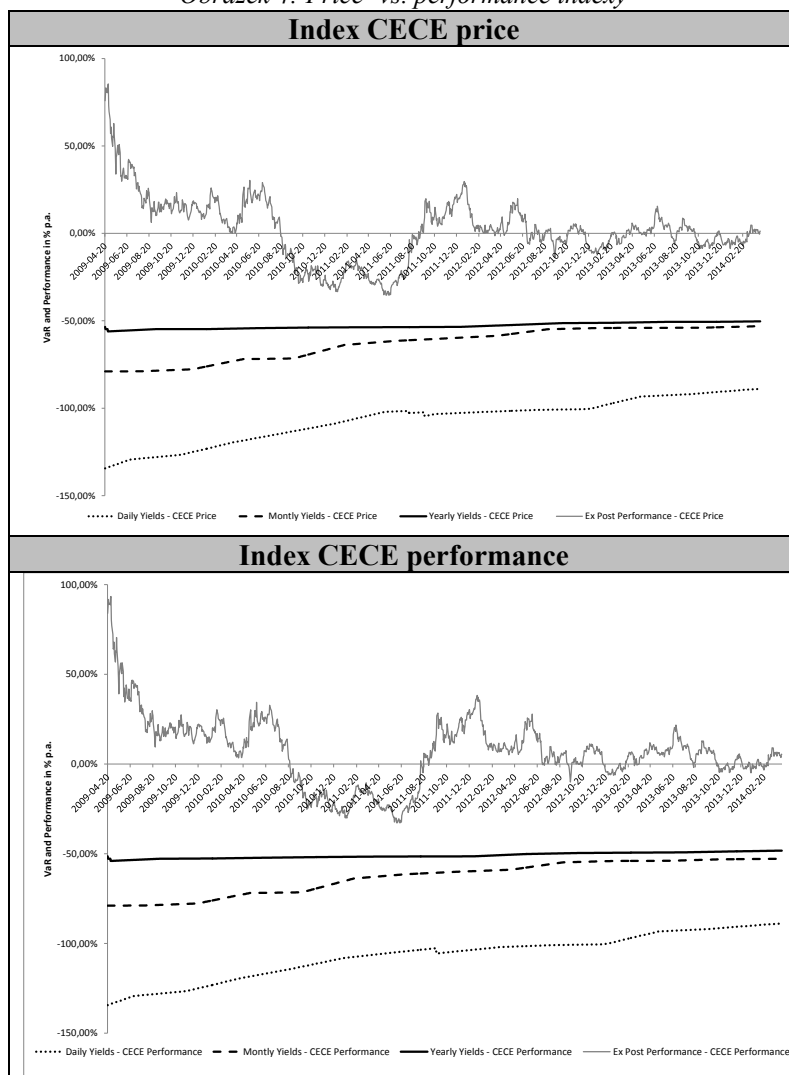
CECE Price Index	Testy normálního rozdělení na 5% hladině významnosti											
	Kolmogorov Smirnov			KS Lilliefors			Jarque Bera (df = 2)			Shapiro Wilk		
	Statistic	Význ.	Normal rozděl.	Statistic	Význ.	Normal rozděl.	Statistic	Význ.	Normal rozděl.	Statistic	Význ.	Normal rozděl.
1 denní výnos	0,0846	1,67E-11	NO	0,0846	2,20E-16	NO	6,237	2,20E-16	NO	0,9054	2,20E-16	NO
1 měsíční výnos	0,0743	6,98E-09	NO	0,0743	2,20E-16	NO	1,082	2,20E-16	NO	0,9445	2,20E-16	NO
1 roční výnos	0,1068	1,33E-15	NO	0,1068	2,20E-16	NO	683	2,20E-16	NO	0,9205	2,20E-16	NO

CECE Price Index	Durbin-Watsonův test		
	DW	$\rho \approx$	autokorelace prvního řádu
1 denní výnos	1,7599	1,880	žádná
1 měsíční výnos	0,0863	1,043	pozitivní
1 roční výnos	0,0091	1,005	pozitivní

Zdroj: Vlastní výpočty kalkulováno pomocí R software.

Dosažené výsledky mohou být shrnuty následovně: všechny výnosy nenásledují normální rozložení a pouze denní výnosy se zdají být bez autokorelace prvního stupně. V důsledku toho je pouze historická simulace, která nepředpokládá normální rozložení, užitečnou metodou ke kvantifikaci rizika. Toto bylo následně provedeno a graficky je znázorněno v obrázku (4), který prezentuje upravený ukazatel VaR a realizované p.a. výnosy pro price a performance index.

Obrázek 4: Price- vs. performance indexy



Zdroj: Vlastní výpočty na základě Reuse a Svoboda (2013)

Na první pohled je patrné, že pouze upravené denní výnosy vedou ke stabilnímu VaR bez podhodnocení či nadhodnocení rizika. Prezentovaná grafická znázornění jsou podpořena tabulkou (5), kde je provedeno zpětné testování (angl. backtesting) příslušných časových horizontů.

Tabulka 5: Backtesting VaR

Druh simulace	CECE Ex post analýza		Backtest výsledky p.a. VaR 1 denní			Backtest výsledky p.a. VaR 21 denní			Backtest výsledky p.a. VaR 250 denní		
	Index	n	o.K.	HIT	in %	o.K.	HIT	in %	o.K.	HIT	in %
Historická simulace	CECE Price	1.532	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%
	CECE TR Performance	1.532	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%
Variančně kovarianční metoda	CECE Price	1.532	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%
	CECE TR Performance	1.532	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%	1.532	0	0,00%

Zdroj: Vlastní výpočet na základě Reuse a Svoboda (2013)

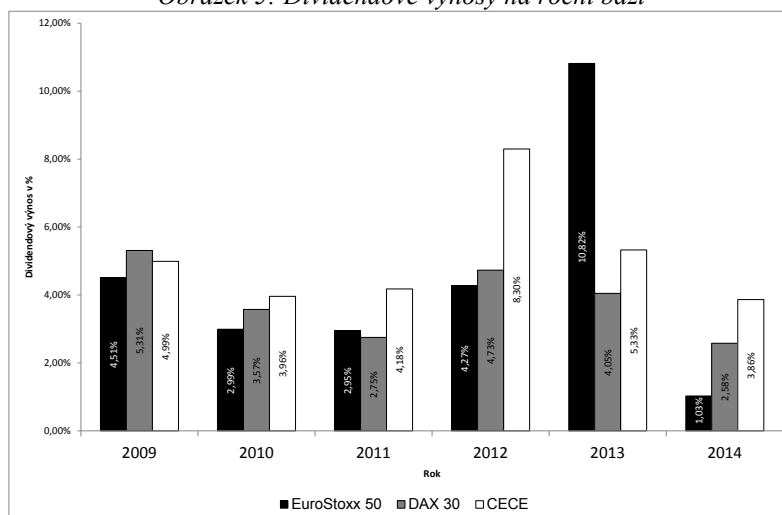
Výsledky prezentované v tabulce (5) nejsou signifikantní. Pouze modifikované denní výnosy se blíží k adekvátním hodnotám – překrývající se horizonty (21 a 250 denní) podhodnocují riziko, především z důvodu velmi krátké doby trvání (pouhých osm měsíců) a efektu autokorelace. K autokorelačnímu efektu dochází především proto, že analyzovaný index CECE, má velmi krátké období negativního vývoje, jak je prezentováno v obrázku (3). Navíc, ačkoli nelze konstatovat normální rozdělení, variančně kovarianční přístup nebyl zase tak špatný, jak se předpokládalo. Klouzavé roční výnosové riziko je nejlépe kvantifikováno s pomocí variančně kovarianční metody.

4.3 Analýza dividendových výnosů

Na závěr byla provedena analýza dividendových výnosů z let 2009 až 2014. Podrobné dividendové výnosy vyplacené společnostmi za jednotlivá období prezentuje obrázek (5). Zde se ještě výrazněji projevují vysoké dividendové výnosy společností, zohledněných v indexu CECE. Již dříve jsme v textu poukázali na okolnost, že ve srovnání s indexy DAX 30 a EuroStoxx 50, má právě index CECE nejvyšší rozdíl mezi variantami price a performance.

Ve čtyřech sledovaných letech (konkrétně 2010, 2011, 2012 a 2014) dosahovaly dividendové výnosy indexu CECE výrazně vyšších hodnot, než dividendové platby indexů EuroStoxx 50 a DAX 30. V roce 2009 se dividendové výnosy všech tří sledovaných indexů pohybovaly na téměř identické úrovni. Pouze v roce 2013 došlo k vyplacení extrémně vysokých dividend u společností z indexu EuroStoxx 50, index CECE v tomto roce předčil pouze index DAX 30. Že se jednalo o jednorázovou událost, dokládá hned další sledované období (rok 2014), kdy v meziročním srovnání došlo k výraznému propadu dividendových výnosů u společností zohledněných v indexu EuroStoxx 50. Index CECE dopadl opět nejlépe a výši vyplacených dividend překonal index DAX 30 o 1,28 % a index EuroStoxx o 2,83 %.

Obrázek 5: Dividendové výnosy na roční bázi



Zdroj: Vlastní výpočet na základě Reuse; Svoboda (2014)

V rámci analýzy jsme pro sledované období provedli u jednotlivých indexů rovněž kalkulaci průměrných ročních dividendových výnosů. Také zde se potvrdily zkoumané tendence a výsledky. Nejhorším byl německý index DAX 30, který nabízí průměrný výnos 3,83 % p.a. Hlavní evropský benchmark EuroStoxx 50 má průměrný výnos ve výši 4,4 % p.a. Pro dividendovou problematiku je nejvíce vhodný středoevropský index CECE s úctyhodným průměrným výnosem 5,10 % p.a.

Dominance dividendových výnosů středoevropských společností má různé příčiny a jsou především způsobeny historicky-politickou genezí. V některých významných společnostech,

kteře byly vybrány do indexu CECE, mají dominantní podíl vlády jednotlivých zemí nebo majoritní akcionáři. Vliv na dividendové výnosy, které nebyly výrazně zasaženy poslední hospodářskou krizí má rovněž vysoká růstová dynamika většiny vybraných střeoevropských společností, které nebyly výrazně zasaženy poslední hospodářskou krizí. Neméně důležitý je také faktor důvěry. Společnosti, které pocházejí ze střeoevropského regionu, si teprve budují své postavení na globálním trhu. Na rozdíl od etablovaných a celosvětově známých společností ze západní Evropy si musí střeoevropské společnosti nejprve získat důvěru investorů. Jednou z možností je kontinuálně vyplácet vysoké dividendy.

5. Závěr

Shrnutí hlavních závěrů empirické analýzy střeoevropského indexu CECE vede k odpovědím na čtyři hypotézy zmíněné v úvodu tohoto příspěvku. Hypotéza 1: Index CECE, především jeho total return varianta, je vhodnou alternativou k diverzifikaci portfolia, protože nabízí podobný výnosově-rizikový profil jako indexy DAX 30 a EuroStoxx 50. Tato hypotéza byla zamítnuta. Hypotéza 2: Index CECE je dokonce schopen diverzifikovat portfolio, které již obsahuje indexy DAX a EuroStoxx. Tato hypotéza byla potvrzena. Hypotéza 3: VaR (Value at Risk) je na bázi dostupné historie (2008-2014), dobrá metoda pro měření rizika portfolia. Tato hypotéza byla potvrzena. Hypotéza 4: Dividendový výnos činí index CECE atraktivní ve srovnání s indexy EuroStoxx 50 a DAX 30. Tato hypotéza byla potvrzena.

Literatura

- [1] AFFLECK-GRAVES, J., MONEY, A.H., TROSKIE C.G. 1980. An Empirical Comparison of the Performance of Different Stock Market Indices. *Investment, Analysts Journal*. 15 (March 1980), pp. 34–38.
- [2] BLOOMBERG 2013. *Data for DAX and EuroStoxx Price and Performance Indices from 29 April 2008 – 18 March 2013*.
- [3] CECE 2015a: History of CECE TR. Source: Börse Wien.
- [4] CECE 2015b: History of CECE Price. Source: VWD.
- [5] DANIELSSON, J. and ZIGRAND, J.P. 2005. *On time-scaling of risk and the square-root-of-time rule*. Retrieved from: <http://ssrn.com/abstract=567123> [Accessed 11 August 2014].
- [6] DARLING, D.A. 1957. The Kolmogorov-Smirnov, Cramer-von Mises Tests, in: *The Annals of Mathematical Statistics*, 28 (4) (Dec., 1957), pp. 823–838.
- [7] DURBIN, J. and WATSON, G. 1950. Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression-I, *Biometrika*, 37, pp. 409–428.
- [8] DAX 2014. *DAX® INDEX Factsheet*. Retrieved from: <http://www.dax-indices.com/DE/MediaLibrary/Document/Factsheet%20DAX%20USD.pdf> [Accessed 09 April 2015].
- [9] JARQUE, C. and BERA, A. 1980. Efficient Tests for Normality, Heteroscedasticity, and Serial Independence of Regression Residuals, *Economics Letters*, 6, pp. 255–259.
- [10] PODDIG, T.; DICHTL, H. and PETERSMEIER, K., 2003. *Statistik, Ökonometrie, Optimierung*, 3rd ed. Bad Soden: Uhlenbruch.

- [11] REUSE, S. 2010. *Distribution of Share and Bond Prices—an Analysis with the Kolmogorov-Smirnov and Jarque Bera test via MS Excel at the Example of the German RexP and DAX*. 2nd International PhD Conference—New Economic Challenges, 20–21 January 2010, Brno 2010, pp. 85–91.
- [12] REUSE, S. 2011. *Korrelationen in Extremsituationen*, Wiesbaden: Gabler.
- [13] REUSE, S. and SVOBODA, M. 2013. *Does the Square-root-of-time Rule lead to adequate Values in the Risk Management?—an actual Analysis*. Financial Management of Firms and Financial Institutions Proceedings (Part II.), 9th International Scientific Conference, 9–10 September 2013, Ostrava, Czech Republic, pp. 699–708.
- [14] REUSE, S. and SVOBODA, M. 2014. *Price vs. Performance Index—Comparison of the Czech PX with the DAX 30 and the EuroStoxx 50*, 11th International Scientific Conference, European Financial Systems, Brno, 12 June 2014, pp. 507 – 514.
- [15] REUSE, S.; SVOBODA, M. and ZURECK, A. 2014. Czech PX: Efficiency Analysis, Autocorrelations and Risk Quantification in: Managing and Modelling of Financial Risks, 7th International Scientific Conference, Proceedings (Part III.), 8th – 9th September 2014, Ostrava, Czech Republic, S. 676 – 683.
- [16] ROLFES, B. 2008. *Gesamtbanksteuerung*, 2nd ed, Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- [17] SIEVI, C. R.; WEGNER, O. and FREUNDORFER, E. 2011. *Integration von Marktpreisrisiken*, Stuttgart: Deutscher Sparkassenverlag.
- [18] STEINER, M. and BRUNS, C. 2007. *Wertpapiermanagement—Professionelle Wertpapieranalyse und Portfoliostrukturierung*. 9th ed. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- [19] STOXX 2014a. *Data for EuroStoxx 50 Total Return Index from 19 March 2013 – 31 March 2015*. Retrieved from: http://www.stoxx.com/download/historical_values/hbrbcte.txt [Accessed 09 April 2015].
- [20] STOXX 2014b. *Data for EuroStoxx 50 Price Index from 19 March 2013 – 31 March 2015*. Retrieved from: http://www.stoxx.com/download/historical_values/hbrbcpe.txt [Accessed 09 April 2015].
- [21] STOXX 2014c. *EURO STOXX 50® INDEX Factsheet*. Retrieved from: <http://www.stoxx.com/download/indices/factsheets/SX5GT.pdf> [Accessed 09 April 2015].
- [22] VWD 2015. *Data of CECE Price and Performance Index*.
- [23] YAHOO 2014a. *Data for DAX 30 Total Return Index from 19 March 2013 – 31 March 2015*. Retrieved from: <https://de.finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EGDAXI> [9 April 2015].
- [24] YAHOO 2014b. *Data for DAX 30 Price Index from 19 March 2013 – 31 March 2015*. Retrieved from: <https://de.finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EGDAXIP> [Accessed 9 April 2015].

Impact of the ČNB exit strategy on the Czech exporting companies based on the Swiss experience

Sylvie Riederová, Zdeněk Motlíček, Pavlína Matějová¹

Abstract

Presented paper deals with the possible exit strategy of the Czech national bank from the current one side currency CAP. The Swiss case study is used to find a similarities and/or differences in the whole procedure. Based on their experience, the suggestion for the Czech exporting companies is recommended.

Key words

Hedging, currency risk, FX intervention, CNB, SNB

JEL Classification: F31

1. Úvod

Měnový kurz a jeho fluktuace jsou jedním ze zásadních faktorů ovlivňujících výkonnost exportních podniků. Mnohé z nich se v posledních letech naučily jak správně a efektivně využívat zajišťovacích instrumentů (Riederová, 2011) a omezit tak případné negativní dopady nepredikovatelného vývoje. Situace, která v České republice nastala po 7. listopadu 2013, však většinu z nich zastihla nepřipravených, protože zajišťovací nástroje mají jen omezenou účinnost při významných nespojitostech ve vývoji kurzu. Nečekaná intervence ČNB byla jednou z nich.

Pokud se pokusíme determinovat měnový kurz, lze dle Durčákové a Mandely (2010) aplikovat teorii parity kupní síly, která jednotlivé hodnoty měnových kurzů vysvětluje porovnáním cenových hladin v dotčených zemích. Tato teorie však dle Jílka (2013) samozřejmě není schopna vysvětlit krátkodobé výkyvy, zabývá se pouze dlouhodobými trendy. Jedná se zde o aplikaci „zákonu jedné ceny“, tak jak jej zmiňuje Mankiw (1999). Faktory ovlivňující měnový kurz nelze dle Jílka (2010) jednoduše definovat, ale lze souhlasit s Rosenbergem (2003) podle kterého je tento ovlivňován krátkodobými, střednědobými a dlouhodobými determinanty. Mezi krátkodobé determinanty pak patří i spekulace (spekulativní pozice), které jsou schopny v krátkém období kurz významně ovlivnit. Zde pak typicky přicházejí ke slovu centrální banky, aby dle Revenda (2001) stabilizovaly krátkodobé výkyvy s ohledem na dlouhodobý trend.

Dalším významným faktorem je dle Fraita a Komárka (1999) kurzový režim, ve kterém daná měna funguje. Zde je třeba zmínit 70 léta minulého století, kdy přestal fungovat Bretton-woodský měnový mechanismus, který byl založen na pevných měnových kurzech jednotlivých zemí Mezinárodního měnového fondu. Tento systém byl dlouhodobě kritizován

¹Ing. Sylvie Riederová, Ph.D., Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, xriedero@node.mendelu.cz; Ing. Zdeněk Motlíček, Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, zdenek.motlicek@mendelu.cz; Mgr. Ing. Pavlína Matějová, Faculty of Business and Economics, Mendel University in Brno, pinkova@node.mendelu.cz.

monetaristy, kteří se dle Friedmana (1953) snažili o prosazení pohyblivých (také plovoucích) měnových kursů.

Po roce 1990 byl i v České republice zaveden systém pevného měnového kursu, který vydržel (s několika obměnami) do roku 1997, kdy byl nahrazen systémem plovoucího kurzu. V tomto režimu intervenovala ČNB ve třech periodách (do roku 2013) a to vždy pouze proti posilování koruny. Byla to období únor–červenec 1998, říjen 1999 – březen 2000 a říjen 2001 – září 2002. Dle Geršla (2006) měly tyto intervence vždy jen malý a navíc krátkodobý dopad na měnový kurz a částečně se odrazily ve zvýšení volatilit.

Nová situace nastala v roce 2013, kdy ČNB začala využívat kurz jako jeden z nástrojů cílování inflace (inflaci ČNB cíluje od roku 1998). Vyhlásila jednostranný kurzový závazek, v rámci kterého chce držet korunu poblíž hranice 27,000 CZK/EUR. Součástí závazku bylo i prohlášení o nákupu deviz v neomezeném množství tak, aby bylo dosaženo proklamovaného kurzového cíle. Tento závazek byl dán v době, kdy úrokové sazby byly na technické nule a model ČNB dle Singera (2013,5) počítal s rizikem deflace.

Ekonomická literatura, reagující především na japonskou zkušenost z devadesátých let, již o podobných možnostech hovoří. Lze zmínit McCalluma (2000), který ukázal u centrální banky v otevřené ekonomice, mající úrokové sazby blízko nule, oslabení měnového kurzu jako nástroje pro stabilizaci inflace. Na druhou stranu se například Pilbeam (2015) zamýšlí nad intervencemi prováděnými národními bankami PRC a Švýcarska, jejich efektivitou, náklady a měřitelným přínosem. V tomto případě dochází k závěru, že navzdory dobrým důvodům pro intervence, může jejich cena v čase významným způsobem překompenzovat očekávané přínosy.

Cílem tohoto příspěvku je na základě analýzy postupu SNB² a její podobnosti s přístupem ČNB dovést možné dopady exit strategie na české exportéry.

2. Případová studie SNB

Novodobá historie švýcarského franku se začíná psát po rozpadu Bretton-Woodského systému, v roce 1973. Od této doby posiloval švýcarský frank vůči všem významným světovým měnám, ať již to byl americký dolar, britská libra, nebo německá marka (od roku 1999 euro). Kumulované posílení do roku 2011 dosáhlo 100% vůči americkému dolaru a 70% vůči britské libře.

Poté, co se hlavním obchodním partnerem Švýcarska stala Evropská unie a euro se tak stalo nejvýznamnější cizí měnou, následovalo období relativní stability (1999 – 2007), kdy se švýcarský frank dlouhodobě neodchyloval od svého dlouhodobého průměru. Situace se začala významně měnit v druhé polovině roku 2007, kdy švýcarský frank po dosažení maxima 1,6803 CHF/EUR dne 12/10/2007 (graf 1) začal prudce posilovat. Minima bylo dosaženo za čtyři roky, dne 9/8/2011 a to 1,0594 CHF/EUR.

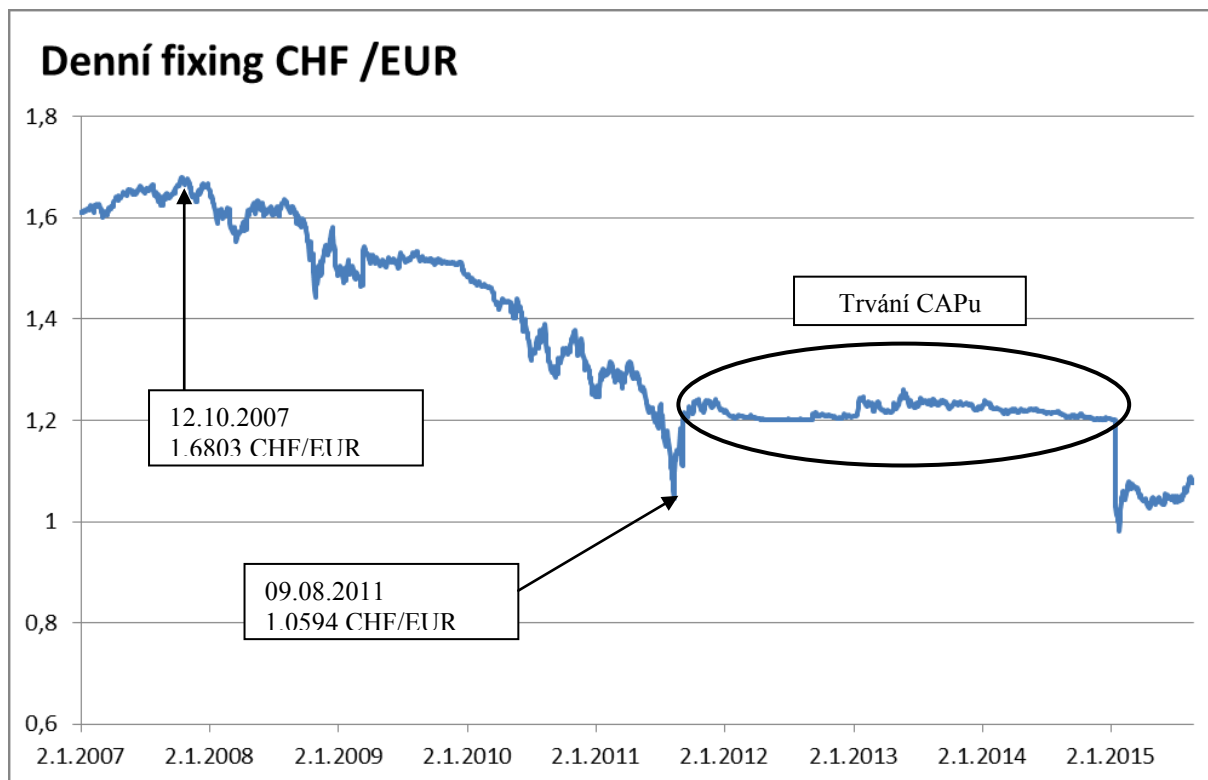
V rozmezí čtyř let tak švýcarský frank posílil o 37%. V srpnu 2011 začala SNB cíleně pracovat na oslabení švýcarského franku. Překvapivým snížením sazeb o 0,5% (dosažení technické nuly) a zvýšením likvidity na švýcarském peněžním trhu z 30 miliard CHF na 80 miliard CHF (SNB, 2011,7) a ukončením repo-operací.

Po sedmi dnech již bylo jasné, že zavedená opatření jsou neúčinná a švýcarský frank nadále posiluje. SNB tedy přistoupila k dalšímu zintenzivnění svých opatření a ještě jednou zvýšila likviditu z 80 miliard CHF na 120 miliard CHF. Navíc začala realizovat měnové swapy, což byl instrument, ke kterému sáhla naposledy na podzim 2008 (SNB, 2011, 8)

²SNB; Swiss National Bank (Švýcarská národní banka)

V následné, opět týdenní, hodnotící periodě konstatovala SNB, že zavedená opatření začínají být efektivní. Aby jejich efekt umocnila, přistoupila k dalšímu zvýšení likvidity ze 120 miliard CHF na 200 miliard CHF (SNB, 2011, 9), začala zrychleně odkupovat splatné pokladniční poukázky a pokračovala ve využívání měnových swapů. Poprvé také nepřímo pohrozila intervencí.

Graf 1: Vývoj směnného kurzu CHF/EUR od roku 2007 (Zdroj: Vlastní práce na základě dat z ECB)



Přestože švýcarský frank přestal posilovat, k očekávanému oslabení nedocházelo. Proto přistoupila SNB dne 6.9.2011 k přímým intervencím a začala oslabovat švýcarský frank. Cílem bylo dosažení kurzu ne nižšího než 1,20 CHF/EUR. Tohoto cíle bylo dosaženo hned první den, kdy švýcarský frank oslabil z 1,1111 CHF/EUR na 1,2036 CHF/EUR, tedy o 8,3%.

Dle Hildebranda (2011), guvernéra SNB, bylo zavedení kurzového minima na 1,20 CHF/EUR nutnou ochranou malé a extrémně otevřené švýcarské ekonomiky po bezprecedentním posílení CHF v posledních čtyřech letech. SNB se zavázala nakupovat devizy v neomezeném množství a předběžně plánovala udržet tento režim, dokud nepominou deflační tlaky a nezlepší se celkový výhled švýcarské ekonomiky.

Po tomto kroku následovalo období kurzové stability trvající 1227 dní. V tomto období se měnový kurz na sledovaném páru pohyboval v úzkém rozmezí 1,20 – 1,25 CHF/EUR.

Cena za období stability se ale průběhem času začala jevit jako vysoká. Dle Straubhaara (2015) narostly rezervy SNB z 264 miliard CHF před zahájením intervencí na 541 miliard CHF k prosinci 2014, což reprezentuje 80% švýcarského HDP.

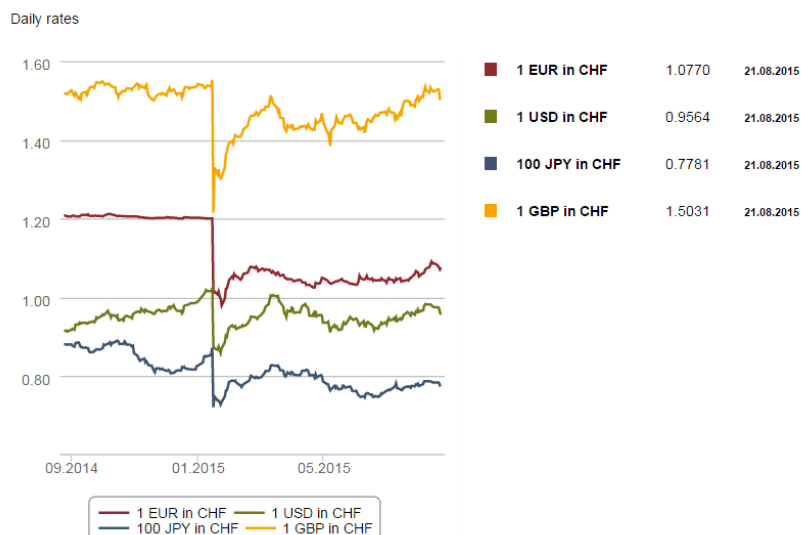
Nakonec dne 15.1.2015 rozhodla SNB o okamžitém opuštění intervenčního režimu, bez předchozího oznámení, nebo jiné formy upozornění. Následky byly dramatické, jak dokládá přiložený graf č.2. V intraday³ obchodování došlo ke krátkodobému posílení švýcarského

³Intraday; označení obchodování v průběhu běžného obchodního dne

franku z hodnoty 1,201 CHF/EUR na 0,85 CHF/EUR, tj. o 29%. Během jednotek hodin se kurz stabilizoval na hodnotě 1,028 CHF/EUR, což i tak odpovídá posílení o 14,4 %.

V dalších dnech pak došlo ke stabilizaci v rozmezí 1,03 – 1,05 CHF/EUR, což jsou významně silnější úrovně než 1,1111 CHF/EUR (kurz v den před intervencí) a dokonce i než 1,0594 CHF/EUR což byla nejsilnější úroveň švýcarského franku v období před intervencemi.

Graf 2: Vývoj směnného kurzu CHF k významným měnám (Zdroj: SNB)



Dílčí shrnutí:

- Posílení švýcarského franku o 37% v rozmezí 4 let
- Úrokové sazby SNB na technické nule
- Oslabení intervencemi o 8,3%
- Opuštění intervenčního režimu po 1.227 dnech
- Krátkodobé posílení až o 29%, po stabilizaci o 14,4%
- Ustálený měnový kurz o 6,4% silnější než před intervencemi

3. Česká cesta

Česká koruna si od zavedení plovoucího kurzu prošla výrazně turbulentnějším vývojem než švýcarský frank. První intervence ČNB přišla již v roce následujícím a stejně jako všechny ostatní i tato byla zaměřena proti posilování koruny.

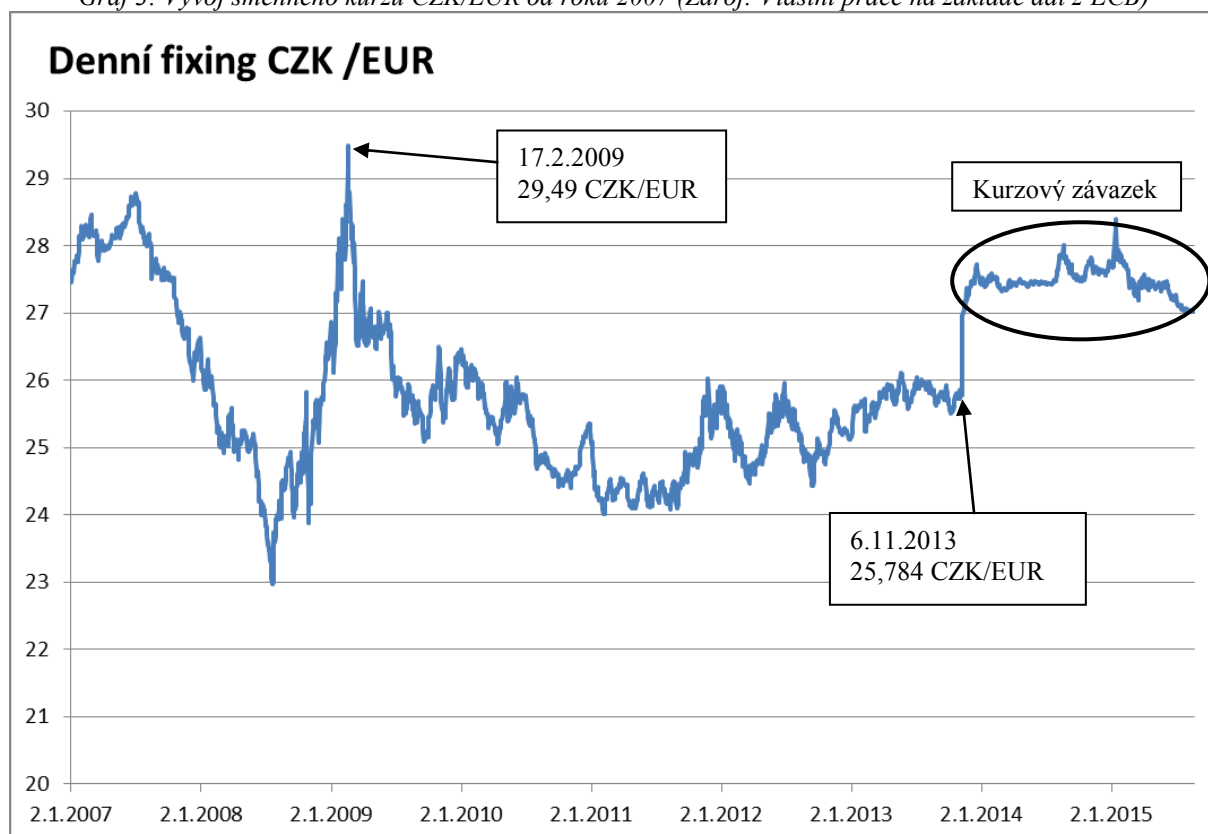
Zaměříme-li se na stejné období jako v případě švýcarského franku (graf 3) uvidíme významné posílení koruny v prvním pololetí 2008 následované prudkým oslabením v souvislosti s vypuknutím ekonomické krize. Oba tyto pohyby lze však označit za tržní, protože ČNB ani v jednom případě nezasáhla do plovoucího kurzu. Koruna dosáhla vůči euru svého maxima dne 17. 2. 2009 ve výši 29,49 CZK/EUR. Následovala etapa dlouhého posilování provázená slovními intervencemi ČNB a kontinuálním snižováním sazeb. Do 6. 11. 2015 tak v horizontu 4 let (podobně jako ve Švýcarsku) koruna posílila na 25,784 CZK/EUR, neboli o 12,5%.

Jakmile úrokové sazby dosáhly technické nuly, přistoupila i ČNB dne 7. 11. 2015 k jednostrannému kurzovému závazku, který si kladl za cíl udržet měnový kurz koruny vůči euru v blízkosti 27,00 CZK/EUR.

Hned v den zahájení intervencí se kurz posunul na 26,85 CZK/EUR, což odpovídá oslabení o 4,1% a následně se stabilizoval na úrovni 27,00 – 27,50 CZK/EUR, neboli oslabil o 4,7% - 6,7%.

Tento krok ČNB vyvolal ve společnosti a mezi podniky v první chvíli nejistotu. Dle guvernéra ČNB Singera (2014) banka v předintervenčním období podcenila náladu ve společnosti, která byla charakterizována nedůvěrou v státní instituce a jejich kroky. Jako důležitější je však vnímán jeho apel na nedostatečnou komunikaci tohoto kroku z pohledu načasování a vysvětlení.

Graf 3: Vývoj směnného kurzu CZK/EUR od roku 2007 (Zdroj: Vlastní práce na základě dat z ECB)



Následující období je stejně jako u švýcarského franku obdobím měnové stability, charakterizované v roce 2014 pohybem kurzu v úzkém pásmu okolo 27,50 CZK/EUR (s diskrétními výjimkami). Rok 2015 s sebou přináší výrazně lepší výsledky české ekonomiky, ústící v tlak na posílení koruny a tím i na testování platnosti kurzového závazku a nutnost dalších aktivních intervencí od ČNB

Z pohledu českých exportních podniků, jejichž konkurenceschopnost je díky těmto krokům aktuálně vyšší, zůstávají nezodpovězené dvě klíčové otázky:

- 1) Jak dlouho kurzový závazek potrvá?
- 2) Jaká bude exit strategie ČNB?

Délka kurzového závazku bude dle Singera (2015) minimálně jeden a půl roku. V letošním roce ale již Holub (2014) prohlásil, že si umí představit prodloužení intervenčního režimu i do roku 2017. Zopakoval i prohlášení ČNB, reprezentující jejich přesvědčení o budoucím vývoji CZK, která by neměla posilovat na předintervenční hodnoty.

Obtížněji zodpověditelná je však druhá otázka. V této oblasti je i v rámci ČNB zaznamenatelný názorový vývoj, kdy v roce 2013 prohlásil Janáček (2013), že si ani on sám v současné době není jist prostředkem, který bude použit k ukončení intervenčního režimu.

V březnu letošního roku (tedy poté co SNB ukončila intervenční režim) se ČNB, opět prostřednictvím Holuba (2015), vyjádřila k možnému ukončení intervencí. Předběžně zvažuje tři scénáře:

- Jednorázové opuštění (tedy “švýcarský model”) s možností intervence při skokovém posílení
- Posunutí hranice pro apreciaci, tedy snižování CAPu
- Takzvaná ideální varianta, která počítá s jednorázovým ukončením intervenčního režimu a po absenci významnější reakce ze strany trhu bude následovat postupné zvyšování úrokových sazeb.

Tomšík (2015), souhlasně s Holubem předpokládá návrat k mírnému apreciačnímu trendu, který by ale kurz neměl vrátit skokově k předintervenčním hodnotám. Považuje současný kurz CZK za správně nastavený a odpovídající ekonomickým fundamentům.

Dílejší shrnutí:

- Posílení koruny o 12,5% v rozmezí 4 let
- Úrokové sazby ČNB na technické nule
- Oslabení intervencemi o 4,7% - 6,7%
- Intervenční režim do poloviny 2016 (současný stav informací)
- Exit strategie nejasná

4. Diskuse

Ve výše uvedeném srovnání švýcarského a českého přístupu k intervencím a ovlivňování kurzového vývoje lze vyzorovat mnohé společné rysy. Technická nula na úrokových sazbách, obavy z deflace a snahy o nastartování vlastní, exportně orientované, ekonomiky. První krok, vstup do intervenčního režimu, proběhl v obou zemích rychle, byť dle Straubhaar (2015) by se intervenční krok ve Švýcarsku mohl zdát lépe čitelným.

Stejně tak období stability, provázené částečnými intervencemi a podporou závazku (CAPu) vykazuje značnou podobnost. Obě centrální banky veřejně demonstrovaly své přesvědčení o nalezení rovnovážné měnové hladiny, která po uvolnění intervencí povede jen k mírné apreciaci a v žádném případě se nebude blížit hodnotám, které byly před intervencí.

Otázkou tedy zůstává jak (a jestli vůbec) se bude lišit strategie exitu ČNB od strategie SNB. Pokud bychom i zde použili scénář SNB, znamenalo by to po exitu (ať již bude kdykoliv) nastavení rovnovážného kurzu pod úroveň před intervencí. Respektive v intervalu mezi krátkodobým kurzovým maximem a předintervenční úrovní, tudíž v rozmezí 24,0 – 25,78 CZK/EUR. Takovéto krátkodobé posílení, o 5% - 12%, by pro nepřipravené české exportéry bylo významnou překážkou. Dle Singera (2014) autoři předpokládají, že ČNB zvolí vhodnou formu jak o exit strategii informovat a umožní tak exportně orientovaným podnikům využít zajišťovacích nástrojů a lépe se tak připravit na návrat neřízeného plovoucího kurzu.

V souvislosti s vývojem Švýcarska v pointervenčním období se Bris (2015) zamýšlí nad paralelou mezi Švýcarskem a Japonskem. Shledává souvislost v prudkém posílení měny, negativních úrokových sazbách a deflaci. S ohledem na poslední vývoj v ČR se autoři tohoto článku domnívají, že minimálně v této oblasti nám díky výrazně lepším podmínkám podobnost nehrozí.

References

- [1] Česká národní banka a Tomáš HOLUB. *Koruna může být slabší i déle, říká ředitel měnové sekce ČNB: tisková zpráva* [online]. 2014 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2014/cl_14_14111_7_holub_bbc.html
- [2] Česká národní banka a Tomáš HOLUB. *Intervence proti koruně mohou pokračovat až do 2017: tisková zpráva* [online]. 2015, 23. 7. 2015 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2015/cl_15_15072_3_holub_hn.html
- [3] Česká národní banka a Kamil JANÁČEK. *Exit strategie je důležitá pro úvahy o intervencích: tisková zpráva* [online]. 2013 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2013/cl_13_13102_9_janacek_reuters.html
- [4] Česká národní banka a Miroslav SINGER. *Slabší koruna alespoň na rok a půl: tisková zpráva. ČNB. Česká národní banka* [online]. 2013. Praha: Mladá fronta DNES, 2013 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2013/cl_13_13111_3_singer_mfd.html
- [5] Česká národní banka a Miroslav SINGER. *Reálná čísla z ekonomiky ukazují, že pravdu jsme měli my: tisková zpráva* [online]. 2014 [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2014/cl_14_14082_9_singer_echo.html
- [6] Česká národní banka a Vladimír TOMŠÍK. *Kurzový závazek jako nástroj měnové politiky ČNB v pasti likvidity. Spor o měnovou politiku v kontextu devizových intervencí: IVK 16/2015* [online]. 2015 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/clanky_rozhovory/media_2015/cl_15_15042_9_tomsik_ivk.html
- [7] Swiss National Bank. *Swiss National Bank takes measures against strong Swiss franc: tisková zpráva. Swiss National Bank* [online]. 2011, 3 August 2011 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.snb.ch/en/mmr/reference/pre_20110803/source/pre_20110803.en.pdf
- [8] Swiss National Bank. *Swiss National Bank intensifies measures against strong Swiss franc: tisková zpráva* [online]. 17 August 2011 n. 1., 17 August 2011 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.snb.ch/en/mmr/reference/pre_20110817/source/pre_20110817.en.pdf
- [9] Swiss National Bank. *Swiss National Bank expands measures against strong Swiss franc: tisková zpráva* [online]. 2011, 10 August 2011 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.snb.ch/en/mmr/reference/pre_20110810/source/pre_20110810.en.pdf
- [10] Swiss National Bank a Philipp HILDEBRAND. *Short statement by Philipp Hildebrand on 6 September 2011 with regard to the introduction of a minimum Swiss franc exchange rate against the euro: tisková zpráva* [online]. 2011 [cit. 2015-08-20]. Dostupné z: http://www.snb.ch/en/mmr/speeches/id/ref_20110906_pmh/source/ref_20110906_pmh.en.pdf

- [11] DURČÁKOVÁ, Jaroslava a Martin MANDEL. *Mezinárodní finance*. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Management Press, 2010, 494 s. ISBN 978-80-7261-221-5.
- [12] FRAIT, Jan a Luboš KOMÁREK. *Kapitálové toky a měnové kurzy v globalizované ekonomice*. Praha: Národohospodářský ústav Josefa Hlávky, 1999, 116 s. Studie Národohospodářského ústavu Josefa Hlávky, 2/1999.
- [13] FRIEDMAN, Milton. The Case for Flexible Exchange Rates. *Friedman's Essays in Positive Economics*. University of Chicago Press. 1953, : 165 - 173.
- [14] GERŠL, Adam. Testing the Effectiveness of the Czech National Bank's Foreign-Exchange Interventions. *Finance a úvěr: Czech Journal of Economics and Finance*. 2006, **56**(9-10): 398 - 415.
- [15] JEAN-PIERRE, Danthine. The strong franc and the future of Switzerland's financial market infrastructure: two current challenges for the SNB. *Švýcarská národní banka*. 2011, : 1 - 13. Dostupné také z: http://www.snb.ch/en/mmr/speeches/id/ref_20111103_jpd/source/ref_20111103_jpd.en.pdf
- [16] JÍLEK, Josef. *Finance v globální ekonomice II: Měnová a kurzová politika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 557 s. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-80-247-4516-9.
- [17] JÍLEK, Josef. *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. 2. upr. vyd. Praha: Grada, 2010, 630 s. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-3696-9.
- [18] MANKIWI, N. *Zásady ekonomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 763 s. ISBN 80-716-9891-1.
- [19] MCCALLUM, Bennett T. Theoretical Analysis Regarding a Zero Lower Bound on Nominal Interest Rates. *Journal of Money, Credit and Banking*. 2000. Federal Reserve Bank of Boston: Conference Series, 2000, **32**(4 part 2): 870 - 904. DOI: 10.3386/w7677. Dostupné také z: <http://www.nber.org/papers/w7677.pdf>
- [20] PILBEAM, Keith, Arturo BRIS, Cinzia ALCIDI, Mikkel BARSLUND, Willem Pieter DE GROEN a Daniel GROS. Currency Interventions: Effective Policy Tool or Shortsighted Gamble? *Intereconomics*. 2015, **50**(2): 64-81. DOI: 10.1007/s10272-015-0528-0. ISSN 0020-5346. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10272-015-0528-0>
- [21] REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 2. rozš. vyd. Praha: Management Press, 2001, 782 s. ISBN 80-726-1051-1.
- [22] REVENDA, Zbyněk, Martin MANDEL, Jan KODERA, Petr MUSÍLEK, Petr DVOŘÁK a Jaroslav BRADA. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. Vyd. 4. Praha: Management Press, 2008, 627 s. ISBN 978-80-7261-132-4.
- [23] RIEDEROVÁ, Sylvie. Currency hedging with help of derivatives. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2011, **LIX 32**(4): 273-279. ISSN 1211-8516.
- [24] ROSENBERG, Michael Roy. *Exchange-rate determination: models and strategies for exchange rate forecasting*. New York: McGraw-Hill, c2003, xi, 267 p. Irwin library of investment. ISBN 00-714-1501-7.

- [25] STRAUBHAAR, Thomas. Should Central Banks Manage the Exchange Rate? *Intereconomics*. 2015, **50**(3): 161-164. DOI: 10.1007/s10272-015-0537-z. ISSN 0020-5346. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10272-015-0537-z>

Financial Performance Analysis of the Industrial Sector in the Czech Republic

Dagmar Richtarová¹

Abstract

The paper is focused on financial performance analysis of industrial sector in the Czech Republic. First, industrial sector is analyzed. Next, analysis financial performance of this sector is described over the period from 2006 to 2014. For the financial performance analysis, pyramidal decomposition of the Economic Value Added is conducted. In the application part, functional method for the influence quantification is applied for this basic ratio EVA over the period analysed. In the end, comment on the results of the influence quantification are stated.

Key words

Financial performance, Economic Value Added, industrial sector, pyramidal decomposition, deviation analysis

JEL Classification: G 32

1. Úvod

Hodnocení finanční výkonnosti je klíčové nejen pro firmy, ale také pro ekonomiku jako celek. Při analýze vývoje ekonomiky je vhodné zkoumat výkonnost jednotlivých sektorů ekonomiky. Rozhodujícím faktorem a hlavním zdrojem růstu české ekonomiky je průmysl. Největší podíl na celkové průmyslové produkci má v ČR zpracovatelský průmysl, který představuje jeden z hlavních zdrojů tvorby hrubého domácího produktu. Výsledky průmyslu lze vyjádřit také pomocí ukazatele hrubé přidané hodnoty, který lépe vyjadřuje výkonnost než hrubý domácí produkt. Hrubá přidaná hodnota na rozdíl od hrubého domácího produktu nezahrnuje daň z produktů, a proto není ovlivněna jejím inkasem. Největší podíl na růstu hrubé přidané hodnoty má v posledních letech především zpracovatelský průmysl.

Jednou z možností, jak zjistit faktory, které ovlivňují úroveň finanční výkonnosti vybraného odvětví, zpracovatelského průmyslu, je aplikace analýzy odchylek zvoleného ukazatele.

Cílem příspěvku je zhodnotit finanční výkonnost zpracovatelského průmyslu v České republice za období let 2006-2014. Pro hodnocení výkonnosti bude použita ekonomická přidaná hodnota (EVA – Economic Value Added). Pyramidovým rozkladem a analýzou odchylek budou kvantifikovány vlivy, které působily na změnu ukazatele EVA během analyzovaného období.

2. Charakteristika zpracovatelského průmyslu

Zpracovatelský průmysl představuje jeden z hlavních zdrojů tvorby hrubého domácího produktu a hrubé přidané hodnoty v České republice. Od 1. ledna 2008 byla Českým statistickým úřadem zavedena nová klasifikace CZ-NACE, která nahradila dosavadní

¹ Ing. Dagmar Richtarová, Ph.D., VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Sokolská třída 33, 708 00 Ostrava, email: dagmar.richtarova@vsb.cz

klasifikaci OKEČ. Zavedení nové klasifikace mělo vést k lepšímu zohlednění technologického rozvoje a strukturálních změn hospodářství a také k lepší srovnatelnosti s jinými mezinárodními klasifikacemi. Dle CZ-NACE se zpracovatelský průmysl skládá z 24 odvětví, která jsou svým charakterem velmi rozdílná. Podrobnější členění na skupiny a třídy je možné nalézt např. na internetových stránkách českého statistického úřadu. Zavedení nové klasifikace CZ-NACE vedlo k přeuspořádání dosavadního portfolia odvětví zpracovatelského průmyslu a také ke změně názvosloví, byla vytvořena některá nová odvětví, některá byla rozšířena o vybrané obory a některá odvětví byla naopak rozdělena.

Při hodnocení výkonnosti zpracovatelského průmyslu mají rozhodující podíl podniky pod zahraniční kontrolou, které tvoří přibližně 80 % celkového obrátu.

2.1 Ukazatele pro hodnocení výkonnosti

Výkonnost lze kvantifikovat dle různých ukazatelů, které se neustále vyvíjejí. Ukazatele lze rozdělit na účetní, ekonomické a tržní. Mezi stěžejní ekonomické ukazatele patří ekonomická přidaná hodnota (EVA – Economic Value Added), která jako měřítko výkonnosti vyjadřuje nadzisk, tj. rozdíl zisku a nákladů na kapitál. Dle Dluhošová (2004) ukazatel EVA vychází ze základního pravidla, že firma musí minimálně vyprodukovat tolik, kolik činí výnos investovaných prostředků. Tento výnos zohledňuje jednak výnos vlastního, tak i cizího kapitálu. Akcionáři pomocí ukazatele EVA měří zisk firmy pro úhradu nákladů na kapitál. Dluhošová (2004), Dluhošová (2010), Mařík (2014) uvádí dva základní koncepty výpočtu ekonomické přidané hodnoty: na bázi provozního zisku a na bázi hodnotového rozpětí.

EVA na bázi zúženého hodnotového rozpětí je dána vztahem

$$EVA = (ROE - R_E) \cdot E, \quad (1)$$

kde EVA je ekonomická přidaná hodnota, ROE je rentabilita vlastního kapitálu a R_E jsou náklady vlastního kapitálu, které lze stanovit dle modelu CAPM, APM, dividendového modelu a stavebnicového modelu.

3. Analýza odchylek

Pyramidové rozklady jsou jedním z přístupů k analýze odchylek. Pyramidový rozklad umožňuje stanovit vzájemné vazby mezi jednotlivými ukazateli a identifikovat vliv těchto dílčích ukazatelů na vrcholový ukazatel.

Souvislost mezi vrcholovým ukazatelem x a dílčími ukazateli a_i lze vyjádřit pomocí funkce $x = f(a_1, a_2, \dots, a_n)$, která umožňuje kvantifikovat míru vlivu dílčích ukazatelů jako příčinných faktorů na změnu zvoleného vrcholového ukazatele (Dluhošová, 2010).

Odchylku vrcholového ukazatele lze vyjádřit jako součet odchylek vybraných dílčích ukazatelů,

$$\Delta y_x = \sum_i \Delta x_{a_i}, \quad (2)$$

kde x je analyzovaný ukazatel, Δy_x je přírůstek vlivu analyzovaného ukazatele, a_i je dílčí vysvětlující ukazatel, Δx_{a_i} je vliv dílčího ukazatele a_i na analyzovaný ukazatel x .

Změny hodnot ukazatelů mohou být vyjádřeny pomocí relativních a absolutních odchylek. Pro rozklad se využívají zpravidla dvě základní vazby, aditivní a multiplikatívni vazba, výjimečně se vyskytují exponenciální vazby.

Při aditivních vazbách jsou přímo souměřitelné absolutní rozdíly činitelů. Podle toho, jak je řešena multiplikatívni vazba, se rozlišují čtyři metody: metoda postupných změn, metoda

rozkladu se zbytkem, logaritmická metoda rozkladu, funkcionální a integrální metoda rozkladu, jejich odvození lze najít například v Zmeškal a kol. (2013), Dluhošová (2010).

V příspěvku bude aplikována funkcionální metoda, která bude v této části příspěvku objasněna.

Funkcionální metoda pracuje s diskrétními výnosy. Pro součin tří dílčích ukazatelů lze vlivy funkcionální metody vyjádřit takto,

$$x = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3, \quad (3)$$

$$\Delta x_{a_1} = \frac{1}{R_x} \cdot R_{a_1} \cdot \left(1 + \frac{1}{2} \cdot R_{a_2} + \frac{1}{2} \cdot R_{a_3} + \frac{1}{3} \cdot R_{a_2} \cdot R_{a_3} \right) \cdot \Delta y_x, \quad (4)$$

$$\Delta x_{a_2} = \frac{1}{R_x} \cdot R_{a_2} \cdot \left(1 + \frac{1}{2} \cdot R_{a_1} + \frac{1}{2} \cdot R_{a_3} + \frac{1}{3} \cdot R_{a_1} \cdot R_{a_3} \right) \cdot \Delta y_x, \quad (5)$$

$$\Delta x_{a_3} = \frac{1}{R_x} \cdot R_{a_3} \cdot \left(1 + \frac{1}{2} \cdot R_{a_1} + \frac{1}{2} \cdot R_{a_2} + \frac{1}{3} \cdot R_{a_1} \cdot R_{a_2} \right) \cdot \Delta y_x, \quad (6)$$

kde $R_x = \frac{\Delta x}{x_0}$ je diskrétní výnos ukazatele x , $R_{a_i} = \frac{\Delta a_i}{a_{i,0}}$ je diskrétní výnos ukazatele a_i .

Dle Dluhošová (2010) lze obecně vlivy určit při rovnoměrném dělení dle vztahu (7),

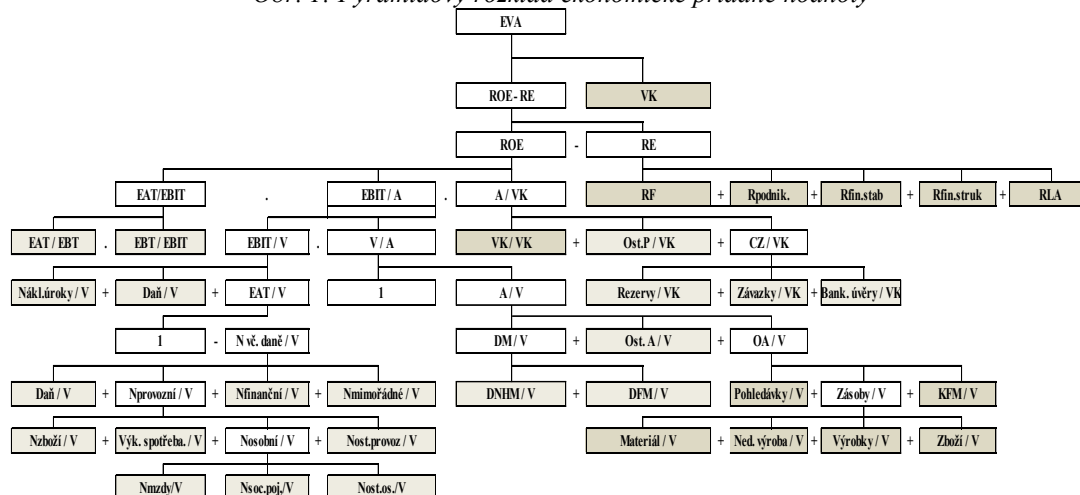
$$\Delta x_{a_i} = \frac{1}{R_x} \cdot R_{a_i} \cdot \left(1 + \sum_{j \neq i} \frac{1}{2} R_{a_j} + \sum_{\substack{j \neq i \\ k \neq j \\ k > j}} \frac{1}{3} R_{a_j} \cdot R_{a_k} + \sum_{\substack{j \neq i \\ k \neq j \\ m \neq i \\ k > j \\ m > k}} \frac{1}{4} R_{a_j} \cdot R_{a_k} \cdot R_{a_m} + \dots \right) \cdot \Delta y_x. \quad (7)$$

3.1 Pyramidový rozklad ekonomické přidané hodnoty

V příspěvku bude ekonomická přidaná hodnota stanovena dle vztahu (1), vyjádřena na bázi vlastního kapitálu. EVA je dána velikostí spreadu a vlastního kapitálu. První úroveň rozkladu je dána rozdílem spreadu a vlastního kapitálu. Druhá úroveň je zaměřena na tvorbu ROE dle rentability aktiv a ukazatele finanční páky a také na výpočet jednotlivých rizikových přírůžek ovlivňujících náklady vlastního kapitálu. Následující úrovně rozkladu detailněji analyzují tvorbu ROA, kde je především zdůrazněna nákladová složka, efektivnost využití majetku a analýza zadluženosti.

Pyramidový rozklad ekonomické přidané hodnoty je znázorněn na Obrázku 1. Prvotní činitele pyramidového rozkladu jsou zvýrazněny. Pro vyčíslení vlivů dílčích ukazatelů lze použít jednu z metod analýzy odchylek.

Obr. 1: Pyramidový rozklad ekonomické přidané hodnoty



Zdroj: vlastní

4. Aplikační část

V této části příspěvku bude nejprve analyzován vývoj ekonomické přidané hodnoty zpracovatelského průmyslu za období let 2006 – 2014. Následně bude proveden pyramidový rozklad ukazatele EVA zpracovatelského průmyslu pomocí funkcionální metody. Analýzou odchylek budou vysvětleny vlivy dílčích ukazatelů, které působily na změnu ekonomické přidané hodnoty v analyzovaném období.

4.1 Vstupní data

Zdrojem vstupních dat pro výpočet a následný rozklad ekonomické přidané hodnoty zpracovatelského průmyslu byly údaje z internetových stránek ministerstva průmyslu a odchodu ČR, které byly získány z materiálů hodnotících finanční analýzu podnikové sféry za analyzované období. V Tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty ukazatele EVA zpracovatelského průmyslu za uvedené období. Ekonomická přidaná hodnota byla stanovena dle vzorce (1) a náklady vlastního kapitálu byly stanoveny dle stavebnicového modelu dle MPO.

Tabulka 1: Ekonomická přidaná hodnota zpracovatelského průmyslu v letech 2006–2014

Ukazatel/rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EVA (v tis. Kč)	21 345 507	39 032 370	-2 445 616	-72 785 356	-16 415 438	-22 782 163	-2 890 993	-15 837 647	46 077 390

Zdroj: vlastní výpočty

Ekonomická přidaná hodnota dosahovala kladných hodnot pouze v roce 2006, 2007 a 2014. Nejvyšší pokles hodnoty o 70 340 mil. Kč byl zaznamenán v roce 2009 na -72 785 mil. Kč. Naopak největšího zvýšení dosáhla ekonomická přidaná hodnota v roce 2014, kdy došlo ke zvýšení o 61 915 mil. Kč.

4.2 Postup řešení

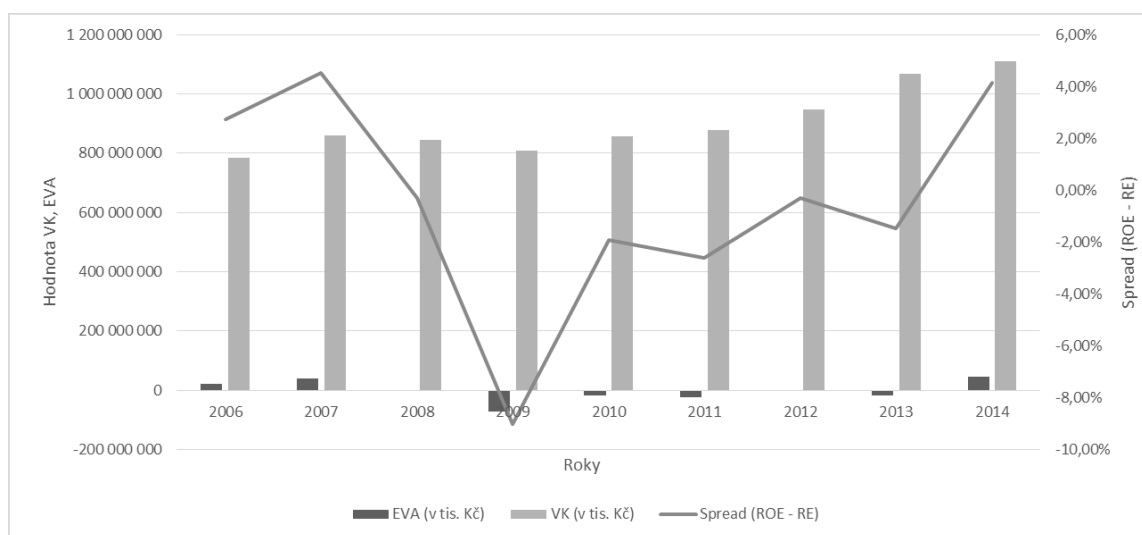
V případě, že je ekonomická přidaná hodnota stanovena na bázi vlastního kapitálu, je zohledněna velikost vlastního kapitálu a spread, který je dán rozdílem mezi výnosností vlastního kapitálu a nákladů na tento kapitál. V Tabulce 2 je uvedena velikost jednotlivých složek ukazatele EVA v letech 2006 – 2014. Ekonomická přidaná hodnota se během analyzovaného období výrazně měnila. Největší vliv na výrazný pokles ukazatele EVA v roce 2009 měl spread, tj. rozdíl mezi výnosností vlastního kapitálu a náklady na tento kapitál.

Tabulka 2: Hodnoty dílčích ukazatelů EVA zpracovatelského průmyslu v letech 2006 – 2014

Ukazatel/rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EVA (v tis. Kč)	21 345 507	39 032 370	-2 445 616	-72 785 356	-16 415 438	-22 782 163	-2 890 993	-15 837 647	46 077 390
VK (v tis. Kč)	784 843 135	860 603 252	844 880 518	809 066 907	857 762 306	877 296 006	947 126 625	1 065 967 149	1 108 184 383
Spread (ROE - RE)	2,72%	4,54%	-0,29%	-9,00%	-1,91%	-2,60%	-0,31%	-1,49%	4,16%

Hodnota spreadu je hlavním faktorem, který ovlivňuje výši ekonomické přidané hodnoty. Z Tabulky 2 je patrné, že pouze v letech 2006, 2007 a 2014 je spread kladný.

Obr. 2: Vývoj dílčích ukazatelů ekonomické přidané hodnoty zpracovatelského průmyslu



Zdroj: vlastní zpracování

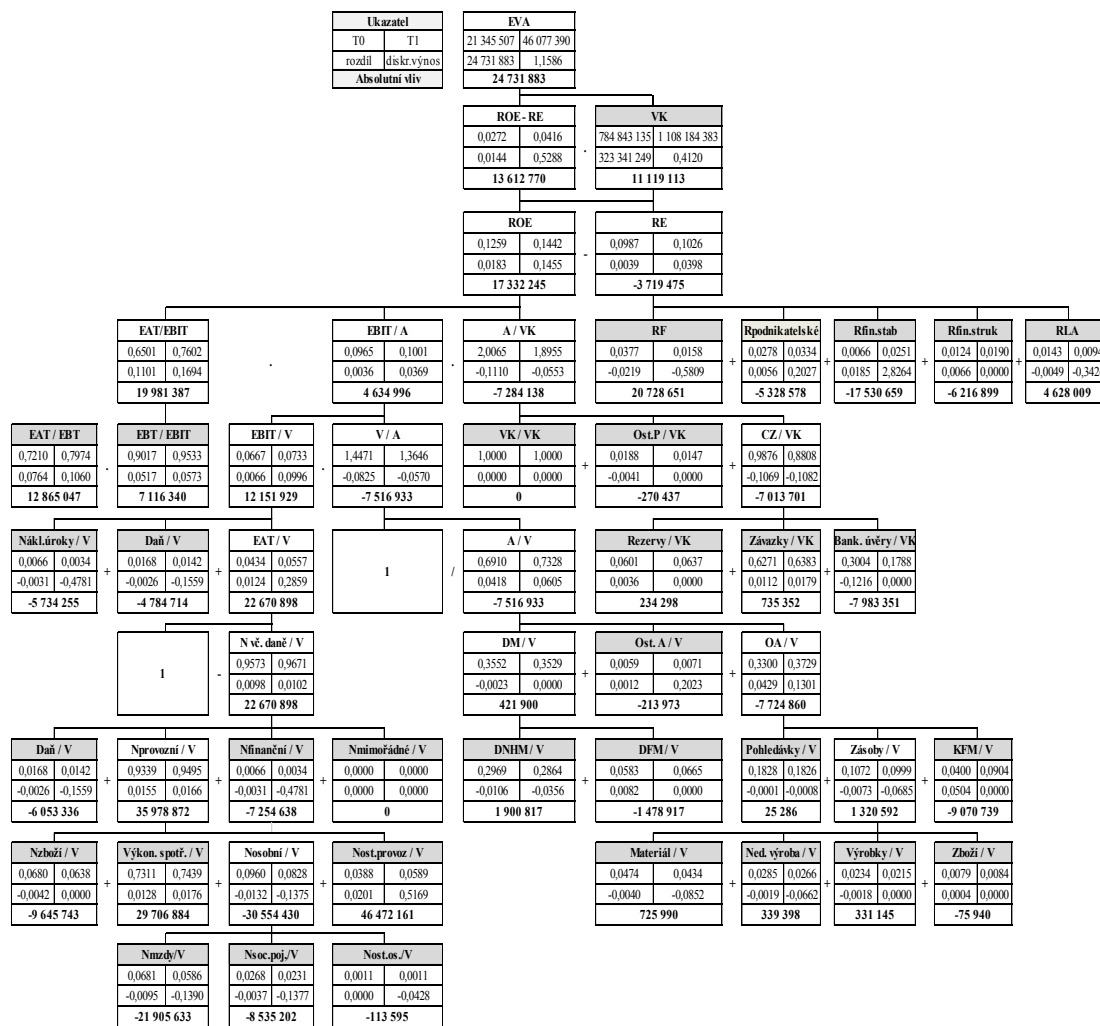
Tabulka 3: Hodnoty spreadu zpracovatelského průmyslu v letech 2006 – 2014

Ukazatel/rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Spread (ROE - RE)	2,72%	4,54%	-0,29%	-9,00%	-1,91%	-2,60%	-0,31%	-1,49%	4,16%
ROE	12,59%	15,11%	10,85%	6,15%	11,61%	10,85%	12,12%	10,37%	14,42%
RE	9,87%	10,58%	11,14%	15,15%	13,52%	13,45%	12,43%	11,86%	10,26%

Výrazný vliv na výši spreadu měla výnosnost vlastního kapitálu, která dosáhla nejvyšších hodnot v roce 2007 a 2014. Rentabilita vlastního kapitálu dosahuje po celé analyzované období kladných hodnot, odvětví a podniky spadající do zpracovatelského průmyslu generují zisk, dokáží zhodnotit vložený kapitál. Pouze v roce 2009 je ukazatel ROE na nejnižší úrovni, což bylo zapříčiněno ekonomickou recesí.

Při hodnocení výkonnosti zpracovatelského průmyslu je důležité zaměřit se na analýzu jednotlivých složek výpočtu ekonomické přidané hodnoty, včetně vyčíslení vlivů dílčích ukazatelů působících na ukazatel EVA. Pro vyčíslení vlivů dílčích ukazatelů na vrcholový ukazatel bude aplikována funkcionální metoda. Na Obr. 3 je znázorněn rozklad ekonomické přidané hodnoty zpracovatelského průmyslu v letech 2006/2014.

Obr. 3: Pyramidový rozklad ukazatele EVA za období 2006/2014



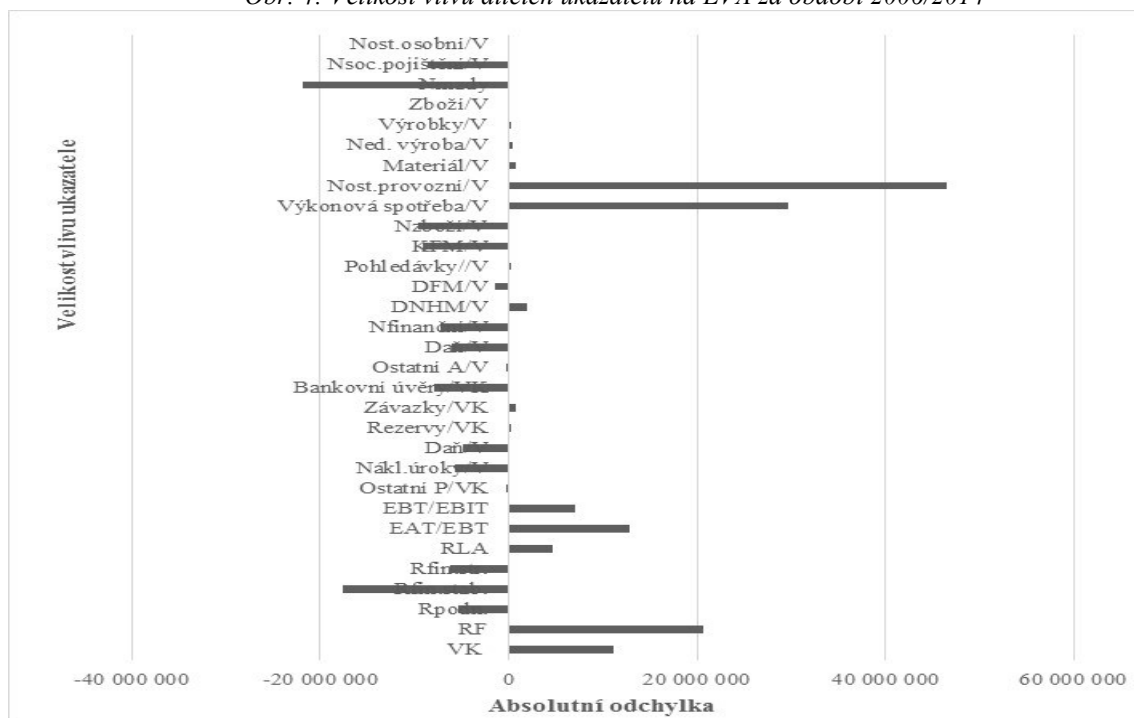
Zdroj: vlastní zpracování

Z rozkladu ekonomické přidané hodnoty vyplývá, že během analyzovaného období 2006/2014 došlo ke zvýšení ukazatele EVA o 24 731 881 tis. Kč. Největší podíl na zvýšení EVA v první úrovni rozkladu má spread. Velikost vlivů dílčích ukazatelů na ukazatel EVA je znázorněna na Obr. 4.

Během analyzovaného období ekonomika prošla přes období recese až k hospodářskému oživení, které bylo způsobeno zvýšením výkonnosti a ziskovosti nefinančních podniků. Výkonnost těchto firem byla držena především firmami působícími ve zpracovatelském průmyslu, zejména výrobou dopravních prostředků.

Největší pozitivní vliv na výši ekonomické přidané hodnoty má nákladová složka, která ovlivňuje výši ROE. Jedná se o ukazatel podílu provozních nákladů a výkonové spotřeby na výnosech. Pozitivně ovlivňovala ukazatel EVA také hodnota bezrizikové výnosnosti, která se během analyzovaného období snižovala. Naopak největší záporný vliv na výši EVA měl ukazatel podílu mzdových nákladů na výnosech a riziková přírážka za finanční stabilitu. Tato přírážka je ovlivněna celkovou likviditou odvětví, jejíž hodnota se postupně zvyšovala. Negativně také působil ukazatel podílu nákladů na zboží na celkových výnosech.

Obr. 4: Velikost vlivů dílčích ukazatelů na EVA za období 2006/2014



Zdroj: vlastní zpracování

Kromě celkové odchylky ukazatele EVA je vhodné analyzovat také meziroční změny dílčích ukazatelů v jednotlivých letech. Velikost meziročních odchylek dílčích ukazatelů, které působí na odchylku ukazatele EVA je uvedena v Tabulce 4.

Tabulka 4: Velikost absolutních vlivů meziročních odchylek dílčích ukazatelů

	Ukazatel/rok	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
	EVA	17 686 863	-41 477 985	-70 339 740	56 369 917	-6 366 725	19 891 170	-12 946 654	61 915 037
úroveň	VK	2 748 267	-333 794	1 662 767	-2 656 325	-440 545	-1 013 277	-1 064 212	564 057
	Spread (ROE - RE)	14 938 595	-41 144 191	-72 002 507	59 026 242	-5 926 180	20 904 447	-11 882 442	61 350 980
rozklad	VK	2 748 267	-333 794	1 662 767	-2 656 325	-440 545	-1 013 277	-1 064 212	564 057
	RF	-4 195 888	-2 302 403	-992 368	8 000 780	1 735 058	10 946 536	503 273	7 392 115
	Rpodn.	249 212	-2 006 214	-14 630 629	10 098 023	-4 047 226	-3 298 980	2 948 132	7 987 972
	Rfin.stab.	-2 358 864	-1 539 800	-12 629 748	-3 622 468	-835 682	4 703 107	81 609	1 627 168
	Rfin.str.	-1 762 784	840 436	-4 583 872	-1 133 857	3 165 677	-3 112 609	1 285 326	-23 474
	RLA	2 233 406	248 855	-331 770	214 132	623 751	52 549	893 567	394 549
	EAT/EBT	2 070 975	-289 486	-4 597 729	8 499 018	882 976	1 086 722	-415 325	2 395 940
	EBT/EBIT	3 293 007	-6 512 718	-1 886 318	5 174 432	-23 329	1 846 728	134 898	3 062 107
	Ostatní P/VK	-351 136	190 472	70 813	-34 793	51 848	-130 283	39 737	-120 067
	Nákl.úroky/V	-914 864	2 957 409	-1 495 967	-1 589 102	-1 492 571	-704 551	-389 271	-1 213 039
	Daň/V	5 605 250	-8 485 734	-3 385 074	1 839 441	-4 287 373	2 181 948	-439 322	4 543 696
	Rezervy/VK	-118 745	64 457	-46 263	134 942	106 566	-371 347	45 730	440 398
	Závazky/VK	-3 235 120	-814 030	266 261	3 322 333	2 852 301	-3 935 425	376 142	-371 299
	Bankovní úvěry/VK	-1 561 445	841 065	-955 742	-1 294 186	675 388	-1 900 689	-1 408 783	-225 016
	Ostatní A/V	41 386	-160 642	-93 671	71 491	186 574	-217 280	-105 022	107 003
	Daň/V	-8 232 994	6 629 605	5 240 697	-2 346 374	7 224 498	-1 938 925	-1 403 034	7 636 945
	Nfinanční/V	1 343 753	-2 310 520	2 316 022	2 027 044	2 515 079	626 079	-1 243 189	-2 038 850
	DNHM/V	-246 565	-1 845 606	-4 272 884	3 339 668	3 916 781	178 108	-3 456 864	4 709 119
	DFM/V	-1 593 164	655 111	423 225	149 314	912 704	84 317	-4 126 957	1 882 519
	Pohledávky//V	-464 135	506 641	-1 931 532	-1 294 610	2 810 528	2 365 498	-2 865 035	2 997 209
	KFM/V	-1 522 810	923 375	-3 200 058	1 796 424	-1 454 463	-262 376	-1 747 611	-1 178 722
	Nzboží/V	33 581 993	-9 370 278	-21 974 864	16 255 562	-3 233 299	-13 271 189	-31 835 257	-9 109 981
	Výkonová spotřeba/V	28 240 455	-9 926 998	-16 959 528	-22 674 417	-11 385 510	9 374 784	10 713 880	-18 194 374
	Nost.provozní/V	-55 833 439	2 830 208	27 426 063	8 743 406	-13 756 886	15 238 892	15 442 857	63 651 753
	Materiál/V	-17 834	-35 889	113 799	26 864	326 687	-557	-191 131	279 379
	Nedokonč. výroba/V	-183 586	37 189	-80 021	-33 723	183 404	6 273	245 784	172 126
	Výrobky/V	61 878	-447 163	82 842	233 432	-100 680	2 332	-147 414	455 615
	Zboží/V	-144 522	77 701	-24 259	36 894	-165 833	-52 312	-133 037	409 093
Nmzdy/V	10 343 367	-8 484 076	-6 187 680	16 822 153	3 774 969	1 033 883	3 682 335	-12 709 739	
Nsociální pojištění/V	10 213 237	-2 973 315	-5 346 822	8 008 511	-3 637 270	605 883	8 208 829	-6 407 241	
Nost.osobní/V	398 571	-441 845	-2 335 428	-1 744 094	6 549 153	-232 668	-6 577 289	2 798 074	
	celkem	17 686 863	-41 477 985	-70 339 740	56 369 917	-6 366 725	19 891 170	-12 946 654	61 915 037

Zdroj: vlastní zpracování

Rozkladem na prvočinitele bylo zjištěno, že v analyzovaném období dochází ke změně velikostí vlivů dílčích ukazatelů. Největší pokles ekonomické přidané hodnoty byl zaznamenán v letech 2008/2009, kdy došlo ke snížení ukazatele EVA o 70 339 740 tis. Kč. Naopak největší nárůst ukazatele EVA byl v posledním analyzovaném období 2013/2014. Rozhodující vliv na ekonomickou přidanou hodnotu měly ukazatele nákladovosti. Během analyzovaného období tyto ukazatele působily jak pozitivně, tak i negativně. Měnil se vliv jednotlivých ukazatelů nákladovosti. Mezi nákladové ukazatele, které pozitivně ovlivňovaly ukazatel EVA, patří podíl ostatních provozních nákladů a nákladů na zboží k výnosům, naopak negativně působil např. podíl výkonové spotřeby a výnosů.

4.3 Výsledky a zhodnocení

Výkonnost zpracovatelského průmyslu se během analyzovaného období výrazně měnila. V letech 2006 a 2007 dosahovala kladných hodnot. V letech 2008 – 2013 byla záporná hodnota ukazatele EVA výrazně ovlivněna vývojem spreadu. I přes zajištění výnosnosti vlastního kapitálu dosahoval spread záporných hodnot. Tyto hodnoty byly způsobeny vyššími hodnotami nákladů vlastního kapitálu, než jaké bylo zhodnocení vlastního kapitálu. Výše nákladů vlastního kapitálu byla výrazně ovlivněna hodnotou bezrizikové výnosnosti a rizikové přírážky za finanční stabilitu. Po období recese došlo ve zpracovatelském průmyslu k hospodářskému oživení a v roce 2014 vygeneroval nejvyšší ekonomickou přidanou hodnotu, která byla způsobena zvýšením ziskovosti. Na tomto vývoji měly největší vlivy odvětví spojená s výrobou dopravních prostředků a výrobou počítačů. Obrat nastal také u odvětví, která byla výrazně zasažena hospodářskou recesí, a to stavebnictví a služby.

Analýzou dílčích ukazatelů bylo zjištěno, že největší pozitivní vliv na výši ekonomické přidané hodnoty měla nákladová složka, především provozní náklady. Jejich výše působí na velikost ukazatele rentability vlastního kapitálu. Pozitivně ovlivňovala ukazatel EVA také hodnota bezrizikové výnosnosti, která se během analyzovaného období snižovala. Naopak největší záporný vliv na výši EVA měl ukazatel podílu mzdových nákladů na výnosech a riziková přírážka za finanční stabilitu. Tato přírážka je ovlivněna celkovou likviditou odvětví, jejíž hodnota se postupně zvyšovala. Negativně také působil ukazatel podílu nákladů na zboží na celkových výnosech. Během analyzovaného období prošel zpracovatelský průmysl přes období recese až k hospodářskému oživení, které bylo způsobeno zvýšením výkonnosti a ziskovosti nefinančních podniků.

5. Závěr

Příspěvek byl zaměřen na analýzu vývoje finanční výkonnosti zpracovatelského průmyslu v České republice za období let 2006 – 2014. Pro zhodnocení výkonnosti zpracovatelského průmyslu byla vyčíslena ekonomická přidaná hodnota na bázi vlastního kapitálu. Ukazatel EVA byl hodnocen nejen za celkové období, ale také v jednotlivých letech. Pro objasnění změn ukazatele EVA v letech 2006 – 2014 byla aplikována analýza odchylek a pro vyčíslení vlivů byla použita funkcionální metoda. V příspěvku bylo provedeno zhodnocení vlivů dílčích ukazatelů na ekonomickou přidanou hodnotu zpracovatelského průmyslu během analyzovaného období.

Literatura

[1] ČNB. Zpráva o finanční stabilitě za období 2014/2015. Dostupné na http://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/fs_2014-2015/fs_2014-2015.pdf

- [2] DLUHOŠOVÁ, D. *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 2004, roč. 54
- [3] DLUHOŠOVÁ, D. *Finanční řízení a rozhodování podniku*. Praha: Ekopress, 2010.
- [4] MAŘÍK, M. *Metody oceňování podniku*. Praha: EKOPRESS, 2014.
- [5] NEUMAIEROVÁ, I. a I. NEUMAIER. *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada, 2002.
- [6] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. MPO. *Analytické materiály a statistiky – finanční analýza podnikové sféry se zaměřením na konkurenceschopnost sledovaných odvětví za roky 2006 – 2014*. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/ministr-a-ministerstvo/analyticke-materialy>.
- [7] RICHTAROVÁ, D. *Analýza vývoje zadluženosti zpracovatelského průmyslu*. Ostrava: VŠB –TU Ostrava, 2011.
- [8] ZMEŠKAL, Z. *Finanční modely*. Praha: Ekopress, 2013.

The comparison of economic parameters of private domestic-controlled enterprises and private foreign-controlled enterprises in the Czech republic

Michaela Roubíčková¹

Abstract

This article has focused on the comparison of economic parameters of private domestic-controlled enterprises and private foreign-controlled enterprises in selected industries of the Czech economy, and the assessment whether the performance of the companies that are basically MNC subsidiaries is higher or lower. ROE will be examined as well as the share of equity to assets, fixed assets, investment growth, productivity of labor (value added per employee) and number of employees. All these indicators represent significant firm characteristics. ROE is regarded as a dependent variable. It is a result of firm's economic activity that is affected by a number of factors and means final effect to shareholders. Whereas most companies in the Czech Republic are not publicly traded, ROE is perceived as one of the fundamental comparison characteristics for current or potential owners. The author assumes that a foreign owner will, due to the higher risk associated with foreign investment, prefer higher ROE for invested capital.

Key words

Return on equity, foreign-owned enterprises, domestic-owned companies.

JEL Classification: G34, M12.

1. Úvod

Vlivem existence zahraničního vlastníka na vybrané ekonomické ukazatele se zabývala již řada studií. Většina z nich je však zaměřena na tržně nikoli bankovně orientované ekonomiky (zejména USA), kdy jedním ze sledovaných parametrů je tržní cena akcie či výše vyplacených dividend. Existují však i studie, které se zabývaly vlivem přímých zahraničních investic na rentabilitu společností. Například Wheeler (1988) nebo Dworin (1990) prokazovali, že zahraničním subjektem vlastněné dceřiné společnosti v USA vykazovaly nižší rentabilitu než společnosti domácí. Szanyi (1998) udává, že u společností se zahraničním vlastníkem podnikajících v Maďarsku se zejména v prvních letech po investici vyskytovaly horší finanční výsledky než u společností domácích. Naproti tomu Thomas (2004) uvádí, že dceřiné společnosti operující sice v rizikovějším regionu, který má však růstový potenciál, mohou vykazovat vyšší rentabilitu než společnosti mateřské.

Lu and Beamish (2001) zkoumali účinky internacionalizace a s ní spojené podnikatelské strategie malých a středních podniků na výkonnost. Základem práce byly čtyři hypotézy, které se týkaly rozsahu přímých zahraničních investic (FDI) a exportu, využívání aliancí a jejich vlivu na podnikovou výkonnost malých a středních podniků. Autoři pracovali se vzorkem 164 japonských malých a středních podniků a došli k závěru, že pozitivní dopad internacionalizace

¹ Ing. Michaela Roubíčková, Ph.D., Silesian University in Opava, School of Business Administration in Karviná, Department of Finance, Univerzitní nám. 1934/3, 733 40, Karviná, roubickova@seznam.cz.

na výkonnost firmy je přímo úměrný rozsahu činnosti. V okamžiku vstupu zahraničního investora dochází zpravidla k poklesu rentability firmy, ale vyšší úroveň přímých zahraničních investic je spojena s vyšším výkonem. Exportní činnost firem mírní vliv FDI na jejich výkonnost, pokud firma uplatňuje strategii vysokého vývozu souběžně s vysokou úrovní FDI, pak je to méně výhodné než pokud preferuje nižší úroveň vývozu. Autoři též došli k závěru, že spojenectví s partnery se znalostí místních podmínek může být efektivní strategií pro překonání nedostatku zdrojů a schopností malých a středních podniků při pokusu expandovat na mezinárodních trzích.

Studie Delios at al. (1999) zkoumala význam zeměpisné oblasti působnosti a diverzifikace produktu na výkonnost společností. Autoři došli k závěru, že pozitivní vztah mezi zeměpisnou oblastí působnosti a výkonem firem je nepodstatný. Důležitá je dle jejich závěrů expanze na zahraniční trhy jako taková. Své závěry založili na výsledcích podnikové výkonnosti z 399 japonských výrobních firem a ukázali, že expanze na nové trhy byla efektivní strategií pro zlepšení výkonnosti japonských firem v devadesátých letech minulého století.

Rovněž autorka článku se již dlouhodobě zabývá problematikou výkonnosti domácích a zahraničních podniků - např. Roubíčková (2012, 2013, 2014). Za důležité považuje nejen rozdíly v samotné výkonnosti, které tyto dvě skupiny subjektů operující v České republice vykazují, ale rovněž (a dalo by se říci zejména) faktory, které tyto rozdíly způsobují. Podle dosavadních výsledků analýz nelze jednoznačně říci, že by pro Českou republiku existoval možný univerzální závěr, co se faktorů, působících na výkonnost týče. Lze pouze konstatovat, že zahraničně vlastněné podniky vykazují v některých odvětvích dlouhodobě lehce vyšší ROE.

2. Model a data

Pro analýzu v tomto článku byla využita data získaná z dokumentů nazvaných Finanční analýza podnikové sféry Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) za roky 2007-2013 s tím, že se jedná o data čtvrtletní - kumulovaná za odvětví těžby a dobývání, zpracovatelský průmysl, výrobu a rozvod elektřiny, plynu, tepla aklimatizovaného vzduchu a zásobování vodou. Je zřejmé, že se jedná o strategická průmyslová odvětví. Vzorek je jistě reprezentativní, neboť MPO uvádí data za všechny velké podniky a výběr středních a malých podniků majících významná aktiva. Do vzorku vstupuje celkově v průměru 921 podniků, z toho 308 podniků s domácím majoritním vlastníkem a 613 se zahraničním majoritním vlastníkem.

K vlastní analýze bylo použito 5 veličin a to: rentabilita vlastního kapitálu (ROE), velikost dlouhodobých aktiv (LA), podíl vlastního kapitálu na aktivech (EOA), přírůstek investic (I) a produktivita práce počítaná jako přidaná hodnota na zaměstnance (PP). ROE je zde považována za závisle proměnnou. Je tomu tak z toho důvodu, že se jedná o výsledek hospodářské činnosti podniku, který ovlivňuje řada faktorů a znamená výsledný efekt pro akcionáře. Vzhledem k tomu, že většina podniků v České republice není veřejně obchodovatelných, je ROE vnímáno jako jedna ze zásadních srovnávacích charakteristik pro stávající či potenciální vlastníky. Autorka vychází z předpokladu, že zahraniční vlastník bude z důvodu vyššího rizika spojeného se zahraniční investicí preferovat vyšší ROE na investovaný kapitál. Podnik, jehož ROE je vyšší, než je alternativní náklad na vlastní kapitál (očekávaná rentabilita vzhledem k rizikovosti podnikání v daném odvětví, zadluženosti podniku a dalším faktorům), přináší svému majiteli hodnotu a představuje úspěšnou investici.

Ostatní výše jmenované veličiny jsou považovány za nezávisle proměnné. Byly vybrány proto, že každá z nich jednoznačně působí na rentabilitu podniku. Velikost dlouhodobých aktiv představuje v mnoha účetních průmyslových jednotkách významnou až podstatnou součást jejich aktiv a jejich struktura a existence ovlivňuje samotný chod podniku. Výše aktiv

by proto měla pozitivně korelovat s ROE. Podíl vlastního kapitálu na aktivech pak sice svědčí o "zainteresanosti" vlastníka, ale dle teorie by měl zvyšující se poměr vlastního kapitálu působit na ROE negativně (Myers, 1984). Naopak přírůstek investic obecně by měl mít vliv na zvyšování ROE stejně tak, jako zvyšující se produktivita práce.

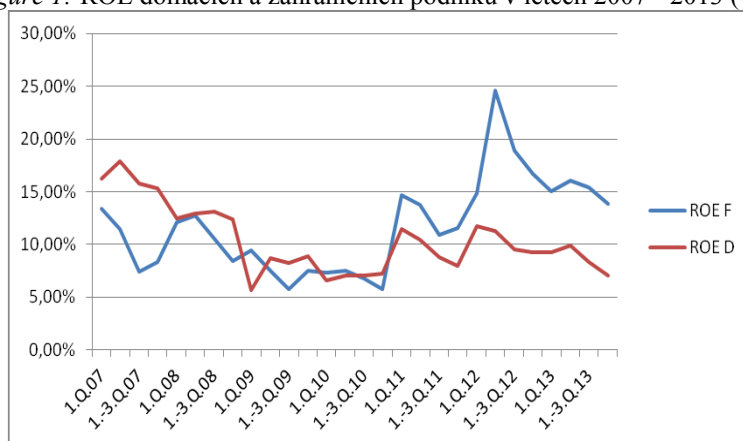
V následujícím textu jsou využity základní statistické nástroje tak, aby bylo zřejmé, zda společnosti domácí a společnosti zahraničně vlastněné vykazují statisticky významné rozdíly. Kromě zmíněného korelačního vztahu, kterým je hodnocen stupeň (těsnost) závislosti dvou proměnných, je v následujícím textu použita i vícenásobná regrese, jejímž cílem je pomocí jednoduchého vztahu charakterizovat vliv změn nezávisle proměnných na teoretickou úroveň závisle proměnné. Vícenásobná regrese je proto nástrojem zkoumání statistické závislosti pomocí modelu, jenž zahrnuje jednu závisle proměnnou a několik nezávislých proměnných a představuje zjednodušené zobrazení reality. Závislost se snaží popsat pomocí konkrétní rovnice regresní roviny, nebo v tomto případě regresní nadroviny (tento model obsahuje 3 a více vysvětlujících proměnných).

2.1 Vzájemné porovnání výnosnosti domácích a zahraničních podniků

Jak již bylo výše uvedeno, existuje poměrně značné množství studií zabývajících se domácími a zahraničními podniky a jejich vývojem, společnými rysy a odlišnostmi. Obecně je lze rozdělit do pěti skupin. První skupina zahrnuje měření finanční výkonnosti, druhá zahrnuje proměnné související s pracovní silou (dovednosti, mzdy a pracovní vztahy), třetí skupina se odvolává na studie výkonnosti společností před a po fúzi či akvizici, čtvrtá skupina se zaměřuje na hospodářský růst a mezeru produktivity mezi firmami a pátá skupina zahrnuje ostatní výše nezmiňované typy studií. Jen málo studií vykazuje lepší projevy u domácích společností a jen některé evidují podstatné rozdíly vztahující se k vlastnictví.

Pokud je výnosnost podniku - v tomto případě ROE - považována za stěžejní ukazatel výnosnosti podniku zejména z pohledu vlastníků či potencionálních investorů do základního kapitálu společnosti, dalo by se předpokládat, že budou zahraniční společnosti vykazovat vyšší rentabilitu než podniky domácí. Jedním z důvodů by měla být kapitálová, technologická i know-how síla zahraničních mateřských společností a druhým závažným důvodem jejich požadovaná výnosnost. Jak je patrné z Figure 1, nelze říci, že by v celém sledovaném období zahraniční podniky dosahovaly vyššího ROE, k tomu dochází až od 1. čtvrtletí roku 2011.

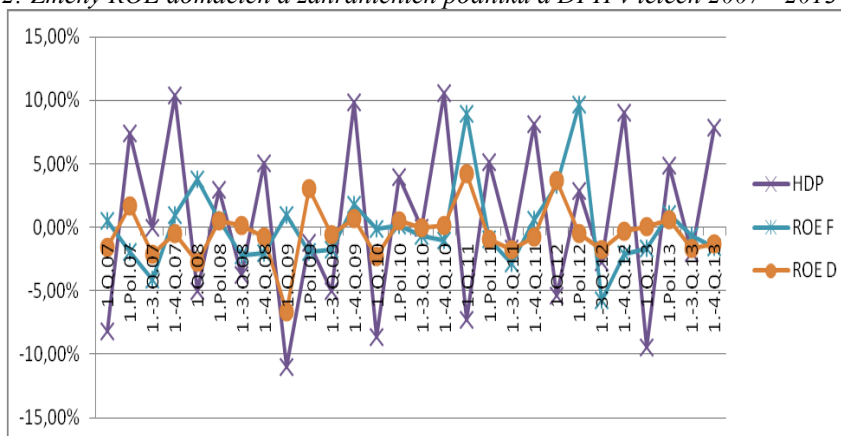
Figure 1: ROE domácích a zahraničních podniků v letech 2007 - 2013 (v %)



Z Figure 2 je rovněž patrné, že zahraniční podniky vykazují vyšší variabilitu ROE než podniky domácí. Směrodatná odchylka u domácích podniků ve sledovaných letech činí 0,02, zatímco u zahraničních 0,03. Pro srovnání je v grafu uveden též vývoj změn DPH vypočteného důchodovou metodou v běžných cenách. Jeho směrodatná odchylka je nejvyšší, činí 0,07.

Porovnáme-li vývoj DPH a vývoj rentability, tak těsnější vztah existuje mezi DPH a ROE zahraničních podniků, kde je korelační koeficient dosahuje výše 0,416. U domácích podniků pak jeho výše činí 0,124. Z toho vyplývá, že zahraniční podniky byly více zasaženy výkyvy hospodářského cyklu.

Figure 2: Změny ROE domácích a zahraničních podniků a DPH v letech 2007 - 2013 (v %)



2.2 Podniky s domácím majoritním vlastníkem

V následující Table 1 byly vyjádřeny vzájemné hodnoty korelací jednotlivých proměnných zejména proto, aby se v regresní statistice vyloučila multikolinearita. Za multikolinearitu je označována silná korelace mezi nezávislými (vysvětlujícími) proměnnými, zpravidla bývá udávána hranice 0,8. Z Table 1 je zřejmé, že žádná z dvojic nezávislých proměnných nemá k sobě takto úzkou vazbu. Proto žádná z proměnných nebyla z další analýzy vyloučena.

Table 1: Vzájemné hodnoty korelací - domácí podniky

	ROE	LA	I	EOA	PP
ROE	1				
LA	-0,56177	1			
I	0,081832	0,130605	1		
EOA	-0,15909	-0,32351	0,046619	1	
PP	-0,25364	0,201396	-0,11169	-0,11355	1

Z výše uvedených dat je zřejmé, že u podniků s domácím vlastníkem nelze říci, že by některá z položek splnila v předchozím textu uvedené teoretické předpoklady. Korelace ROE a investice je sice kladná, ale jedná se o velmi slabý vzájemný vztah, stejně tak jako u korelace ROE a EOA. Produktivita práce a dlouhodobá aktiva mají naopak s ROE negativně korelující vztah

V následující Table 4 jsou pak uvedeny výsledky dosažené vícenásobnou regresní statistikou. Z údajů je zřejmé, že pomocí zvolené regresní funkce je vysvětleno 41,4 % celkové variability ROE.

Table 2: Regresní statistika

Násobné R	0,707729			
Hodnota spolehlivosti R	0,50088			
Nastavená hodnota R	0,414077			
Chyba stř. hodnoty	0,024445			
Pozorování	28			
ANOVA				
<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost</i>

					<i>F</i>	
Regrese	4	0,013793	0,003448	5,770284	0,002287	
Rezidua	23	0,013744	0,000598			
Celkem	27	0,027537				

<i>Chyba stř.</i>						
	<i>Koeficienty</i>	<i>hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	0,522358	0,093946	5,560183	1,18E-05	0,328015	0,7167
LA	-6,9E-10	1,61E-10	-4,2779	0,000282	-1E-09	-3,6E-10
I	7E-10	6,04E-10	1,15907	0,258321	-5,5E-10	1,95E-09
EOA	-0,15148	0,058443	-2,592	0,016299	-0,27238	-0,03059
PP	-1,2E-10	1,3E-10	-0,93248	0,360777	-3,9E-10	1,48E-10

Dosažené výsledky u domácích podniků vypovídají o tom, že vybrané parametry nejsou schopny ve většinové míře vysvětlit vývoj ROE. Z toho vyplývá, že zde existující další parametry, které zřejmě budou mít větší vliv. Navíc pouze velikost dlouhodobých aktiv je na hladině 0,01 statisticky významná, zbylé proměnné tedy neovlivňují významným způsobem variabilitu ROE.

2.3 Podniky se zahraničním majoritním vlastníkem

Tato část analýzy je zaměřena na podniky, které investují finanční prostředky do podnikatelských jednotek na území jiného státu (v tomto případě České republiky) a jsou tak nositelem přímé zahraniční investice (FDI). Takovéto společnosti je možné označit za nadnárodní, transnacionální, globální či nejběžněji a zřejmě i nejobecněji za multinacionální (MNC). Jejich ekonomické parametry budou potom porovnávány s podniky vlastněnými domácími subjekty.

Za součást přímé zahraniční investice je považován kromě podílu na základním kapitálu také reinvestovaný zisk a ostatní kapitál, jenž zahrnuje úvěrové vztahy se zahraničním investorem. Pokud tento podíl nepřesahuje 50 %, jsou podniky se zahraniční majetkovou účastí zahrnuty do veřejného nebo soukromého národního sektoru. Zahraniční kontrola je ČNB (2009) definována jako přímá nebo nepřímá (přes propojené subjekty) kontrola více než poloviny hlasovacích práv akcionářů nebo více než poloviny akcií. Kontrolující země je určena podle sídla vrcholné kontrolní institucionální jednotky. Tou je společnost, která již není dále sama kontrolována jinou institucionální jednotkou.

Přímé zahraniční investice jsou tedy tvořeny jednak vkladem zahraničního investora do základního kapitálu domácích společností, dále pak reinvestovanými společnostmi vygenerovanými zisky (nebo jejich částí) zpět do podnikatelské činnosti na domácím území a v neposlední řadě mezipodnikovými úvěry mezi zahraniční (mateřskou) společností a společností domácí (dceřinou). Reinvestovaný zisk je přitom na rozdíl od dvou zbývajících složek přímých zahraničních investic specifický tím, že neznamená skutečný příliv zahraničního kapitálu na devizový trh. Reinvestované zisky zahraničních společností jsou tedy údajem, který je obsažen v platební bilanci, který ale nemá vliv na devizový trh potažmo na kurz koruny. Většina údajů v platební bilanci zachycuje transakce mezi residenty země a zahraničními subjekty, v rámci nichž dochází ke směně domácí měny za měnu zahraniční. Takovéto transakce se pak odrazí na změnách poptávky a nabídky na devizovém trhu.

Zisk zahraniční společnosti může být buď formou dividendy repatriován zpět do mateřské společnosti anebo reinvestován v zemi domácí, a tím je navýšena původní zahraniční investice. V obou případech je tato transakce zaznamenána jako náklad v položce bilance výnosů běžného účtu, ale pouze dividendy mají skutečný dopad na vnější nerovnováhu země,

protože na devizovém trhu zvyšují poptávku po měně zahraničního investora. Reinvestované zisky zůstávají v domácí ekonomice a z důvodu podvojného principu zápisu položek platební bilance jsou zaznamenány jako příliv přímých zahraničních investic do země.

Ačkoli klady a záporny FDI mohou být diskutovány v různém kontextu, empirické studie prokazují, že FDI jsou přínosem pro zvýšení výkonu firem, průmyslu a makroekonomických ukazatelů. FDI přináší výhody hostitelské zemi prostřednictvím několika kanálů. Kromě samotného přílivu kapitálu jsou FDI obvykle spjaty s pohybem specifických hmotných i nehmotných aktiv jako jsou technologie, manažerské schopnosti a dovednosti, corporate governance, ale také například přístup k síti firem spojujících na zahraničních trzích. Jakmile zahraniční investor dosáhne určité úrovně vlastnictví podniku v hostitelské zemi a získá kontrolu nad řízením firmy, je pak ochoten poskytovat pro zahraniční firmu specifická aktiva, jejichž využití by mělo znamenat zvýšení profitability bez ohledu na to, jestli se jednalo o firmu vybudovanou na zelené louce či firmu ovládnutou pomocí mikroekonomické integrace.

V následující Table 3 byly vyjádřeny vzájemné hodnoty korelací jednotlivých proměnných proto (stejně jako v Table 1), aby se v regresní statistice vyloučila multikolinearita. Z Table 3 je zřejmé, že žádná z dvojic nezávislých proměnných nemá k sobě tak úzkou vazbu, aby ji bylo možné považovat za multikolinearitu. Avšak o poměrně silné vazbě lze hovořit mezi dlouhodobými aktivy a vlastním kapitálem na aktiva. Z tohoto důvodu budou provedeny dvě regrese. V první nebude žádná z proměnných z analýzy vyloučena, v druhé pak dojde k vyloučení jedné z blízce korelující proměnných.

Table 3: *Vzájemné hodnoty korelací - zahraniční podniky*

	ROE	LA	I	EOA	PP
ROE	1				
LA	-0,73948	1			
I	-0,41153	0,48073	1		
EOA	-0,49457	0,73036	0,50286	1	
PP	0,26603	-0,44499	-0,25991	-0,03809	1

Dále je pak možné konstatovat, že produktivita práce a vlastní kapitál na aktiva odpovídají u domácích společností úvodním předpokladům, tedy PP koreluje s ROE pozitivně a EOA negativně. Naproti tomu investice korelují negativně (bylo by možné uvažovat o časovém zpoždění mezi dosaženou rentabilitou a investovanými prostředky, ale toto není předmětem provedené analýzy) a ještě významnější negativní korelace je mezi výší dlouhodobých aktiv a ROE.

V následující Table 4 jsou pak uvedeny výsledky dosažené vícenásobnou regresní statistikou. Z údajů je zřejmé, že pomocí zvolené regresní funkce je vysvětleno 50,29 % celkové variability ROE.

Table 4: *Regresní statistika*

Násobné R	0,75932939				
Hodnota spolehlivosti R	0,576581123				
Nastavená hodnota R	0,502943058				
Chyba stř. hodnoty	0,031310935				
Pozorování	28				
ANOVA					
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	4	0,030705071	0,007676268	7,82993305	0,000389422
Rezidua	23	0,022548617	0,000980375		
Celkem	27	0,053253688			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	-0,194803444	0,40517462 2,45538E-	-0,48078886	0,63520849	-1,032971001	0,64336411
LA	-9,14413E-11	11 2,33506E-	-3,724123418	0,00111319	-1,42235E-10	-4,065E-11
I	-1,8897E-10	10	-0,809274162	0,42665061	-6,72015E-10	2,9407E-10
EOA	0,879475138	0,84074381 7,50014E-	1,046067932	0,30639935	-0,859735932	2,61868621
PP	-7,48363E-11	11	-0,997799515	0,32875912	-2,29989E-10	8,0316E-11

Z předchozích údajů je zřejmé, že regresní funkce trochu lépe vysvětluje vývoj ROE u zahraničních podniků než u těch s domácím vlastníkem, ale i zde se nejedná o přesvědčivé vysvětlení. Příliš vysoký počet vysvětlujících proměnných v modelu může vést k závěru o statistické nevýznamnosti některých koeficientů, i když mezi proměnnými není zjevná multikolinerita. Vzhledem k předchozímu konstatování, že LA a EOA jsou v poměrně silném korelačním vztahu, je v následující Table 5 uveden výsledek analýzy při vypuštění EOA. LA zůstalo v modelu zachováno, protože jeho korelace s ROE je vyšší. LA je zde rovněž jedinou proměnnou, která je na hranici 0,01 statisticky významná.

Table 5: Regresní statistika - bez LA

Násobné R	0,566796072
Hodnota spolehlivosti R	0,321257787
Nastavená hodnota R	0,23641501
Chyba stř. hodnoty	0,038808035
Pozorování	28

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	3	0,017108162	0,005702721	3,78650723	0,023496213
Rezidua	24	0,036145526	0,001506064		
Celkem	27	0,053253688			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	0,876446263	0,353670954	2,478140351	0,02063245	0,146505294	1,60638723
LA	-2,13929E-10	2,89298E-10	-0,739478835	0,46678821	-8,1101E-10	3,8315E-10
I	-1,457003905	0,693678682	-2,100401733	0,046383	-2,888686329	-0,0253215
EOA	9,04212E-11	7,49434E-11	1,206526179	0,23937347	-6,42544E-11	2,451E-10
PP	0,876446263	0,353670954	2,478140351	0,02063245	0,146505294	1,60638723

Volba modelu ve vícerozměrné regresní analýze spočívá ve výběru vhodných proměnných a vyřazení nevhodných. Vyřazení nevhodné proměnné by však nemělo mít vliv na kvalitu regresního modelu. Taková proměnná je charakteristická tím, že byla v modelu navíc a model po jejím odstranění neutrpěl významný pokles kvality (např. se významně nesníží upravený determinační index). Je viditelné, že vyřazení LA právě vedlo k tomu, že model nyní pokrývá pouze 23,6 % variability ROE. Touto úpravou tedy došlo k výraznému poklesu determinačního indexu. Navíc došlo k tomu, že ani jedna z použitých proměnných není na hranici 0,01 statisticky významná.

3. Závěr

Cílem článku bylo na základě analýzy vývoje ekonomických parametrů soukromých 308 podniků pod domácí kontrolou a 613 soukromých podniků pod zahraniční kontrolou za odvětví těžby a dobývání, zpracovatelského průmyslu, výroby a rozvodu elektřiny, plynu, tepla aklimatizovaného vzduchu a zásobování vodou, posoudit, zda předpokládané parametry - velikost dlouhodobých aktiv (LA), podíl vlastního kapitálu na aktivech (EOA), přírůstek investic (I) a produktivita práce počítaná jako přidaná hodnota na zaměstnance (PP) - působí (a případně jak) na výši vykazovaného ROE.

Za tím účelem byla provedena regresní analýza, která však jednoznačně neprokázala, že vybrané parametry by byly ty stěžejní, které v podmínkách průmyslu v České republice zvyšují či snižují rentabilitu a ovlivňují tak její variabilitu. Výsledky u podniků pod domácí kontrolou byly velmi málo přesvědčivé, neboť pomocí zvolené regresní funkce bylo vysvětleno pouze 41,4 % celkové variability ROE a pouze velikost dlouhodobých aktiv je možné považovat za důležitou, neboť na hladině 0,01 je statisticky významná. Ostatní sledované proměnné neovlivňují variabilitu ROE významným způsobem.

U zahraničních podniků, jejichž rentabilita je v posledních letech stabilně vyšší než u podniků domácích, byly provedeny dvě regrese. Výsledky prvního regresního modelu lehce příznivější. Podařilo se jím vysvětlit 50,29 % variability ROE, ale i zde není možné hovořit o statistické významnosti proměnných. LA je jedinou proměnnou, která je na hranici 0,01 statisticky významná. U druhého modelu byla vynechána veličina EOA, která poměrně značně korelovala s LA, i když nebylo ještě možné hovořit o multikolinearitě. Výsledná regrese však přinesla ještě horší výsledky.

Domácí a zahraniční společnosti se pak lišily v tom, že výše investic a podílu vlastního kapitálu na aktivech u zahraničních společností nejsou na hladině 0,01 statisticky významné, neovlivňují tedy významným způsobem variabilitu ROE. Statisticky významná zůstává produktivita práce a výše aktiv.

Z provedeného výzkumu je patrné, že je nutné hledat další důležité vyčíslitelné parametry a jejich vzájemné kombinace, kterými by bylo možné vysvětlit variabilitu výnosnosti jak domácích, tak zahraničních podniků. Je zřejmé, že podnik je složitý organismus a do značné míry při výzkumech hraje roli i kumulace dat. Nicméně pro další výzkum by bylo možné využít například průměrné vážené náklady na kapitál (WACC) a zvaženy budou i další proměnné na základě předchozích teoretických i empirických poznatků z této oblasti.

References

- [1] Czech National Bank (2009) *Přímé zahraniční investice za rok 2009* www.cnb.cz/cs/statistika/platebni_bilanc/stat/publikace_pb/pzi/PZI_2009_CZ.pdf, [accessed 7. 7. 2014].
- [2] Delios, A. & Beamish, P. W. & Scope G. (1999) Product Diversification and the Corporate Performance of Japanese Firms. *Strategic Management Journal*, 20, pp.45-62.
- [3] Dworin, L. (1990) Transfer pricing issues. *National Tax Journal*, 43, pp. 285-291.
- [4] Lu, J. W. & Beamish, P. (2001) W. The internationalization and performance of SMEs. *Strategic management Journal*, 20, pp. 565–586.
- [5] Myers, S. C. (1984) The Capital Structure Puzzle. *Journal of Finance*, 39, pp. 575-592.

- [6] Roubíčková, M. (2012) Vliv institucionálního sektoru na vývoj vybraných ukazatelů. *Scientific Papers of the University of Pardubice*, 25., pp. 147 – 156.
- [7] Roubíčková, M. (2013). The Analysis of Domestic and Foreign Owned Companies in Individual Industries. In *Finanční řízení podniků a finančních institucí*. Ostrava: VŠB-Technical university Ostrava, pp. 726-733.
- [8] Roubíčková, M. & Růčková, P. (2014) Vliv vlastnictví na využití zdrojů financování v podmínkách české republiky. *Acta Academica Karviensis*, 67, 130-141. Karviná: Silesian University, School of Business Administration.
- [9] Szanyi, M. (1998) Foreign Direct Investments in *Small Business in Transition Economies*. Warsaw: Central European University.
- [10] Thomas, W. (2004) Firm Characteristics and the Pricing of Foreign Earnings of US Multinational Firms. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 15, pp. 145-173.
- [11] Wheeler, J. E. (1988) An academic look at transfer pricing in a global economy. *Tax Notes*, pp. 87-96.

Impact of Fixed Assets Share on Use of Debt Finance Sources of Companies in the Building Industry in V4 Countries

Petra Růčková¹

Abstract

The paper deals with an analysis of impact of selected factors onto the level of use of debt finance sources in companies in the building industry in Visegrád 4 countries from 2006 to 2013. The aim of the paper is to perform an analysis by means of panel regression and correlation and, based on this, to find the impact of fixed assets to assets and the impact of return on equity on the use of debt finance sources in companies in the building industry in conditions of the Visegrád 4 countries. The choice of factors is conditioned by prior studies as well as by financial environment where these companies operate. The analysis is done at two levels. The first level monitors the relations on average values in building in individual countries. The latter value processes data by means of panel regression on a sample of building companies in the category of large to medium companies in individual countries.

Key words

finance sources, debt sources, equity, debt/equity ratio, return on equity, fixed assets.

JEL Classification: G32

1. Methodology and data

Most studies dealing with financial corporate management presume that within finance sources, companies will use as wide range of finance sources as possible and that debt financing will be used in some form. Individual studies differ whether they try to maximize the book value or whether the primary interest is in the market value. They also differ in the fact whether they use all debt financing forms or whether they only use long-term debt financing forms. Thus some authors of studies of capital structure tend to substitute the indicator of debt ratio or debt/equity ratio (further as D/E) by a share of financial costs and debt volume, thus the interest rate. Europe is not primarily established on publicly traded companies and to a great extent, it uses a legal scheme that does not make it possible to continuously work with a market value. The market value becomes a rather costly matter. The Anglo-American model is characteristic by that the majority of companies are traded at public capital markets, which means, that deduction of the market value is done on the basis of product of market value of a share and a number of shares issued. Thus Barclay, Morellec and Smith (2001) argue in their study based on the research of companies at the American capital market that there is no reason for using retrospective information when there is perspective information. Considering the fact that the attention is drawn to companies within Europe and that there are also companies of other types than just joint-stock companies, the input data for the analysis will comprise accounting data of companies.

The attention has been focused on the branch of building as this branch is often considered as an indicator of development of the economic cycle. While until 2007 we could see growth in this branch, since 2008 there has been a clear slump of building construction, which was

¹ Ing. Petra Růčková, Ph.D., School of Business Administration in Karviná, Department of Finance and Accounting; email: ruckova@opf.slu.cz

followed by civil engineering (in 2008-2009 civil engineering managed to balance the slump of building construction). The bad condition of the branch was caused by delayed impacts of the global economic crisis, mainly by the ongoing weak demand of households and companies.

The data was gained from the building companies in categories of extra large, large and medium-sized companies from the Amadeus database. Small companies were eliminated from the analysis for two reasons. The first reason was weak availability of data; the other reason was the fact that the primary interest from the view of small company management is not correction of ways of financing. Generally, it may be said that small companies have smaller opportunities from the view of choice of finance sources than companies of medium and large size. From the compilation we eliminated companies that did not meet the condition of whole timeline from 2006 to 2013, i.e. values of the monitored items could not be missing for more than three years. The setting of the timeline resulted from the availability of data in the database. The researched sample on the basis of meeting the conditions comprises 506 companies in the Czech Republic, 14 companies in Hungary, 354 companies in Poland and 83 companies in Slovakia. The data is the basis for processing of the panel regression. When constructing the panel regression model, I start from the study by Haas and Lelyveld (2010). The sufficiently wide data base in the cross-section of panels of individual variables makes it possible to reach massive results by means of the Generalised Method of Moments (GMM) even in a short period of time. Prucha (2014) claims that many panel data suffer from the problem of a rather short time line and, from the view of panel regression the use of methods of the least squares on the growth rate is then absolutely inadequate for its use. In his view, the Generalised Method of Moments (GMM) represents a way how to study functional relations just between such panel data. Thus financial data on the annual frequency, gained on basic accounting reports, organized in panels, is a suitable candidate for a study by means of this regression method. A great advantage of using the GMM compared to the method of least squares is also the fact that among regressors there is also a delayed endogenous, explained, dependent variable (Hall, 2005). The relation will be generally modelled by the equation (1):

$$DER_{it} = \alpha_1 + \beta_1 * \Delta DER_{it-1} + \beta_2 * X_{1it} + \beta_3 * X_{2it} + \dots + \beta_n * X_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (1),$$

where the endogenous dependent variable DER_{it} will be the indicator of debt/equity ratio of i -variable in time t , and it assesses the use of debt sources of financing, and the exogenous independent variables being the delayed value of debt/equity ratio from the previous year ΔDER_{it-1} , X_{nit} will be other factors that might influence the level of use of debt finance sources. These factors include the value of fixed assets (FA) and return on equity (ROE). Symbols α_1 and ε_{it} are constants of the model and residual component in the GMM model.

From the methodological view, there are mainly three commonly-used ratio indicators used. D/E ratio assesses the financial structure of a company. There are equity and debt finance sources used in financial management in the ratio. Values above 1 signal a greater use of debt finance sources, values below 1 signal a greater use of equity sources. Another used indicator is the indicator of share of fixed assets on the total volume of assets (FA). The use of this indicator starts from the idea that the fixed assets tend to be considered as a more efficient form of pledge of financial means within corporate management. Moreover, the fixed assets may be used as a pledge when using debt finance sources. It makes a certain guarantee for partners who enter into a financial relationship with the company. The last indicator, on which the analysis will be focused, is ROE. Return on equity (ROE) is used for evaluating the efficient management of company owners' means. The indicator is designed as a share of net profit (EAT) of a company with the value of equity capital. ROE is generally considered as one of the most significant indicators of evaluation of efficiency. Return on equity is classified as independent variable as it is important when gaining finance sources from the

bank sector from the view of setting the price of credit. The price of credit is then a decisive factor for the final decision for using or not using the credit financing.

2. Stating hypotheses on the basis of the current state of knowledge

Studying the impact of fixed assets volume of companies on the level of use of debt finance sources comes from two basic aspects. The first aspect is stability and image of the company when it is assumed that the sufficient volume of mainly tangible long-term capital is managed by a well-established company caring for its development. Another aspect is the guarantee. In the financial system oriented at the banking, the fixed assets are considered as a guarantee in case of problems that may possibly come during the relation of "bank - creditor". In spite of these two basic and quite clear aspects, there have been many studies dealing with this relation and which either confirm it or disprove it.

We may often read the conclusion that there is a positive correlation between the D/E ratio and the ratio of fixed assets to total assets (FA). This relation was also dealt with in many studies, such as by Marsh (1982), Hart and Moore (1994). Already the study by Scott (1977) shows that issuing debtor securities temporarily increases the value of capital provided by the share holders. This statement was supported by Myers and Majluf (1984), as their model shows that there may be costs connected to bond issue that are known only to company managers, which causes information asymmetry and, possible investors may assess the information in a wrong way and thus temporarily increase the value of the company. From the view of existence of fixed assets (mainly real estates), this fact will have to be reflected in the debt price, as the debt will be purchased with lower costs under such circumstances. It might be expected that companies that may use this collateral will rather incline to debt financing. The core mainly lies in evaluation of creditor's risk which is reduced due to tangible assets and thus, there is a greater willingness to provide debt sources. However, there is one more question with fixed assets, whether intangible assets have the same position. The answer is not quite clear in this sense, though, to put it briefly, at the time of financial distress or bankruptcy their value decreases in a more significant way than the value of tangible assets. This fact will definitely disadvantage companies whose assets are significantly formed by current or intangible assets, as these companies do not provide almost any guarantee at the time of financial distress. Then logically, these companies should predominantly have equity finance sources in their capital structures, which - on the other hand - denies any logic of balance of the sources and assets (equity sources should primarily finance fixed assets), however, this idea does not have to hold true when we start to think about short-term finance sources and financial structure. A similar idea is discussed in the study by Van der Wijst and Thurik (1993), who state that a positive correlation may be only found in the relation of long-term tangible assets and long-term debt; the correlation values are negative for long-term intangible assets and long-term debt.

Stulz and Johnson (1985) argue that the existence of fixed assets makes it possible to integrate them into capital structure management and thus to decrease costs of debt, as it works with so-called bonded debt. On the contrary in companies that dispose of a greater volume of intangible assets, the costs of capital structure management are higher, as to check such assets is much more difficult. Johnson (1997) claims the same in his study, that even for companies with a greater volume of fixed assets it is more difficult to go for higher-risk projects and thus for higher-risk forms of financing. Creditors will also be more willing to provide means to companies with assets that might be taken as a pledge. There is a conclusion from this discussion, that there is a positive relation between the use of debt and the volume of fixed assets.

Moreover, we might assume that this relation will be more significant in those economies where financial means are primarily gained from the bank sector than in economies oriented at markets. In their empirical study, for example Antonion, Guney, Paudyal (2002) came to a conclusion that the relation between the debt and fixed assets is positive in Germany, negative in Great Britain and insignificant in France. At the time of the study, the importance of credit guarantee could have been mainly caused by the fact that legal scheme of building societies which belonged to larger credit providers, allowed to provide bonded credits and only a limited volume of unsecured credits. Again, it may be argued that the bank-oriented system primarily leads to the use of debt finance sources from the bank sector. The insignificance of the relation in France might have been caused by the fact that at the time of the study there was an amendment to the Act on bankruptcy accepted, which - from the view of financing - caused that companies gradually started to gain debt sources. In Great Britain, the negative relation in this study is established on the insignificant role of bank credits in company liabilities. Therefore, the fixed assets do not have a great impact on gaining financial means. British companies reported a greater share of use of own finance sources and short-term debt sources.

Another argument for tangible assets is also the fact that with tangible assets you may naturally count on their sale in case of financial distress, and you do not have to consider taking over of the company management, which is more natural with intangible assets. Thus it is the best possible use of the relevant assets. In this connection it should be noted that in times of financial distress, the preference of tangible assets comes out of the potential of higher yield. Intangible assets may never realize the same value for all companies. It is the question of technology - some business branches demand more know-how and patents, and some business branches use them to a lesser extent. Again, it is justification that intangible assets are problematic to apply outside their business branch, which is an argument for companies with a greater share of intangible assets that are difficult to apply and whose business is unique to incline to a lower level of indebtedness. For instance, this fact is discussed by Shleifer and Vishny (1992) dealing with the issue that companies in highly competitive environment have a market ready for their solution in case of financial problems. The choice of higher indebtedness in these cases may lead to temporary higher efficiency. It is also necessary to realise it will be more difficult for large companies to change their business strategies by which they could damage their creditors, such as companies producing energies. Even for these companies it will be easier to gain new means to realise their investment decisions.

Rajan and Zingales (1995) state that when the share of fixed assets grows, the willingness of creditors to provide credits also increases and thus, the lever effect from the use of debt sources should be greater. Titman and Wessel in their study (1998) confirm the fact by referring to the fact that companies with a higher lever of fixed assets, that have a high pledge value, are also more willing to use debt finance sources. This was proven by other studies in the oncoming years, such as Michaelas et al. (1999), Frank and Goyal (2004), Bevan and Danbolt (2004) and Gaud et al. (2005).

However, the use of secured debt is not related only to this basic relation. The causality may be also found in the context of the representative conflict. Though here the relation works the other way round. As for instance, Grossman and Hart (1982) claim, managers do not allow for the higher level of debt due to the higher threat of bankruptcy, because when the threat of bankruptcy increases, the possibility to consume benefits of the managerial position decreases. It is mainly this fact that leads to a strict use of debt financing and its security. However, it goes back to the point that companies with lower volume of assets, that might be used to secure the debt, will consider a lower level of debt from the point of representative

conflict, as the lack of suitable assets increases the costs of debt and thus it rather significantly decreases the level of managerial benefits.

What is also connected to fixed assets in the context of capital structure management is the existence of non-debt tax shield. It expresses savings the company gets by including the depreciation into the costs and thus it decreases the tax base. Therefore, it is clear that the effect of real estates does have its impact also on the return on equity. It may be said that non-debt tax shield has a substitution impact due to the interest tax shield on the capital structure management. This relation is discussed for example in study by DeAngelo and Masulis (1980).

In the context of the above-mentioned studies, the paper discusses the following hypotheses:

H1: When the volume of fixed assets in the assets structure of the company increases, the willingness to use debt finance sources increases, too.

H2: The greater use of debt finance sources is connected to the increasing share of fixed assets and increasing efficiency of the company.

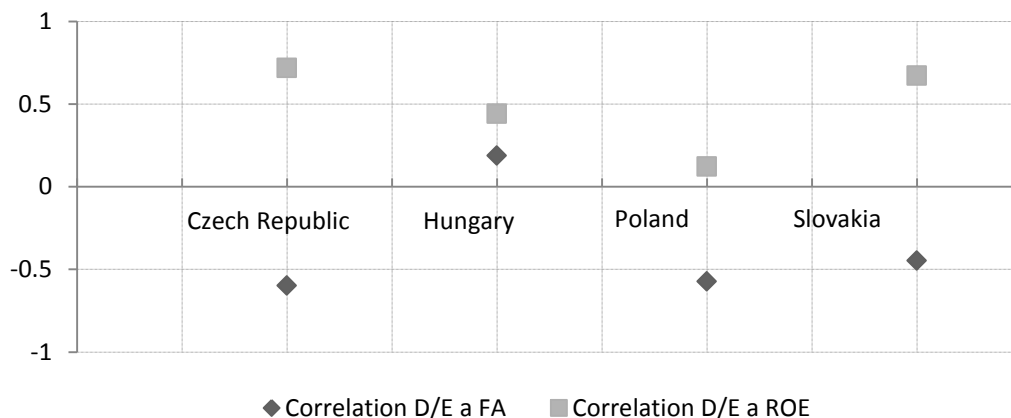
3. Analysis of the functional relation of the industrial branch of building

According to the theories and above-mentioned studies, the indicators should report mutual dependency. One of the ways how to measure the dependency is to use correlation coefficient. The use of correlation coefficient does not show the direction of dependency but it measures its level. Correlation is expressed by means of the following equation (2).

$$k_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} \quad (2),$$

where X is the median value of matrix of values of debt/equity ratio and Y is the mean value of matrix of values of return on equity in individual countries. Values of the indicator should be around the interval from -1 to 1. Values closer to 1 would suggest that when the use of debt sources increases, return on equity also increases, and vice versa. Values that equal to zero signal mutual independence. The following diagram expresses the level of mutual dependency of monitored quantities in individual countries.

Figure 1: Correlation of selected quantities in relation to D/E from the view of median values of indicators in individual countries from 2006 to 2013



Source: own according to data from Amadeus database

When evaluating the pair relation by means of correlation, it was found that from the view of relation of use of debt finance sources and fixed assets to total assets it is possible to see a negatively correlated relation in the Czech Republic, Poland and Slovakia. The contrary tendency may be only seen in Hungary. In relation to the hypothesis H1 - when the volume of fixed assets grows, the willingness to use debt finance sources grows as well - it may be stated that the hypothesis on median values was confirmed only in Hungary. Other countries did not confirm it. However, in all the countries, though with a different level of correlation, we may see that the growth of use of debt finance sources contributes to the growth of return and vice versa. Nevertheless, in this direction the pair correlation does not provide a sufficient level of explanatory power, as it does not clearly indicate the relation of dependency, thus it does not define a clearly dependent or independent quantity. Therefore, the other analysis is focused on modelling at a sample of companies where the functional dependency is clearly indicated by an equation. In spite of all these insufficiencies, it will be surely interesting to watch whether it is possible to see the same functional dependency in the sample in the panel as for the median values.

When using the GMM in the sample of companies as it was defined at the beginning of the paper, the attention was drawn to the way how the development of use of debt finance sources (DER) is affected by the reached efficiency and by use of debt sources in the previous period. The relation is expressed by the following equation (3):

$$DER_{it} = \alpha_1 + \beta_1 * \Delta DER_{it-1} + \beta_2 * FA_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3),$$

where the endogenous dependent variable DER_{it} represents development of debt/equity ratio of i -variable in time t and it assesses the use of financing by debt sources, the exogenous independent variables being the delayed value of debt/equity ratio from the previous year ΔDER_{it-1} and the development of share of fixed assets to total value of assets FA_{it} . Symbols α_1 and ε_{it} are the constant of the model and residual part in the GMM. The choice of the above-stated indicators also comes from the realized studies (such as Nivorozhkin (2005), Hernardi, Ormos (2012), Crnigoj (2009), Růčková (2013), Růčková, Heryán (2015)), which take account for the specifics of the European environment, mainly lower accessibility of market data. It is just the inaccessibility of data that makes it impossible to apply studies realized in the United States of America, as most of their models primarily use the market value of the company as a factor. The situation is modelled at a sample of companies from the Visegrád 4 countries.

Table 1: Debt/equity ratio as dependent variable

	Czech Republic	Hungary	Poland	Slovakia
β_1	-0,118861 ^a	0,550524 ^a	-0,007575 ^a	0,511927 ^a
β_2	-55,2745 ^a	0,729325 ^a	-45,2148 ^a	-24,4115 ^a
S.E. of regression	7,099692	3,440626	4,85	6,71475

Note: Symbol ^a means statistical significant coefficient at 1% level

In Table 1 we can see the impact of the assets structure of a company on the use of finance sources. It is apparent that the impact of a share of fixed assets on the total value of assets has a different affect on the level of use of debt finance sources. From this point of view it may be stated that in the Czech Republic, Poland and Slovakia the affect is the same, i.e. negative. When the volume of fixed assets increases, the willingness to use debt finance sources decreases. The relation of use of other debt sources may be assessed in the same way in Poland and the Czech Republic, as there was a negative relation also reported. That means if there were more debt sources used in the previous period, the willingness for further increase decreases in the following period. The Slovak Republic has a different relation of the use of

debt sources in the previous period and the use of debt sources in the current period. Hungary reports the same functional affect both from the view of use of debt sources in the previous period and from the view of affect of fixed assets. The dependency is positive in this sense, which means that when the fixed assets increase, the willingness to use debt finance sources increases as well. If we compare the results of the GMM on the sample and pair correlations on average values, then we may say that results from the GMM confirmed the results of correlation because the dependencies were the same. However, the model is characterized by a clear setting of dependent and independent quantities. Thus, also from the view of modelling it may be stated that the hypothesis H1 may not be verified for the Czech Republic, Poland and Slovakia. The disadvantage of pair correlation is also in that it is possible to study the relation of only two quantities, the GMM enabled us to process the affect of return on equity into the decision-making process which is important from the view of setting the price of credit when gaining finance sources from the bank sector. There should be a positive functional impact recorded in relation to willingness to use debt sources, as the ROE increasing over a long period improves the good name and stability of a company and makes it possible to gain cheaper sources from the bank sector.

Another subject of research was the processing of impact of return on equity. The model should clarify what affect is applied to the use of debt finance sources not only by property amenities of the company but also the return on equity. The relation is expressed by the following equation (4):

$$DER_{it} = \alpha_1 + \beta_1 * \Delta DER_{it-1} + \beta_2 * FA_{it} + \beta_3 * ROE + \varepsilon_{it} \quad (4),$$

where the endogenous dependent variable DER_{it} represents the use of debt finance sources of i -variable in time t , the exogenous independent variables being the delayed value of DER from the previous year ΔDER_{it-1} , the development of the level of fixed assets to the total value of assets FA_{it} and development of return on equity ROE . Symbols α_1 and ε_{it} are the constant of the model and residual part in the GMM model. The situation is again modelled for the sample of companies of all the Visegrad 4 countries (table 2).

Table 2: DER as dependent variable

	Czech Republic	Hungary	Poland	Slovakia
β_1	-0,01641 ^a	0,534498 ^a	0,028113 ^a	0,678280 ^a
β_2	-10,449 ^a	1,208154 ^a	-10,8383 ^a	-25,65342 ^a
β_3	22,51694 ^a	0,865662 ^a	3,036847 ^a	-18,96053 ^a
S.E. of regression	5,377018	3,404576	4,393461	6,024287

Note: Symbol ^a means statistical significant coefficient at 1% level

The impact of above-mentioned independent quantities, thus the impact of use of debt sources in the previous period and the fixed assets, has not almost changed. A minor change happened only with the impact of use of debt sources in the previous period in Poland, where originally a minute negative impact changed to a small positive impact. Regarding the impact of return on equity, then in the Czech Republic, Hungary and Poland there is a positive functional impact noted, which might mean that in the sample of companies in these countries there is a greater willingness to use debt finance sources when the return on equity increases. The exception from this functional impact is made by a sample of companies in Slovakia where there is a negative impact recorded, which might mean that at the moment when profit is made, they prefer financing from equity sources, and debt sources are used less.

4. Conclusion

The aim of the paper was to perform an analysis by means of panel regression and correlation and, based on this, to find the impact of share of fixed assets and of return on equity on the use of debt finance sources in companies in the building industry in conditions of the Visegrad 4 countries. The following hypotheses were defined in order to support meeting the aim. H1: When the volume of fixed assets in the assets structure of the company increases, the willingness to use debt finance sources increases, too. H2: The greater use of debt finance sources is connected to the increasing share of fixed assets and increasing efficiency of the company.

The results of the study of impact of individual quantities on the use of debt finance sources may be summarized in the following Table 3.

Table 3: Impacts of individual quantities on the use of debt finance sources according to the way of study

	Impact in correlation		Impact in GMM		
	FA	ROE	Δ DER	FA	ROE
Czech Republic	-	+	-	-	+
Hungary	+	+	+	+	+
Poland	-	+	+	-	+
Slovakia	-	+	+	-	-

Source: own

From the table 3 it is apparent that both methods of study led to the same results from the view of functional impact of individual quantities on the use of debt finance sources. In the Czech Republic, Poland and Slovakia it may be stated for both methods, that when the volume of fixed assets increased, the willingness to use debt finance sources decreased. A positive functional impact may be only seen in Hungary. Thus it may be said when using the method of correlation as well as the GMM, we may reject H1 in three out of four countries monitored - both in average values and in values of individual companies in the samples. Thus, the other hypothesis will also be rejected in three out of four countries because - though we record a positive functional impact of ROE on the use of debt sources in the Czech Republic, Hungary and Poland - but an increasing share of fixed assets led to the decrease of use of debt sources. Moreover, in Slovakia, there was also a negative impact of increase in return on equity in the GMM. Both hypotheses were verified only on average values and values of the sample of building companies in Hungary.

References

- [1] ANTONIOU, A., GUNEY, Y. and PAUDYAL, K.N. (2002) Determinants of corporate capital structure: Evidence from European Countries. *Centre for Empirical Research in Finance, Department of Economics and Finance, University of Durham* working paper.
- [2] BARCLAY, M., MORELLEC, E., and SMITH, C.W. (2001) On the debt capacity of growth options. *Working Paper No. FR 01-07*. University of Rochester Bradley Policy Research Center
- [3] BEVAN, A. A. and DANBOLT, J. (2004) Testing for inconsistencies in the estimation of UK capital structure determinants. *Applied Financial Economics*, Vol. 14, [cit. 2014-07-25]. pp. 55–66. ISSN 1466-4305.
- [4] ČRNIGOJ, M. and MRAMOR, D. (2009). Determinants of capital structure in emerging European economies: evidence from Slovenian firms. In *Emerging Markets*

- Finance and Trade*. Vol. 45, Iss. 1, [cit. 2014-07-25]. pp. 72-89. DOI: <<http://dx.doi.org/10.2753/REE1540-496X450105>>. ISSN 1558-0938
- [5] DeANGELO, H., and MASULIS, R. (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics*, Vol. 8, [cit. 2014-07-25]. pp. 3–29. ISSN 0304-405X
- [6] FRANK, M. and GOYAL, V. (2004) Capital structure decisions: Which factors are reliably important? *Working Paper*, University of British Columbia.
- [7] GAUD, P., JANI, E., HOESLI, M. and BENDER, A. (2005) The capital structure of Swiss companies: an empirical analysis using dynamic panel data. *European Financial Management*, Vol. 11, [cit. 2014-07-25], pp. 51–69. ISSN 1468-036X
- [8] GROSSMAN, S. J., and HART, O. D. (1982). Corporate financial structure and managerial incentives. *The economics of information and uncertainty*, pp. 107-140. University of Chicago Press. Available from: <http://www.nber.org/chapters/c4434>, [cit. 2014-07-25]
- [9] HAAS, R. a LELYVELD, I. (2010), Internal capital markets and lending by multinational bank subsidiaries. *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 19, [cit. 2014-07-25], pp. 1-25. Available from: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6WJD-4VJ07JK-1/2/49949562160f5ed0a1dae3c3f1ee93>>. ISSN 1042-9573.
- [10] HALL, A.R. (2005). Generalized Method of Moments (Advanced Texts in Econometrics). ISBN 0-19-877521-0.
- [11] HART, O., and J. MOORE (1994) A Theory of Debt Based on the Inalienability of Human Capital. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, [cit. 2014-07-25], pp. 841-880. ISSN 1531-4650
- [12] HERNADI, P. and ORMOS, M. (2012), What managers think of capital structure and how they act: Evidence from Central and Eastern Europe. In *Baltic Journal of Economics* 12 (2), pp. 47-71. DOI: <<http://dx.doi.org/10.1080/1406099X.2012.10840517>>. ISSN 2334-4385.
- [13] MARSH, P. (1982), The Choice Between Equity and Debt: An Empirical Study. *The Journal of Finance*, Vol. 37, pp. 121–144. doi: 10.1111/j.1540-6261.1982.tb01099.x
- [14] MICHAELAS, N., CHITTENDEN, F. and POUTSIOURIS, P. (1999) Financial policy and capital structure choice in UK SMEs: empirical evidence from company panel data. *Small Business Economics*, vol. 12, pp. 113–30. ISSN 1573-0913
- [15] MYERS, S. C. and MAJLUF, N. S., (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information That Investorst Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, Vol. 13, pp. 187-221. ISSN 0304-405X
- [16] NIVOROZHKIN,E. (2005). Firms’ Financing Choices in EU Accession Countries. *Emerging Markets Review*, Vol. 6(2), pp. 138-169. ISSN 1566-0141
- [17] PRUCHA, I.R. (2014). Instrumental Variables/Method of Moments Estimation. In Fisher, M.M. and Nijkamp, P. Handbook of Regional Science. ISBN 978-3-642-23430-9.
- [18] RAJAN, R.G. and ZINGALES, L. (1995), What do we know about capital structure? Some evidence from international data. *Journal of Finance*, Vol. 50, 1421-1460. ISSN 1540-6261

- [19] RŮČKOVÁ, P. and HERYÁN, T. (2015) The Capital Structure Management In Selected Business Branches And Companies From The Building Area In Conditions Of The Czech Republic. *Prague Economic Paper*. ISSN 1210-0455
- [20] RŮČKOVÁ, P. (2013) Effect of profitability on the use of finance sources in categories according to profitability of selected business branches. *Financial Management of Firms and Financial institutions*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, Ekonomická fakulta, s.734-745. ISBN 978-80-248-3172-5.
- [21] SCOTT, J. H. (1977). Bankruptcy, secured debt, and optimal capital structure. *The Journal of Finance*, Vol. 32(1), 1-19. ISSN 1540-6261
- [22] SHLEIFER, A., & VISHNY, R. W. (1992). Liquidation values and debt capacity: A market equilibrium approach. *The Journal of Finance*, Vol. 47(4), pp. 1343-1366. ISSN 1540-6261
- [23] STULZ, R. and JOHNSON, H. (1985), An analysis of secured debt. *Journal of Financial Economics*, Vol. 14, pp. 501-521. ISSN 0304-405X
- [24] TITMAN, S. and WESSELS, R. (1998) The determinants of capital structure choice. *Journal of Finance*, Vol. 43, pp. 1–19. ISSN 1540-6261
- [25] VAN DER WIJST, N. and THURIK, R. (1993) Determinants of small firm debt ratios: an analysis of retail panel data. *Small Business Economics*, Vol. 5, pp. 55–65. ISSN 1573-0913
- [26] Databáze Amadeus 2013.

Use LiDS Wheel as eco-design tool for increasing environmental and business performance

Martina Rypáková, Anna Križanová, Veronika Kormaňáková¹

Abstract

This paper deals with eco-design process that can be used to improve the environmental and economic performance of the company. It identifies how eco-design could benefit businesses and help to keep it in compliance with environmental legislation. It demonstrates available eco-design techniques, strategies and tools and identifies their benefits. The exact aim of this paper is to develop a proposal for reduction plastic waste, as the one of the most polluting and dangerous waste in the world. Implementation part focuses on reduction and recycling of plastic bottles filled by mineral and spring water in Slovakia. LiDS Wheel was used as the eco - design technique. Environmental impacts are expressed by calculation of saved waste and emissions.

Key words

environmental performance, LCA, ecodesign, LiDS Wheel,

JEL Classification: Q54, Q56

1. Introduction

During time of Industrial Revolution, industrialist, engineers and designers saw many opportunities in an unprecedented period of massive and rapid change [1]. Craft or individual labourers were transformed into mechanized factory system. Nobody had been thinking about consequences. The infrastructure was powered by artificial sources of energy that were environmentally depleting. Although it could seem to be invincible, the fundamental flaws in its design brought great impact on the environment. Design of this system of production could be described as billions of tons of toxic material into the air, water, and soil were released every year, produced dangerous materials, which requires constant vigilance by future generations, measuring productivity by how few people are working, creating prosperity by digging up or cutting down natural resources and then burying or burning them [2].

Therefore, current period is characterised by many changes. This extraordinary time is defined by a perfect storm of depleting natural resources, imperfect economics, and climate change [3]. Companies, organizations and institutions are facing the challenge for finding the sustainable solution. This issue confirmed our questionnaire survey, too. The results showed that 65% of respondents, potential customers, expect and force the competent organs to take social and ecological responsibility. The state of the environment is alarming. Global warming as one of the impacts of climate change is mostly caused by carbon dioxide that is released to the atmosphere mainly from energy production and transport [4]. Exhaustible energy

¹Ing. Martina Rypáková, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, University of Žilina in Žilina, martina.rypakova@fpedas.uniza.sk
prof. Ing. Anna Križanová, PhD., Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, University of Žilina in Žilina, anna.krizanova@fpedas.uniza.sk
Veronika Kormaňáková, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communication, University of Žilina in Žilina, veronika.kormanakova@fpedas.uniza.sk

resources -as a crude oil- also pose inherent dangers for future generations. Moreover, the rule of supply and demand tells that as availability of a commodity goes down, its price goes up [5].

The second great issue, which is going hand in hand with consumption and global warming, is waste management. It is estimated if we continued with the same consumption rate we would need six times Earth's size space just for waste. Currently, 75% of the waste is produced by plastic material, and as we know, plastic is produced from crude oil. Year production of plastic is 245 billion tons, in EU 60 mega-tons (Mt), as a packaging is used 40.1% of this amount. That means 25Mt of plastic waste per year. Just 5.3% is recycled. What is worse, more than 10 Mt/year of the plastic bottles end in the seas and oceans, where they slowly decompose and toxic materials enter the environment and food web [2]. In spite of these facts, just 33% of surveyed people answered that they consider as necessity to solve mentioned global problems and condition of the environment and they will try to participate, 2% of respondents answered that they do not care.

Therefore, here is a space, or better-said necessity, to manage this situation by companies producing daily used consumer products that are using plastic material i.e. for packaging. Implementation of eco-design would help, because most of the environmental impact of a product is determined by its design [6].

1.1 Literature review

Currently it is important to minimize the environmental impacts of products at every phase of their life cycle. Life cycle of product includes raw material acquisition, manufacturing and distribution, product use and packaging, recycling or another form of ending life cycle. Most of the environmental impact of a product is determined by its design. Therefore, companies can change their footprint by changing design. Seizing opportunities to lower cost and risk, or raise revenues and in-tangible value, often means redesigning both - products and processes as well. It means helping suppliers and customers change course and less impact. This can be done by life-cycle assessment analyses [1, 7, 8]. This method provides effective reduction of negative effects what can be demonstrated only based on detailed knowledge of interaction between product and environment. Figure 1 illustrates the basic stages in the physical life of a product as it travels from cradle to its end of service. There is an input of resource, output and waste at various stages of product's life [8].

Eco-design (also referred as ecological design, design for environment- DfE, green design) is a meld of art and science creating ecologically benign and economically viable products. Moreover, eco-design includes product redesign to correct ecological harm of existing products. However, eco-design provides environmental, but also business benefits [2,9].

Environmental and business benefits of eco-design

Eco-design principles can reduce the overall cost and environmental impact of production and disposal and change the product life cycle [3, 10,11].

Cost savings:

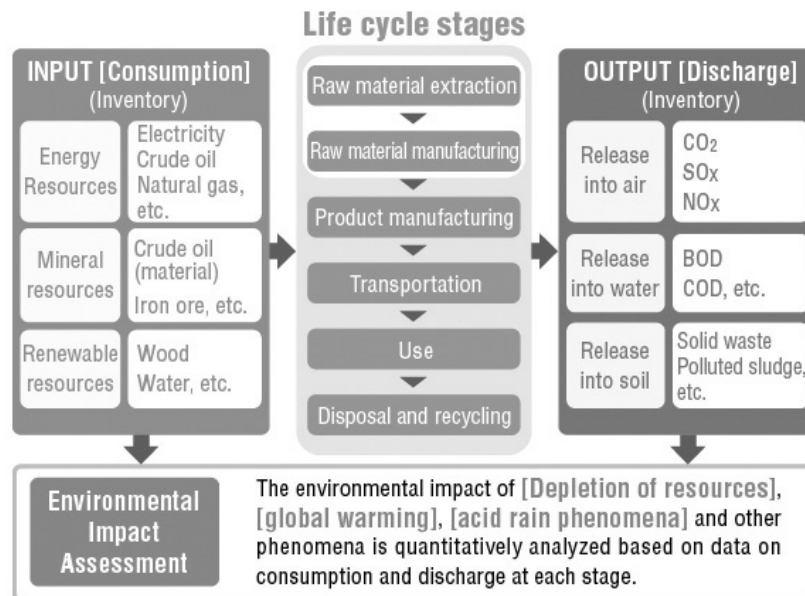
- a reduction in material input can provide decreased costs in production and disposal,
- design for assembly/ disassembly can provide faster and less expensive assembly/disassembly,
- a reduction in hazardous materials and emissions reduces liability risks,
- a reduction in product weight and/ or volume can provide savings on logistics and storage,
- standardisation of materials and components can provide saving in production and purchasing costs.

Access to new market:

- gain access to the expanding “green” purchasing markets,

- stimulate innovative-thinking inside company, leading to increased innovation and facilitating the creation of new market opportunities,
- be proactive and avoid future surprises,
- be adaptive to pressures from the business environment, which can establish your company as a market leader.

Figure 1 Life cycle stages and their inputs and outputs



Improved customer relation:

- improve relations with customers who are already working towards compliance with new legislation and environmental reporting requirements,
- improve the company image because of your environmental consciousness and innovative attitude.

Improved products:

- increase quality of product which include increased product durability, increased product functionality, and easier reparation and recycling,
- gain an access to eco-labelling, which proves that product has a low environmental impact, eco-labelling can provide product with a point of difference, which may appeal to a wider group of customers.

Compliance

- keep business in compliance with European union environmental legislation: The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (WEEE Directive), The End of life vehicles directive (ELV Directive), The restriction of hazardous substances directive (RoHS Directive), The Ecodesign for Energy-using Products Directive (EUP Directive), The Packaging Directive.

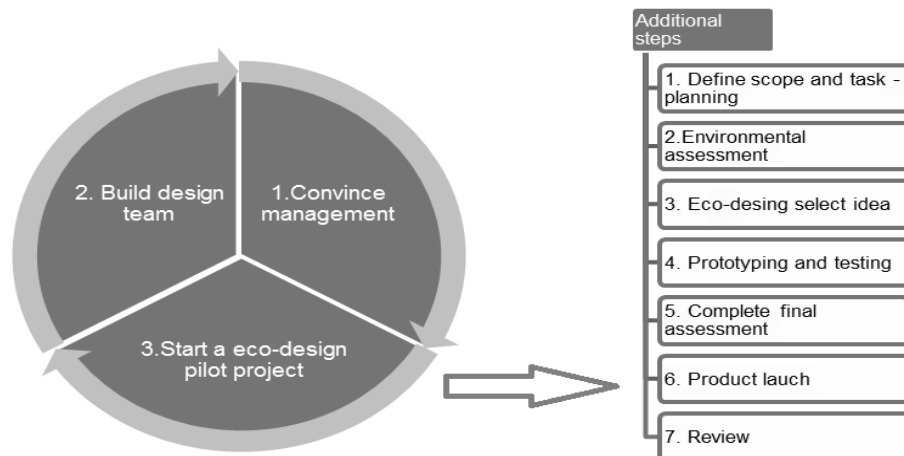
1.2 Eco-design strategies and techniques

The fundamental objective of eco-design is to design environmentally superior products. Eco-design strategies are actions that can be taken to reduce the environmental impact of a product, therefore creating an environmentally superior product. 75-80% of a product's life cycle cost is determined at the design stage; as it the impact on the environment. Eco-design offers new perspectives with a product and business focus, so it can be a powerful tool to make a company more competitive as well as more environmentally responsible [9].

1.2.1 Eco-effective product design

Eco-effective design is not an entirely new process; rather it is a variation on an existing approach to designing and redesigning products. Implementation process of the eco-designing product development process is illustrated in figure 2.

Figure 2 Implementation steps of eco-design in a company



There are many arguments that can be presented: eco-design offers new solutions for products, provides opportunities for value creation at the EOL, which is good for marketing providing a better company image can increase employee motivation. In addition, a good design team should have members from these areas [8,10].

- environmental management – the task is to identify relevant environmental metrics and requirements based on environmental legislation and standards
- product design – designers and developers bring creative solutions
- purchasing – provide input on cost targets and also on implementing the relevant environmental requirements along the supply chain
- marketing – highlight market opportunities and information on competitors' products
- production – provide input in terms of technical feasibility of designs, manufacturing opportunities for improvement, production costs, assembly/ disassembly

There are seven steps in eco-design project that are guiding how to move ahead in cycle of developing eco-designed product what shows figure 2.

In planning phase, several eco-design strategies could be considered [12]: *saving resources and energy, avoidance/minimisation of hazardous and toxic material content, reduction of the life cycle waste stream –extension of the operating phase (increase product durability), optimisation of end-of-life.*

The options for products at EOL are: *product reuse* for either the same application or a new one. *Product remanufacturing*, where the product is restored to a “like-new” functional state. *Product recycling*, where materials are recovered from the waste stream for use as raw materials in the manufacturing of new products. Third option is *incineration* with energy recovery, which is a waste reduction treatment process. The last one is *landfilling* as the final disposal of waste (used when none of the above-mentioned is possible).

1.3 Eco design tools

If management wants to implement eco-design process, meet the aims of selected strategy, improve product related to environmental impact and follow chosen techniques, it is necessary to use eco-design tools. There is a palette of eco-design tools that are used during each life cycle phase.

During the planning phase, the design team should understand the internal (enhance quality, cost-saving, desire to innovate...) and external (regulations, trade organization activities, competitor activities and customer demand...) factors that are driving the design or redesign process. That knowledge provides a basis for examining product features (product specifications; component manufacturers; source, material and weight of all materials; production process for all stages; resource consumption and emissions) and trade-offs. All of them are closed to LCA analysis. Very quick environmental assessment of the product offers ecodesign checklist [8,9, 12]. It provides simple, easy to use recommendations, there are no formulas. The checklist contains a comprehensive list of relevant environmental issues related to a product over its entire life cycle. The outcome of it is an assessment of different product design alternatives from environmental perspective. There are also three increasingly detailed levels of LCA tools [2, 11,16]. MET Matrix, MECO matrix and ERPA Matrix, anyway these tools just evaluate current position and impact of the product.

The next tool provides an overview of the product's environmental improvement potential. LiDS Wheel (lifecycle design strategies) is a graphical representation of eight possible eco-design strategies that can be applied to a product. The eco-design strategies translate the attributes of eco-efficient products into generic design recommendations for the design team. The LiDS Wheel is a useful tool for evaluating the relative environmental impact of two different products. Typically, LiDS Wheel analyses are performed when redesigning a product. In such an instance, the original design serves as a benchmark, and it is expected that the new design will do better in more sections than the old design.

The LiDS Wheel is a spider diagram that has eight dimensions:

- New concept development – it concentrates on dematerialisation, shared used of product, integration of functions, functional optimisation of product/components.
- Selection of low impact materials – it concentrates on cleaner materials, renewable materials, lower energy content materials, recyclable materials.
- Reduction of material usage – it focuses on reduction in weight, reduction in volume.
- Optimisation of production techniques – it concentrates on alternative production techniques, fewer production steps, less production waste.
- Optimisation of distribution system – it concentrates on less, cleaner and reusable packaging, energy efficient transport mode, and energy efficient logistics.
- Reduction of impact during use – it concentrates on lower energy consumption, cleaner energy source, no waste of energy/ consumables.
- Optimisation of initial life time – it is focuses on reliability and durability, strong product-user relation.
- Optimisation of end of life system – it concentrates on reuse of product, remanufacturing, recycling of materials, safer incineration.

2 Implementation

As was mentioned at the beginning, plastic waste is a great problem issue nowadays. In general, forty percent of produced plastic is used for packaging, huge amount for packaging water in bottles. PET bottles have many advantages; they are break-resistant, lightweight and cheap.

Our implementation case is focused on mineral and spring water bottles. In 2013 in Slovakia was drunk out 372 million litres of bottled water. If we count that one 1.5l bottle has 42g, the waste produced is 10.416 t. The aim of study is to recycle 100% of used bottles and reduce plastic waste. Recycling or reusing of bottles is very important, because manufacture of plastic bottles consumes as much fuel and neither was enough to fuel the 100,000 cars for a

year. Production of this amount of plastic bottles we produce 2.5 million tons of carbon dioxide. One machine can produce 40,000 PET bottles per day. However, their using stage is until the bottle is empty. The EOL phase has just two options: to landfill or to recycle. Unfortunately, households in Slovakia recycle just 17% of these plastic bottles; in EU is average 5.3%. The rest of them are part of communal waste. That is a pity, because recycled plastic waste could be used for producing waterproof jackets, toys, kitchenware and plastic dishes, foils. Our survey showed that we have to motivate customers to recycle. The majority of answered that they need to receive money or other valuable gift (tickets or voucher).

As a new design of bottle we developed 4.5 l bottle that replaced 10% of total amount, and put into practice multi-trip bottle even for 4.5 plastic bottle 3€/one bottle, 2€ for 1.5l plastic bottle. This is way how to make customers responsible; they will put their money on it. Customer will take back all used bottles and retailer will transport them back to recycling line. This solution is just for mineral and spring water because they do not have tendency to pass expiration date very fast, and we came from official statistics that one person drinks 1.5 litres of bottled water per day in average. For restaurants is possible to establish same solution, instead of 500ml bottled water they can serve same water from 4.5l bottles that have a pump pack with measuring cup for 500ml [12, 13, 14, 15].

2.1 Methodology

Firstly, this study applied the questionnaire survey to verify the customers' attitudes and research framework. The objective was to develop what is the motivator for recycling and taking part in social and environmental engagement. It was estimated that consumers buy at least one bottle of water per month; we did not involve children under 14, because we expected their decision-making is dependent on their parent's purchasing power. The questionnaires were randomly mailed to consumers in Slovakia. For a calculation of relevant sample size we have used statistical approach based on formula:

$$n = \frac{z_{t-\alpha/2}^2 * s^2}{H^2}$$

For easier sample size quantification, we used electronic calculator provided by Creative Research Systems, it is free of charge and available on the web page. It determines how many people are needed to be surveyed in order to get results that reflect the target population as precisely as needed. The final sample size was 384 respondents.

Second part was focused on the reduction of plastic waste, we used LiDS Wheel for assessment current design and developed new design of plastic bottle for mineral and spring water. This tools was used because gives complex overview of environmental improvement potential and we considered it as the suitable option for this case.

2.2 Empirical results – survey, LiDS Wheel

The questionnaire had 10 questions related to consumer's ecological attitudes to recycle, reuse. For the purpose of this paper, we used just three questions that asked, if customers consider as important to solve current environmental problems and who is responsible for the activity. Second question developed attitudes about the future behaviour and third one asked about the driving force for environmental behaviour. As a very important finding we consider that only 33% of customers would like to help and be active, take a part of social and environmental responsibility. They promised to recycle more, drink water from pipe, use public transport and help as volunteer in NGO activities. The second important fact was finding about recycling plastic bottles. Eighty-four percent of respondents answered that they need to obtain some valuable thing to force them to do something more than they have to do.

This was the reason why we develop multi-trip bottle, this is the form how to force them to take back bottles to retails and markets. We developed hypotheses that were tested by non-parametric binomial test. For calculation non-parametric binomial test, we used formula:

$$\sigma^2 = \sqrt{n \cdot p(1 - p)}$$

where: n=number of trials, p=probability of success, 1-p=probability of outcome. Table 1 and Table 2 show results.

Table 1 Results: Non parametric binomial test H1

Do you consider as important to solve environmental problems?		Number of respondents	Percentage	Tested share	p value
criteria	Yes, but I consider the state authority and companies as competent to act.	250	65.104%	0.50	0.000001
	Yes, I will take a part.	127	33.072%		
	No.	48	1.82%		
	Total	384	100 %		

Table 2: Results: Non parametric binomial test

Do you think you will be more eco.active in future?		Number of respondents	Percentage	Tested share	p value
criteria	Definitely yes.	80	20.83%	0.50	0.000001
	Rather Yes.	267	69.5%		
	No.	31	8.07%		
	Definitely no.	6	1.56%		
	Total	384	100 %		

LiDS Wheel

In recent years, the environmental impact of packaging has become a prominent issue, as it is a very visible product in the waste stream. The use of refillable or 100% recyclable plastic bottles has long been cited as a possible solution to this problem. The use of recyclable or refillable bottles is not a new concept, however in Slovakia is still not established. The aim of this study presented is to identify green solutions for bottled water, using LiDS Wheel. Mineral and spring water are bottled in plastic bottles produced from polyethylene terephthalate polyester.

Main problems:

- Optimization of end of life system: all packaging is landfilled, no refill, repair, upgrade, and no persuasive form to force customers to recycle.
- Optimisation of initial time: durability outlived lifetime, each bottle is used until it is empty, it is estimated 50 bottles per year per one person
- Reduction of impact during use: 1.5l weight 1.5kg
- Optimisation of distribution system: reusable pallets for transportation
- Optimisation of production techniques: 1.5l of bottled water, consumption 372 mil litres
- Reduction of material usage: one 1.5l plastic bottle weight 42g
- Selection of low-impact materials: 11,368 tons of plastic bottles, oil based, non-renewable, PET

Values for current situation are noted in the table 1; this situation is displayed in the spider graph. Values are assigned subjectively, after expert discussion.

Improvement:

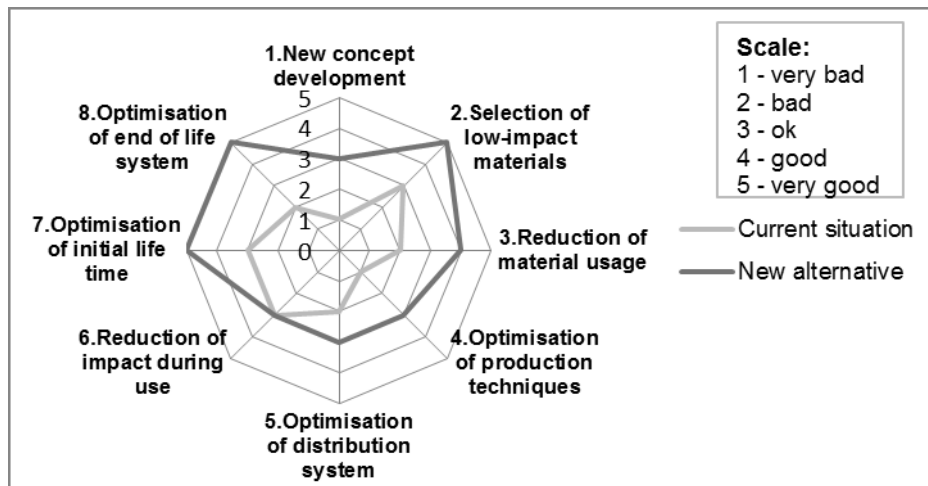
- Optimization of end of life system: PET bottles are 100% recyclable, multi-trip bottle for 3€ and 2€, it leads to 100% recycle process
- Optimisation of initial time: durability is longer, - 4.5l bottle lasts three times more
- Reduction of impact during use: none, 4.5l weight 4.5
- Optimisation of distribution system: lighter because 4.5l weight just 80g, less consumed fuel, less CO2 emissions reusable pallets for transportation water
- Optimisation of production techniques: 4.5l of bottled water
- Reduction of material usage: one 4.5l plastic bottle weight just 80g instead of 126g (3x 1.5l bottle)
- Selection of low-impact materials: PET bottles, 100% recyclable, 0 tons

Table 3: LiDS Wheel values for original and new alternative

Strategy	Current situation	New alternative
1.New concept development	1	3
2.Selection of low-impact materials	3	5
3.Reduction of material usage	2	4
4.Optimisation of production techniques	1	3
5.Optimisation of distribution system	2	3
6.Reduction of impact during use	3	3
7.Optimisation of initial life time	3	5
8.Optimisation of end of life system	2	5

The results of environmental improvement potential are counted in table below, and graphical representation is illustrated in figure 3. Graph also points out the differences between original alternative and environmental improved alternative that took into account eco-design strategies and principals.

Figure 3 LiDS Wheel: comparison of two alternatives



3 Conclusion

We described all benefit that can be brought by implementation eco-design in theoretical part and then put into real situation. The eco-design methodology is easily understandable for most people and becomes easy to use in daily design work. Based on results of our survey and

findings the attitudes of customers, we decided to develop new strategy for bottled mineral and spring water.

Table 4: LiDS comparison original and developed design alternative

Indicator	Design alternative 1	Design alternative 2
Total weight of material (kg)	4,626	4,580
% weight reduction of material		0,99%
Total packaging weight (kg)	0,1260	0,0800
% packaging weight reduction		36,51%
Total weight of material to landfill (kg)	0,1046	0,0001
% weight reduction of material going to landfill		99,90%
Total weight of material that can be recycled (kg)	0,0214	0,0800
% weight increase of material to be recycled		273%

As a tool was chosen the LiDS Wheel, which can clearly compare current alternative with eco-designed alternative and measures economic and environmental improvement potential. If this proposal would be implemented into real practice it would be 100% recycled more 12 000tons of plastic waste in Slovakia that could be used for manufacturing waterproof jacket, kitchen dishes, toys or other products. In addition, saved crude oil production would not have negative impact during raw material acquisition phase and also there are no released CO₂ emissions caused global warming.

Acknowledgement

This contribution is a partial output of scientific grant VEGA n. 1/0024/15 THE FUNADAMENTAL RESEARCH PERCEPTION OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AS A VALUE FOR CUSTOMER.

References

- [1] McDonough, W. and Braungart, M. 2009. *Cradle to Cradle*. London:Vintage.
- [2] Bachman, G. 2009. *The Green Business Guide*. Franklin Lakes, NJ: Career Press.
- [3] Stefanikova, L, and Masarova G. 2014. Competitive Intelligence in Conditions of SMEs. In: *2nd International Conference on Management Innovation and Business Innovation (ICMIBI 2014)*. Vol. 44, pp. 29 – 34, Bangkok: Thailand.
- [4] Gogolova, M. and Majerova, J. 2013. The Impact of Brand on the Choice of Employer in the Field of Automotive Transport in Slovak Republic. In: *17th International Conference on Transport Means*. pp. 33-36, Kaunas: Lithuania.
- [5] Esty, D. C. and Winston, A.S. 2006. *Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and Build Competitive Advantage*. New Haven: Yale UP.
- [6] Majerova, J. 2014. Comprehensive Proposal of Activities of Product Brand Policy in Conditions Specific to Slovak Republic. In: *ICESS 2014. 2nd International Conference on Economics and Social Science*. Vol. 61, pp. 3-8, Shenzhen: China.
- [7] Makower, J. and Pike, C. 2009. *Strategies for the Green Economy: Opportunities and Challenges in the New World of Business*. New York: McGraw-Hill.

- [8] Future SME, 2014. *Design for Environment*. [online] Available at: <http://www.futuresme.eu/elearning/environmental_training_dfe/> [Accessed 4 July 2015].
- [9] Krizanova, A. and Majerova, J. and Zvarikova, K. 2013. Green Marketing as a Tool of Achieving Competitive Advantage in Automotive Transport. In: *17th International Conference on Transport Means, Transport Means*. pp. 45-48, Kaunas: Lithuania.
- [10] Bielikova, A. 2008. Corporate culture - The way of increasing the work quality in transport organization. *Promet-Traffic & Transportation*. 20, pp. 43-45. Zahreb: Croatia.
- [11] Stefanikova, L. and Masarova, G. 2014. The Important and Benefits of Competitive Intelligence in Transport Enterprises in the Slovak Republic, In: *18th International Conference on Transport Means, Transport Means*. pp. 42-45, Kaunas: Lithuania.
- [12] Ottman, J. A. 2011. *The New Rules of Green Marketing: Strategies, Tools, and Inspiration for Sustainable Branding*. Sheffield: Greenleaf.
- [13] Statistical Office of Slovak republic. 2014. Odpady v Slovenskej republike 2013
- [14] Envi-pak. 2014. *Legislatíva: Európska komisia chce výrazne obmedziť spotrebu plastových fliaš*. [online] Available at: <<http://www.envipak.sk/sk/Legislativa/Europska-komisia-chce-vyrazne-obmedzit-spotrebu-plastovych-flias.alej?ind/>> [Accessed 10 July 2015].
- [15] Envi-pak. 2014. *Aký je zmysel a dôvody separovania plastov*. [online] Available at <https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaASpolocnost/NCPVaT/Documents/Vedack%C3%A1%20cukr%C3%A1re%C5%88/BA_2013/vc201305vandak.pdf> [Accessed 1 July 2015].
- [16] Majerova, J. 2014. Comprehensive Proposal of Activities of Product Brand Policy in Conditions Specific to Slovak Republic, In: *2nd International Conference on Economics and Social Science (ICESS 2014)*. Vol. 61, pp. 3-8, Shenzhen: China.

Interest rate risk, its management and the effect on actuarial calculations in respect of annuities from Pillar II

Katarína Sakálová, Mária Bilíková, Jana Mihalechová¹

Abstract

Managing interest rate risk is based on matching the assets to the liabilities. This paper sets out a number of factors, which affect matching in life insurance. The authors specify their effect using life insurance products, which have significant reserves, in particular annuities. Actuarial calculations are based on one particular type of life annuity paid in accordance with the so-called annuity amendment to Pillar II of the Slovak state pension system.

Key words

Interest rate risk, risk management, asset-liability matching, life insurance, life annuities, Slovak state pension system.

JEL Classification: G 22, C 65

1. Introduction

A life insurer uses the term interest rate to indicate the average return on its investments. The interest rate has a significant effect in a number of areas of insurance and for particular product types. Interest rates have the most significant effect for long-term products, so the most interest-rate sensitive are life insurance products that generate large reserves, such as endowment assurances and annuities.

Life insurers as sellers of long-term products are therefore interested in solutions for the effective management of interest rate risk, with which this paper is concerned.

As an example of the effect of the interest rate on actuarial calculations we have chosen to use the currently of interest annuities associated with Pillar II of the Slovak pension system. The effect is investigated both in terms of the determination of the level of the annuity and of the potential loss for the insurer if it misestimates the interest rate.

2. Management of the interest rate risk

Life insurers mainly invest taking into account the liabilities they have towards their policyholders, whereby they must take into account regulatory requirements (in Slovakia as set by the National Bank of Slovakia – NBS). The most suitable instrument for an insurer for reducing interest rate risk is therefore asset-liability management (ALM). This is based on the matching of the assets to the liabilities, so that if there is perfect matching interest rate fluctuations do not represent any risk to the insurer.

¹ Katarína Sakálová, prof. RNDr. CSc., katarina.sakalova@euba.sk, Mária Bilíková, doc. RNDr. PhD., maria.bilikova@euba.sk, Jana Mihalechová, Ing., jmihalechova@gmail.com.
Department of Mathematics and Actuarial Science, University of Economics, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, Slovakia.

Various factors threaten perfect matching. Firstly some markets may not offer assets of a sufficiently long term to match the liabilities. Countries exist where the value of all the issued Government bonds with outstanding terms of more than 5 years is less than the value of insurance technical reserves in those countries. Given that insurers are not the only investors in such bonds, the situation is even worse. Alongside Government bonds of various outstanding terms insurers also make use of interest rate derivatives. Their use though brings a further risk, that is the risk that the counterparty, typically a bank, is unable to fulfil its commitments. Very often life insurers do not though seek to match absolutely, as this is an inflexible strategy. It is often the case that a matching which is not absolute provides the insurer with a small additional return. In practice mismatching is quite common, not only due to that lack of investment opportunities, but also as a result of investment decisions.

2.1 Reducing an insurer's interest rate risk

Despite what we say above in future such mismatching will however become financially more onerous due to the regulatory requirements under Solvency II. Also the requirement to calculate Market Consistent Embedded Values (MCEV) will make mismatching more transparent which will force life insurers to try to eliminate it.

Policyholder actions can complicate ALM as they may increase uncertainty in the estimation of future cash-flows. It is not easy for insurers to model future changes in policyholder behaviour and therefore they adopt various reinsurance strategies. Policyholder behaviour risk is mainly associated with embedded options and guarantees². So the most important tool in this area is redesign of the products.

Product design is the key to reducing interest rate risk. On top of this it is the first step to the management of such risks. The products which generate significant reserves have many features in common which can help to reduce the sensitivity of a product to the interest rate. The most important are the following:

The level of the interest rate guarantee: the lower the guarantee the more likely it is that the actual interest rate will reach the level guaranteed.

Flexibility of the guarantee: If the guarantees are flexible with regard to movements up and down, it is likely that the portfolio will be less sensitive to interest rate changes.

Length of the guarantee: Life insurers may offer guarantees from one year to the whole of life. The second is more advantageous for the insurer as over a long time horizon periods of low interest rates are usually compensated for by periods of higher rates, so that losses are evened out.

Surrender values: Given that policyholder behaviour affects ALM and hedging, the contract terms with regard to surrender values are very important. Primarily it is the case that the higher the charges deducted the lower the surrender rates.

2.2 The effect of interest rate changes on annuities

In Table 1 we show the effect of interest rate changes (increase or decrease) on an immediate annuity with regard to the demand for the product, policyholder behaviour and insurer profitability³.

² Options permit the policyholder to change some aspect of the contract at a certain time, e.g. surrender with the payment of a surrender value, whereby the insurer guarantees its amount irrespective of whether its achieved return covered the interest rate.

³ The data are taken from [3] Frey, A. – Steinmann, L. (2012).

Table 1: The effect of interest rate changes on an immediate annuity

Interest rate	Demand	Policyholder behaviour	Profitability
↓	↓↓ Demand falls as annuity amount falls.	↔ No effect on behaviour as policyholders cannot surrender the contract.	↓ Profitability falls given lower volumes of business (and of course lower investment income due to not complying with time duration).
↑	↑↑ Demand rises as annuity amount becomes more attractive.	↔ No effect on behaviour as policyholders cannot surrender the contract.	↑ Profitability rises given higher volumes of business (and of course a higher investment margin).

As opposed to endowment assurances, where premiums are usually paid at regular intervals, immediate annuities are single premium contracts. This is the main reason why changes in interest rate do not affect policyholder behaviour.

3. The effect of interest rate risk on actuarial calculations for the chosen annuity from Pillar II

The pension security system in Slovakia has undergone many changes. Since the adoption in 2004 of the Law on saving for retirement (Law no. 43/2004), the pension system has been made up of three pillars. Pillar I is compulsory pay-as-you-go, pillar II defined contribution and pillar III provides for voluntary additional saving for retirement. The authors in this paper concentrate on Pillar II and the annuities paid from it.

On 5 June 2014 the Slovak Parliament passed Law no. 183/2014, the so-called Annuity amendment, which sets out how the accumulated contributions at retirement from Pillar II may be used in terms of the permitted types of annuities, and their payment, namely whole-life annuities, temporary annuities (for 5, 7 or 10 years) and programme withdrawal. With effect from 1 January 2015, in accordance with section 32 a benefit is paid on death in the annuity payment phase if that occurs before 84 monthly payments have been made. The persons entitled to get this benefit receive an amount equal to the difference between the value of 84 monthly payments and the sum of the payments already made. Savers can also choose at retirement whether they want to have an annuity certain, which will be paid for one or two years after their death to their dependents.

3.1 Derivation of the equations needed for calculations for the modelled annuity

Out of the six types of annuity set out in the Annuity amendment we have chosen one in particular, namely a level whole of life annuity with a guaranteed payment on death and an annuity certain to dependents payable for two years. In this part of the paper we will derive the equation for calculating the amount of the monthly payment for such an annuity, denoted as Q . This payment will be made to the annuitant at the end of each month, provided she or he is still alive. We can obtain the present value of the benefit (denoted by $PV(b)$) of such an annuity using the following equation:

$$PV(b) = 12Q \cdot a_x^{(12)} + Q \cdot PV(PS) + 12Q \cdot A_x^{(12)} \cdot \ddot{a}_{k|}^{(12)} \quad (1)$$

where $a_x^{(12)}$ is the actuarial symbol for the current value of the payments under a monthly whole-of-life annuity to a life aged x with payments made at the end of each month of amount 1 per annum. We can calculate this using the following linear approximation (see [7], p. 102):

$$a_x^{(12)} \cong \frac{N_{x+1}}{D_x} + \frac{11}{24} \quad (2)$$

where the individual symbols have the following meanings:

$D_x = l_x \cdot v^x$ – commutation function for the number of people alive at age x ,

$N_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} D_{x+k}$ – second level commutation function,

l_x – number of people alive at age x from the chosen mortality table,

$v = (1+i)^{-1}$ – discount factor, based on the technical interest rate i ,

ω – oldest possible age according to mortality table.

The symbol $PV(PS)$ ⁴ represents a term assurance with a benefit that reduces every month payable if death occurs during the first 7 years. The benefit is equal to the difference between 84 monthly annuity payments and the total payments already made. We can express its present value as follows:

$$PV(PS) = \sum_{s=0}^{83} \frac{s}{12} p_x \cdot \frac{1}{12} q_{x+\frac{s}{12}} \cdot v^{\frac{s+1}{12}} \cdot (84-s) \quad (3)$$

where:

${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$ – is the probability that a life aged x survives to age $x+n$,

${}_n q_x = 1 - {}_n p_x$ – is the probability that a life aged x does not survive to age $x+n$,

whereby the probabilities in equation (3) are determined from the mortality tables using linear interpolation.

The actuarial symbol $A_x^{(12)}$ represents the present value of a whole-life assurance, where an amount of 1 is paid at the end of the month of death. This can be approximated as follows (see [2] p. 95 equation (4.27)):

$$A_x^{(12)} \cong \frac{i}{i^{(12)}} \cdot A_x \quad (4)$$

where the individual symbols have the following meanings:

$i^{(12)} = 12 \cdot [(1+i)^{1/12} - 1]$ – the interest rate convertible 12 times a year,

$A_x = \frac{M_x}{D_x}$ – actuarial symbol for the present value of a whole life assurance of amount 1,

$M_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} C_{x+k}$ – second order commutation function,

$C_x = d_x \cdot v^{x+1}$ – commutation function for the number of lives dying at age x .

Finally we define the actuarial symbol $\ddot{a}_k^{(12)}$ as the present value of an annuity certain of 1 per annum payable monthly in advance for k years. We can express this in the form (see [5] p. 21):

⁴ Derived from "Present value of payment to survivors".

$$\ddot{a}_{k|}^{(12)} = \frac{1 - v^k}{d^{(12)}} \quad (5)$$

where:

$d^{(12)} = 12 \cdot [1 - (1+i)^{-1/12}]$ – is the discount rate convertible 12 times a year.

The last two symbols in equation (1) represent the payments made on the death of the annuitant. Given that an annuity is payable only for 1 or 2 years, we have $k = 1$ or $k = 2$.

We consider three types of administrative expenses with respect to annuity business. We express the one-off initial expenses, α , as a percentage of the amount accumulated up to retirement (π). The regular administrative expenses β we set as a percentage of the annual amount of the annuity. The last type are the δ expenses. These include the expenses of paying the whole-life annuity, the expenses of the lump-sum payment on death and the expenses of paying the annuity certain after death. The present value of the expenses $PV(e)$ we determine as follows:

$$PV(e) = \alpha \cdot \pi + \beta \cdot 12Q \cdot a_x^{(12)} + \delta \cdot (12a_x^{(12)} + 12A_x^{(12)} \cdot \ddot{a}_{k|}^{(12)}) \quad (6)$$

We can express the saved amount π (equivalently the amount of the single premium) using the equivalence principle. According to the equivalence principle the actual value of the accumulated amount at retirement must be enough to cover all the annuity payments, the payments on death together with all expenses. We denote the amount of the single premium by π :

$$\pi = \frac{12Q \cdot a_x^{(12)} + Q \cdot PV(PS) + 12Q \cdot A_x^{(12)} \cdot \ddot{a}_{k|}^{(m)} + \beta \cdot 12Q \cdot a_x^{(12)} + \delta \cdot (12a_x^{(12)} + 12A_x^{(12)} \cdot \ddot{a}_{k|}^{(m)})}{(1 - \alpha)} \quad (7)$$

and on rearranging we can obtain the amount of the monthly annuity Q from the equation:

$$Q = \frac{\pi \cdot (1 - \alpha) - \delta \cdot (12a_x^{(12)} + 12A_x^{(12)} \cdot \ddot{a}_{k|}^{(m)})}{(1 + \beta) \cdot 12a_x^{(12)} + PV(PS) + 12A_x^{(12)} \cdot \ddot{a}_{k|}^{(m)}} \quad (8)$$

3.2 Determination of the amount of the modelled annuity

We have chosen parameters, which we use to calculate the monthly annuity amount. These are shown in Table 2.

Table 2: Assumptions for the modelled annuity

Symbol:	Description:	Value:
x	age at retirement	62
π	accumulated amount (single premium)	€ 8,000
k	payment period for annuity-certain	2 years
i	technical interest rate	1.00 %
$i_{0.85}$	technical interest rate reduced by 15 % from i	0.85 %
$i_{1.15}$	technical interest rate increased by 15 % from i	1.15 %
α	initial expenses (% age of π)	5 %
β	regular expenses (% age of annual amount of annuity)	3 %
δ	expenses of paying annuity benefit and payments on death	€ 1

For our calculations we have used unisex mortality tables, as used by an unnamed insurance company operating in the Slovak market. Using these tables we constructed

commutation functions and from these determined the level of the modelled annuity at interest rate i . We then compared this amount with the corresponding amount derived using an interest rate 15% lower, resp. 15% higher than i . The results are shown in Table 3.

Table 3: Monthly annuity amount at each interest rate

Annuity	Interest rate used in the calculations		
	$i = 1.00\%$ (original)	$i = 0.85\%$ (15 % reduction)	$i = 1.15\%$ (15 % increase)
Monthly amount	$Q = 36,35\text{ €}$	$Q_{0.85} = 35,79\text{ €}$	$Q_{1.15} = 36,92\text{ €}$
Difference compared with (Q)		- 0,56 €	0,57 €

3.3 Loss to the insurer from interest rate risk

If at a later stage the insurer realises that it made a bad estimate of the interest rate it used to calculate the annuity amount, it cannot subsequently change this amount when it is already in payment. The insurer must bear the loss from such a bad estimate. We can calculate the present value of this loss using equation (7), whereby we determine the value of π at the changed interest rate. Given that the Solvency II project⁵ requires in stress testing to allow for changes in the interest rate of $\pm 15\%$, we have also used such changes in our calculations.

The original accumulated amount of € 8,000 was used as single premium to determine the whole-life annuity on the chosen assumptions. If we now use the changed interest rate assumptions, while keeping the other assumptions unchanged and using the annuity amount originally calculated at an interest rate of 1 %, we obtain the sum, we should have been the single premium. The values are shown in Table 4.

Table 4: The single premium at the changed interest rates

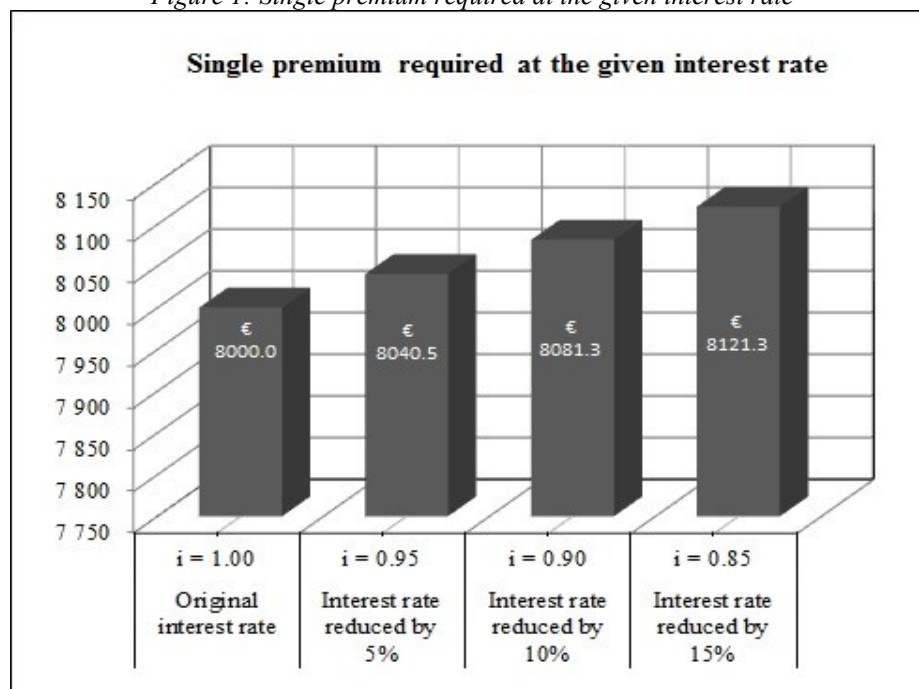
Annuity		Interest rate used in the calculations		
		$i = 1.00\%$ (original)	$i = 0.85\%$ (15 % reduction)	$i = 1.15\%$ (15 % increase)
Amount of the single premium (SP) for the modelled annuity	in €	8 000	8 122.41	7 880.65
	difference as % age of original SP		101.53	98.51

It is clear from the above that the present value of the loss to the insurer due to a bad estimate of the interest rate is € 122.41. If we consider that the insurer may have a portfolio of say 1,000 such contracts the loss becomes € 122 410, which we cannot consider as an insignificant amount for the insurer. On the other hand an interest rate higher than that expected produces a profit for the insurer.

Figure 1 shows the effect on the amount of the single premium of reducing the interest rate by 5 %, 10 % and 15 %.

⁵ See [4] NBS QIS 5.

Figure 1: Single premium required at the given interest rate



It is obvious from the above that overestimating the interest rate causes the insurer to make a loss, where the greater the overestimate the greater the loss. Insurers will therefore use stress testing at the start of the contract, in order to decide what level of interest rate risk they are prepared to accept.

In practice, however, the insurer will only discover that it made a bad estimate of the interest rate when the contract is some time already in force. To determine the then resulting loss the insurer will make use of adequacy testing of the then calculated technical reserve.

4. Conclusion

Insurers analyse interest rate risk in actuarial calculations using stress testing. They then decide what level of such risk they are prepared to accept and what instruments to use to reduce its effect. The most powerful instrument in this area is ALM where the choice of assets, used to cover the chosen insurance liabilities, enters into the problem. Where the risk is significant, insurers prefer either to redesign their products or to make use of reinsurance.

References

- [1] Bilíková, M. (2003). *Spojité metody v poistnej matematike*. [Continuous methods in insurance mathematics] Bratislava: EKONÓM Publishers, 2003. 96 pp. ISBN 80-225-1698-8.
- [2] Dickson, D. C. M. – Hardy, M. R. – Waters, H. R. (2009). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risk*. Cambridge University Press, 2009, New York, 493 pp. ISBN-13 978-0-521-11825-5.
- [3] Frey, A. – Steinmann, L. (2012). *Facing the interest rate challenge*. Sigma no 4/2012. Publisher: Swiss Reinsurance Company Ltd, 2012.

- [4] NBS. The fifth Quantitative Impact Study (QIS 5) in the insurance sector. June 2011. [Date: 15. 7. 2015.] Available at:
http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Dohlad/ORM/Poistovnictvo/Sprava_NBS_o_QIS5_v_poistnom_sektore.pdf
- [5] Sakálová, K. (2006). *Aktuárske analýzy*. [Actuarial analyses] Bratislava: EKONÓM Publishers, 2006, 113 pp. ISBN 80-225-2155-9.
- [6] Sekerová, V. – Bilíková, M. (2007). *Poistná matematika*. [Insurance mathematics] EKONÓM Publishers, 2007, 180 pp. ISBN 987-80-225-2301-2.
- [7] Špirková, J. – Urbaníková, M. (2012). *Aktuárska matematika – životné poistenie*. [Actuarial mathematics – life insurance] Bratislava: Iura Edition, 2012. 241 pp. ISBN 978-80-8078-514-7.
- [8] Zákon č. 43/2004 Z. z. o starobnom dôchodkovom sporení [Law no. 43/2004 on saving for retirement].
- [9] Zákon č. 183/2014 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 43/2004 Z. z. o starobnom dôchodkovom sporení [Law no. 183/2014 which amends Law no. 43/2004 on saving for retirement].

The paper arose in the context of the VEGA project:

VEGA no. 1/0542/13 *Risk management and the actuarial function in life insurance*.

Assessment of socio-economic condition of Polish voivodships using taxonomy methods

Katarzyna Sawicz¹

Abstract

The paper attempts at an analysis of the socio-economic condition of the provinces in Poland in 2013 by means of taxonomic method. The analysed regions were prioritized by ranks.

Key words

Taxonomic methods, social and economic conditions, multi – dimensional comparative analysis

JEL Classification: C01,C4,C1, E24.

1. Introduction

The standard of living in the different provinces in Poland is diverse. The reason usually is underdeveloped health care and education and a poorly developed industry and communication infrastructure.

The purpose of the paper is to analyse the standard of living in Polish voivodships using the taxonomic method. For the analysis in the paper the statistical data has been used from the Central Statistical Office of Poland (Statistical Yearbook of the Regions – Poland 2014). The object of the analyses were all the Polish voivodships in 2013. Indices were selected so the provinces could be identified with high, medium and low living standard. The analysed regions were prioritized by rank method.

Many authors used in their research methods of taxonomic.[Hadaś-Dyduch;2014], [Betti, Verma ;2004]

2. The essence of taxonomic methods

Taxonomic studies deal with the classification of multivariate objects (units). The studies use the specific measures that enable comparisons of the objects under consideration based on different criteria. These measures allow for grouping the analysed community objects into so-called typological groups and enable construction of classification lists (rankings) of those objects. These studies are a valuable source of information. The starting point for taxonomic research is to determine the subject of the study and a set of attributes (so called decision variables) that allow making a possibly complete and comprehensive description of the studied phenomenon. [Beh,2004] There should not be too many diagnostic features in a single set. The result of the study depends on the correct choice of the features by which the analysed units are characterised. Only measurable values may be used when building a set of features in the taxonomic analysis. When selecting variables, one must also define the degree of variability of objects within a given feature. [Sobczyk, Malina 1985]

Low differentiation of a variable indicates that it poorly discriminates (describes) the studied objects, and thus has low informative value. Therefore, we eliminate from the set of acceptable diagnostic variables those variables for which the variation coefficient is not

¹ Dr Katarzyna Sawicz¹ University of Economics in Katowice, ul. 1 Maja 50, 40- 287 Katowice
katarzyna.sawicz@ue.katowice.pl

bigger than a certain predetermined threshold value ε (usually we accept the value of $\varepsilon = 0.1$).[Panek, 2009]

In the case study of a socio-economic condition of the regions in Poland, individual voivodships are the units. Whereas the features are the variables selected by the researcher, which affect the socio- economics level of individual regions.

Next correlations are analysed between the individual features and those are rejected which are too highly correlated with each other because they convey the same information.

Because of the direction of affecting the analysed phenomenon, diagnostic features can be divided into:

- stimulants – features whose high values have a positive impact on the studied phenomenon,
- destimulants – features whose high values have a negative impact on the studied phenomenon,
- nominants – features which should be within a predefined figure range or be equal to a predetermined value.[Młodak 2006]

To achieve a proper structure of a synthetic variable it is necessary to convert all the features into stimulants (or destimulants). This kind of transformation of the variables is called stimulation. In our study, the stimulation will be performed following the formula below:

$$x_{ij}^S = a - bx_{ij}^D \quad (1)$$

Where:

x_{ij}^S - value of variable j after transforming into a stimulant in an object i ,

x_{ij}^D - value of variable destimulant j in an object i ,

a, b – constants assumed arbitrarily, most often $b=1, a=0$.

Another stage is standardisation of variable j in unit i according to the formula:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_{x_j}}; \quad i= 1,2, \dots n; j= 1, 2, \dots m \quad (2)$$

where:

x_{ij} - empirical value of feature j in unit i

\bar{x}_j - arithmetic mean in distribution of feature x_j

S_{x_j} - standard deviation in distribution of feature x_j

Under next step for each object a sum is determined of the allocated ranks with respect to all variables.[Malina, Wanat, 1995] When a specific value of a variable occurs in more than one object, we assign them with the same rank which is an arithmetic mean of the ranks vested in them. Next the values of the synthetic variable are calculated as the mean value of ranks according to the formula below:

$$s_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m z_{ij} \quad (3)$$

where:

z_{ij} is standardised by formula (2).

3. Taxonomic analysis of the standard of living of regions in Poland

For study proposes six variables have been proposed that affect the social level of a region:

- X1 – perinatal mortality per 1,000 live births
- X2 – number of deaths per 1,000 people
- X3 – number of physicians per 10k people
- X4 – registered unemployment rate in %,
- X5 – average monthly gross wages and salaries,
- X6 – average living floor area per capita in m²,

In the case study of social condition in Poland, individual voivodships or provinces are the units.

In the first phase of the study variation coefficients were calculated for each attribute. Then the features were rejected whose coefficient of variation was lower than this specified by the researcher, namely at the level of $\varepsilon = 0.1$. Diagnostic variables X₂ and X₆ were rejected from the study due to their insufficient variability and hence low information value of the feature concerned. Table 1 presents the values of potential diagnostic variable and the variability coefficient for the variable data.

Table 1: The value of potential diagnostic variables and the coefficient of variation of variables

voivodship	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
dolnośląskie	5,1	9,9	39,2	13,1	3654,57	27,5
kujawsko-pomorskie	4,4	9,38	29,6	18,2	3163,57	23,8
lubelskie	4,6	10,58	38	14,4	3306,12	26,6
lubuskie	5,6	9,05	24,3	15,7	3114,69	25,7
łódzkie	4,7	12,09	43,7	14,1	3315,58	26,9
małopolskie	3,8	8,92	37,1	11,5	3372,6	25,7
mazowieckie	3,9	10,07	47,2	11,1	4514,42	28,8
opolskie	4,3	9,03	24,9	14,2	3281,48	27,8
podkarpackie	4,5	8,68	25	16,3	3147,19	24,0
podlaskie	4,6	9,84	41,9	15,1	3258,66	27,4
pomorskie	4,3	8,44	37,5	13,2	3595,98	25,3
śląskie	5,1	9,87	36,9	11,3	3786,14	26,2
świętokrzyskie	4,9	10,51	28,6	16,6	3165,93	25,1
warmińsko-mazurskie	5,9	8,67	25,4	21,6	3106,89	23,3
wielkopolskie	4,5	8,99	31,6	9,6	3335,93	26,7
zachodniopomorskie	5,0	9,02	35,7	18	3298,99	25,6
coefficient of variation	0,1185	0,098	0,2127	0,2053	0,101	0,0566

Then the linear correlation has been examined between these features. The correlation matrix of variables is:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & -0,4126 & 0,5688 & -0,3928 \\ -0,4126 & 1 & -0,506 & 0,6792 \\ 0,5688 & -0,506 & 1 & -0,5945 \\ -0,3928 & 0,6792 & -0,5945 & 1 \end{bmatrix}$$

The above calculations show that the decision variables are moderately correlated between each other, so they can be accepted under the study.

The model will incorporate the variables:

X_1 – perinatal mortality per 1,000 live births

X_3 – number of physicians per 10k people

X_4 – registered unemployment rate in %,

X_5 – average monthly gross wages and salaries,

Then the features that are destimulants are converted into stimulants according to equation (1), assuming $b=1$, $a=0$. In our study the variables X_1 and X_4 are the destymulants. This was followed by the standardization of diagnostic variables based on the formula (2).

The value of the diagnostic variables obtained after the above conversions are shown in Table 2.

Table 2: The value of the diagnostic variables obtained after the above conversions

voivodeship	X_1	X_3	X_4	X_5
dolnośląskie	-0,5396	0,7157	0,5234	0,7351
kujawsko-pomorskie	0,5559	-0,6482	-1,2271	-0,6892
lubelskie	0,1853	0,5452	0,0772	-0,2757
lubuskie	-1,6679	-1,4012	-0,3690	-0,8310
łódzkie	0	1,3550	0,1802	-0,2483
małopolskie	1,6677	0,4173	1,0727	-0,0828
mazowieckie	1,4825	1,8523	1,2100	3,2295
opolskie	0,741	-1,3159	0,1458	-0,3472
podkarpackie	0,3706	-1,3017	-0,5749	-0,7368
podlaskie	0,1853	1,0993	-0,1630	-0,4134
pomorskie	0,741	0,4741	0,4891	0,56514
śląskie	-0,7412	0,3889	1,1413	1,1168
świętokrzyskie	-0,3706	-0,7902	-0,6779	-0,6824
warmińsko-mazurskie	-2,223	-1,2449	-2,3943	-0,8537
wielkopolskie	0,3706	-0,36407	1,7249	-0,1892
zachodniopomorskie	-0,5559	0,21844	-1,1585	-0,2964

Under the first step of the prioritising procedure, each voivodeship was assigned a rank with regard to the value of subsequent diagnostic variables, independently for each variable. Next the value of the synthetic variable was calculated for each voivodeship as the mean value of ranks according to formula (3).

Table 3 shows the prioritisation stages.

Table 3: Ranks variables and ranking of voivodships

voivodship	rank variables				average ranks	ranking of voivodships
	X ₁	X ₃	X ₄	X ₅		
Dolnośląskie	5	13	12	14	11	5
Kujawsko-pomorskie	12	6	2	4	6	11
Lubelskie	8,5	12	8	9	9,375	8
Lubuskie	2	1	6	2	2,75	15
Łódzkie	7	15	10	10	10,5	6
Małopolskie	16	10	13	12	12,75	2
Mazowieckie	15	16	15	16	15,5	1
Opolskie	13,5	2	9	7	7,875	10
Podkarpackie	10,5	3	5	3	5,375	13
Podlaskie	8,5	14	7	6	8,875	9
Pomorskie	13,5	11	11	13	12,125	3
Śląskie	3	9	14	15	10,25	7
Świętokrzyskie	6	5	4	5	5	14
Warmińsko-mazurskie	1	4	1	1	1,75	16
Wielkopolskie	10,5	7	16	11	11,125	4
Zachodniopomorskie	4	8	3	8	5,75	12

4. Summary

The performed analysis shows that the social standard of Polish voivodships is varied. The worst social situation is found in the voivodships of: warmińsko-mazurskie , lubuskie, świętokrzyskie . On the other hand the best situation is in mazowieckie, małopolskie, pomorskie. The results obtained are relevant in the context of equal opportunities and socio-economics individual provinces. The results are a valuable source of information for the Polish government and the authorities of individual provinces. The autor is going to examine in detail the reason for these differences. There are alternative methods which could be used in assessment of socio-economic condition of Polish voivodships, for example the tools of the theory of games. [Sroczyńska – Baron 2013], [Sroczyńska – Baron 2014]

References

- [1] Beh, E.J.(2004). *Simple correspondence analysis: a bibliographic review*, International Statistical Review 2004, Vol.72, No. 2, p.257- 284.
- [2] Betti, G., Verma, V. (2004). *A methodology for the study of multidimensional aspects of poverty and deprivation*, in: Proceedings, IAOS-IASS Join Conference, Invited Paper Section, Amman.
- [3] Hadaś-Dyduch, M. (2014). *Wielowymiarowa analiza relacji gospodarczych w rejonie śląskim*. Prace Naukowe/Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, p.321-340.
- [4] Hadaś-Dyduch M., (2014), *Zastosowanie metod taksonomiczno-sieciowych w procesie wyznaczania syntetycznego miernika rozwoju inwestycji*, [w:] Zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu nr 7(45)/2014, Metody ilościowe, Redaktor naukowy: Stefan Forlicz. Wydawnictwo: WSB w Poznaniu.
- [5] Malina, A. and Wanat, S. (1995). *Przestrzenna analiza rozwoju Polski*. Wiadomości statystyczne n.5 p.20- 25.

- [6] Młodak, A. (2006). *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*. Difin, Warszawa.
- [7] Panek, T. (2009). *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*. SGH, Warszawa.
- [8] Sobczyk, W. and Malina, W. (1985). *Metody selekcji i redukcji informacji*. WNT, Warszawa
- [9] Sroczyńska – Baron, A. (2014). *The analysis of the limit of obligatory offer for chosen sectors in Poland with the use of cooperative games*, Mathematical Methods in Economics, Proceedings of the 32 – nd International Conference Olomouc.
- [10] Sroczyńska – Baron, A. (2013) *The analysis of the proces sof taking over companies based on the theory of games*. In: T. Löster (ed.), T. Pavelka (ed.), The 7th International Days of Statistics and Economics, Proceedings, Prague, Czech Republic, Published by: Libuše Macáková MELANDRIUM, s.1554-1564
- [11] Statistical Yearbook of the Regions – Poland 2014, Central Statistical Office

Application of Volatility Models in Futures Trading Strategy

Petr Sed'a¹

Abstract

Volatility can be defined as a value of risk of financial instruments over defined time period. Globalisation of financial markets makes a pressure to develop new methods and models that deliver more stable predictions of future development of financial data. This paper deals with application of forecasting volatility models in futures trading strategy. The aim of this paper is to provide a backtesting and optimisation of trading strategy based on volatility estimation using linear and nonlinear conditional volatility models. Empirical analysis is provided on illustrative example using sample time series of US stock index e-mini market. Optimizations of strategies were provided using management of normalized risk and amount of contracts per trade assuming unvarying other parameters of strategy.

Key words

backtesting, forecasting, futures, ARCH, optimisation, volatility

JEL Classification: C52, C53, C87, G13

1. Úvod

V souvislosti s globalizací finančních trhů dochází zároveň k efektivnějšímu a rychlejšímu pohybu kapitálu. Pomocí rozsáhlých a sofistikovaných informačních systémů je možné téměř okamžité uskutečnění obchodů, což má za následek jejich prudký nárůst. Investoři se na finančních trzích stále více soustřeďují na modelování a předpovídání budoucího vývoje finančních časových řad. Z tohoto důvodu roste tak tlak na vývoj nových metod a modelů, které jsou schopny stabilně predikovat budoucí vývoj finančních dat. Finanční trhy se v posledních dvaceti letech vyznačují relativně vysokou rozkolísaností neboli volatilitou. Toto kolísání přineslo větší riziko pro obchodníky na finančních trzích, kteří se chtěli proti zvýšenému riziku pojistit. Výsledkem byl vznik nových instrumentů – finančních derivátů.

Finanční deriváty jsou produkty finančních trhů, jejichž hodnota je odvozena z hodnoty tzv. podkladového aktiva. Trhy s finančními deriváty vznikly primárně za účelem snížit či eliminovat riziko (Jílek, 2010). Spekulativní obchodování, jehož účelem je dosažení spekulativního zisku při správném odhadu vývoje cen podkladového aktiva se dostává do popředí až s globalizací finančních trhů a vývojem informačních technologií (Habudová, 2015). Prvními deriváty, které neměly hmotný podklad, byly měnové futures. Vznikly v 70. letech 20. století jako reakce na uvolnění mezinárodních měnových kurzů. Po zavedení měnových futures vznikly také futures na akciové indexy, poté futures na úrokovou míru a o několik let později pak vznikly swapy (Chance, 1998). V 80. letech se staly finanční deriváty běžným nástrojem k zajišťování, a v některých případech také ke spekulaci. V návaznosti na nová identifikovaná rizika rostla na finančních trzích logicky poptávka po nových produktech a vznikaly tak další zajišťovací nástroje.

¹ Ing. Petr Sed'a, Ph.D., VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Mathematical Methods in Economics, petr.seda@vsb.cz

Správná předpověď budoucího vývoje ceny aktiva přináší vyšší zisk a investoři jsou tak motivováni k neustálému zlepšování metod směřujících k dosažení přesnějších budoucích hodnot. S předpovědí je však spojeno riziko, že tato předpověď nebude správná. Existuje zde nestálost, kolísání cen akcií, změny kursů apod. Tato riziková část je vyjádřena v podobě volatility. Volatilita je tedy velmi důležitým prvkem, který z velké míry ovlivňuje rozhodování investorů. Zjišťování hodnoty volatility, její modelování a zejména její predikce je věcí náročnější. Volatilita je velmi důležitým parametrem v oblasti financí a její zkoumání je klíčové pro rozhodování zejména investorů. Modelování a předpovídání volatility je v centru zájmu finančních analýz zaměřených jak teoreticky, tak prakticky. Důležitost volatility spočívá také v jejím následném použití v jiných modelech. Existuje několik významných oblastí, ve kterých jsou výsledky modelů volatility použitelné. K těm patří risk management, oceňování opcí a tvorba investičních portfolií. Pro účely tohoto příspěvku budou modely volatility aplikovány v optimalizaci obchodní strategie na trhu futures.

Cílem tohoto příspěvku je tedy backtesting a optimalizace obchodní strategie obchodování futures při použití lineárních a nelineárních modelů volatility. Optimalizace je založena na řízení normalizovaného riziku a počtu kontraktů za předpokladu neměnných ostatních parametrů strategie. Pro účely této analýzy jsou užity časové řady akciového indexu amerického e-mini trhu v období od září 2013 do prosince 2014. V textu jsou analyzovány denní výnosy vybrané časové řady.

2. Metody a datový soubor

V této kapitole budou popsány vybrané modelové přístupy k predikci volatility a také datový soubor, který byl využit pro empirickou část tohoto příspěvku. Výpočet a predikce volatility je možný na základě několika modelových přístupů. Pro účely tohoto příspěvku budou využity modely podmíněné volatility.

2.1 Lineární modely volatility

V klasické finanční literatuře se pro modelování rozptylu výnosů dat z finančních trhů standardně používá model ARCH neboli model podmíněné heteroskedasticity. Poprvé tento model podmíněné volatility definoval Engle (1982) v první polovině 80. let minulého století. ARCH model byl pak modifikován na model GARCH (Bollerslev, 1986). Popularita těchto modelů spočívá v jejich kompatibilitě s některými typickými vlastnostmi finančních časových řad výnosů, existenci účinných statistických metod pro odhad parametrů modelu a také možnosti relativně snadné možnosti predikce. GARCH model díky své jednoduché stavbě zachycuje lépe perzistenci volatility než předchozí model typu ARCH.

Lineární GARCH(p,q) model je možné zapsat následujícím způsobem:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2, \quad (1)$$

$$\varepsilon_t = \xi_t \sigma_t, \quad (2)$$

$$\xi_t \sim N(0,1), \quad (3)$$

kde je při splnění podmínek $\omega > 0$, $\alpha_i \geq 0$, pro $i=1,2,\dots,q$ a $\beta_j \geq 0$ pro $i=1,2,\dots,p$ zajištěna kladná hodnota rozptylu (Sed'a, 2012).

Tyto lineární modely, které jsou charakteristické tím, že je podmíněný rozptyl je lineární funkcí veličin $\varepsilon_{t-1}^2, \varepsilon_{t-2}^2, \dots, \varepsilon_{t-q}^2$. V GARCH(p,q) modelu volatilita závisí jak na předchozím

šoku, tak na předchozích hodnotách volatility, prostřednictvím které mají na současnost vliv i ostatní šoky z minulosti. Model využívá ARMA rovnici pro čtverce inovací, což umožňuje studovat vlastnosti v distribuci a dále usnadňuje výpočty jako například odhad parametrů, testy homoskedasticity atd. GARCH model relativně dobře funguje, pokud jsou na trhu za stabilní podmínky. Jeho schopnost modelovat vysoce nepravidelné či nepředvídatelné jevy jako jsou například krachy na burzách je ale značně omezena.

2.2 Nelineární modely volatility

Jedním z hlavních omezení lineárních modelů podmíněné volatility je fakt, že nezohledňují rozdílný vliv pozitivních a negativních zpráv na trh. Je to dáno tím, že podmíněný rozptyl v lineárním modelu podmíněného rozptylu je funkcí čtverců reziduí, nezohledňuje tedy jejich znaménka. Z toho důvodu je nutné pro účely naší analýzy vstoupit do oblasti modelů nelineárních. Asymetrické modely podmíněného rozptylu totiž umožňují zachytit různé dopady pozitivních a negativních šoků na hodnotu volatility. K modelování tohoto jevu jsme tedy využili model, který umožňuje analyzovat asymetrický vliv šoků na volatilitu, tedy EGARCH model (Sed'a, 2011).

V modelu je použit podmíněný rozptyl v logaritmické podobě a tím je také zajištěn kladný rozptyl za všech okolností a není nutné zavádět podmínky nezápornosti, které mohou narušovat dynamiku procesu. Zatímco model symetrický GARCH pracuje se čtverci zpožděných hodnot rozptylu a náhodných chyb v rovnici rozptylu, EGARCH(p, q) model, viz Nelson (1991), odhaduje logaritmus podmíněného rozptylu dle následujícího vztahu:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| + \sum_{k=1}^r \gamma_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(\sigma_{t-j}^2). \quad (4)$$

Na parametry $\alpha_i, \beta_j, \gamma_k$ není nutné klást jakékoli podmínky zajišťující nezápornost podmíněného rozptylu, protože model popisuje vztah mezi logaritmem podmíněného rozptylu a minulými šoky. Přítomnost pákového efektu je potvrzena, pokud $\gamma_i < 0$. Špatné zprávy mají tedy větší vliv na volatilitu a předpokládá se, že γ_i bude v tomto případě negativní.

2.3 Datový soubor

Mezi nejlikvidnější trhy na světě patří futures na akciové indexy a zejména tzv. e-mini trhy těchto derivátů. E-mini jsou kontrakty na akciové indexy, které obsahují menší množství finančního instrumentu. Snižuje se tak riziko, ale také náklady na samotné obchodování. Na e-mini trzích je tak možné obchodovat s výrazně nižším kapitálem než na trzích standardních.

Před otevřením pozice na trhu je nutné složit na burzovní účet počáteční margin tzv. initial margin. Jedná se o vratnou zálohu, která umožňuje ovládat futures kontrakt. Po uzavření pozice na trhu je pak margin vrácen a navýšen o zisky anebo naopak snížen o ztráty. Hodnota počátečního marginu je obvykle stanovena ve výši 5-10% z hodnoty kontraktu. Tuto hodnotu stanovují obvykle burzy, ale v některých případech také brokeři. U každého kontraktu je dále stanoven udržovací margin, což je minimální disponibilní zůstatek na burzovním účtu obchodníka (Habudová, 2015).

Při výběru trhu, na kterém budeme obchodovat, patří mezi základní kritéria volby právě volatilita trhu. K dalším významným kritériím patří také likvidita trhu a požadavky na margin. Ten se liší právě v závislosti na zvoleném trhu a typu obchodovaného instrumentu. Trhy s americkými e-mini indexy dostatečnou likviditou disponují. Počáteční kapitál pro otevření účtu u brokerské společnosti se u těchto trhů pohybuje od 5 000 USD do 10 000 USD. Počáteční margin bývá obvykle v rozmezí od 100 USD do 500 USD a poplatek za obchodní příkaz od 5 USD do 10 USD.

Pro účely tohoto příspěvku byl tedy zvolen trh e-mini Dow Jones značený symbolem YM, který je odvozený z akciového indexu Dow Jones Industrial Average (DJIA). Toto aktivum je obchodováno na Chicago Board of Trade (CBOT). Testovací období je více než jeden rok dlouhé. Začíná 25. 9. 2013 a končí pak 12. 12. 2014. Jedná se přesně o 309 obchodních dní pěti kontraktních měsíců. Zvolená časová řada je očištěna o víkendy a svátky. V Tabulce 1 jsou shrnuty parametry vybraného trhu a obchodní strategie jako celku, tedy včetně nastavených hodnot cen počátečního kapitálu, marginu a poplatku za obchodní příkaz.

Tabulka 1: Základní charakteristiky a parametry obchodní strategie

Časová řada	YM
Testovací období	25. 9. 2013 - 12. 10. 2014
Počet obchodních dnů	309
Počáteční hodnota účtu	10 000 USD
Počáteční margin (záloha)	500 USD
Poplatek brokerovi	10 USD
Hodnota řízeného zisku	80 tick = 400 USD
Hodnota řízené ztráty	50 tick = 250 USD
Vstup do pozice	pattern, momentum
Výstup z pozice 1	hodnota řízeného zisku
Výstup z pozice 2	hodnota řízené ztráty

Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

V kapitole 3 bude strategie aplikována na zvolené finanční časové řadě YM. Pro testování je použit obchodní software *NinjaTrader7* v demo verzi v kombinaci s předdefinovaným obchodním deníkem *PSTradebook*, který je pro další analýzy a optimalizace nepostradatelným doplňkem strategie. Pomocí obchodního deníku jsou totiž zaznamenávány veškeré informace, které se týkají realizace obchodu. Konkrétně se jedná o číslo obchodu, datum, den a čas vstupu do pozice či výstupu z pozice, hodnotu vstupu či výstupu v tick a USD, směr pozice, ukazatel MAE (Maximum Adverse Excursion), MFA (Maximum Favorable Excursion) hodnotu zisku v tick a USD, stav účtu v čase a riskovanou částka v % z účtu.

3. Empirické výsledky

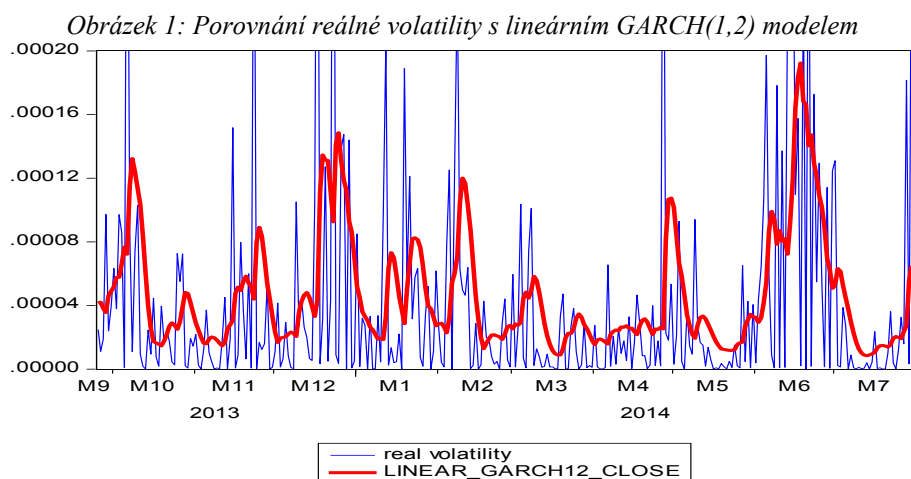
V této kapitole budou odhadnuty nejlepší lineární a nelineární modely podmíněného rozptylu, které byly definovány v kapitole 2. Výsledky odhadů budou graficky prezentovány a srovnány se skutečnou volatilitou, jež je aproximována čtvercem výnosů. U zvolené obchodní strategie byl proveden backtesting před její optimalizací a následně také po optimalizaci, kdy byly aplikovány nejlepší lineární a nelineární modely podmíněné volatility.

3.1 Odhady modelů podmíněné volatility

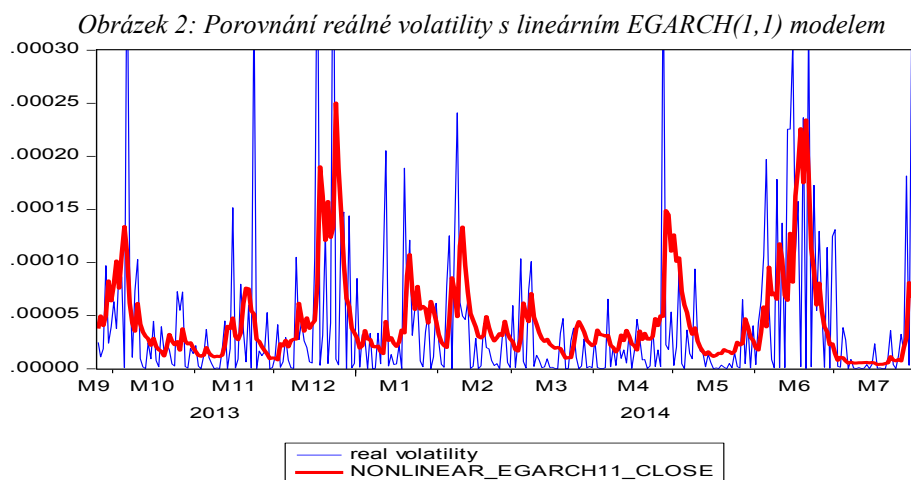
Odhady nejhodnějšího lineárního a nelineárního modelu volatility byly realizovány na historické časové řadě uzavíracích kurzů trhu aktiva YM v období od 25. 9. 2013 do 12. 12. 2014. Jednotlivé odhady jsou provedeny v programu EViews. Časová řada výnosů je stacionární. Poté jsou odhadnuty nejlepší lineární a nelineární modely volatility. Nejprve je odhadnuta regresní rovnice, kde závislou proměnnou je výnos a nezávislou proměnnou konstanta, případně zpožděný výnos o jedno období. Po odhadu modelů je provedena analýza reziduí. U standardizovaných reziduí jsou provedeny testy normality, autokorelace a heteroskedasticity. Provedené diagnostické testy u obou odhadnutých modelů neidentifikovaly

přítomnost autokorelace ani heteroskedasticity. V případě testů normality byla nulová hypotéza o normálním rozdělení pravděpodobnosti zamítnuta v případě modelu lineárního.

Jako nejlepší lineární model byl vybrán GARCH(1,2) model. V případě modelů nelineárních pak EGARCH(1,1) model. Modely byly srovnávány na základě informačních kritérií, věrohodnostní funkce, statistické významnosti koeficientů v rovnici rozptylu a u nelineárního modelu dále významnosti asymetričnosti informací. Na Obrázku 1 a 2 je volatilita vyjádřena graficky pomocí podmíněného rozptylu pro vybraný lineární i nelineární model a je srovnána s reálnou volatilitou aproximovanou v podobě čtverce výnosů.



Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem



Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

3.2 Backtesting obchodní strategie před optimalizací

Základní výsledky obchodní strategie jsou uvedeny v Tabulce 2. Během testovacího období bylo provedeno celkem 110 obchodů s celkovým přírůstkem účtu ve výši 30 065 USD, Konečný stav účtu k datu 12. 10. 2014 vykazuje disponibilní kapitál ve výši 40 065 USD, a to po odečtení poplatků ve výši 10 USD na obchod. Ze 110 uskutečněných obchodů bylo celkem 103 ziskových a 7 ztrátových. Celkem bylo obchodní strategií vygenerováno 63 signálů vstupu do dlouhé pozice a 47 signálů vstupu do krátkých pozic. V 63 případech jsme z pozice vystoupili na základě ziskového cíle a v 6 případech na základě stanovené hodnoty řízené ztráty. Pravděpodobnost, že obchod nebude ztrátový, činila 93,64%. Efektivita vyjádřena poměrem zisku po odečtení ztrát a celkového zisku pak činí 94,84%. U vstupu do krátké pozice se pravděpodobnost, že obchod nebude ztrátový, zvyšuje na 97,87%. V případě vstupu do dlouhé pozice se snížila na 90,48%.

Tabulka 2: Základní výsledky strategie před optimalizací

Počáteční účet v USD	10 000	Počet ztrátových obchodů	7
Čistý kapitál v USD	40 065	Efektivita v %	94,84
Počet obchodů	110	Ziskovost v %	93,64
Počet ziskových obchodů	103	Míra růstu v %	300,20

Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

Při důkladné analýze údajů o jednotlivých obchodech lze získat také informaci o ziskovosti jednotlivých dnů v týdnu. Jsme tedy schopni zjistit, který den v týdnu vykazuje nejvyšší zisky a který naopak nejnižší. V Tabulce 3 jsou uvedeny hodnoty zisku a ztrát v USD pro jednotlivé dny v týdnu a také výsledky, jak jsou zisky rozděleny pro dlouhé a krátké pozice.

Tabulka 3: Ziskovost jednotlivých dní v týdnu v USD

	Čistý zisk	Hrubý zisk	Ztráta	Dlouhé pozice	Krátké pozice	Čistý zisk v %
Pondělí	3545	3620	-75	2010	1535	11.79%
Úterý	6270	6530	-260	2325	3945	20.85%
Středa	6695	6955	-260	3695	3000	22.27%
Čtvrtek	8795	9055	-260	4135	4660	29.25%
Pátek	4760	5540	-780	3150	1610	15.83%

Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

Z údajů uvedených v Tabulce 3 vyplývá, že nejziskovější den obchodní strategie je čtvrtek. Je vidět, že má téměř 30% podíl na celkovém dosaženém zisku. Nejméně se podílí na celkovém zisku naopak pondělí, a to ve výši 11,79% a také pátek s podílem 15,83%. V pátek došlo také k největšímu počtu ztrát. Pro další modifikace a případné optimalizace obchodní strategie je důležité nejprve odpovědět na dvě otázky. Za prvé, zda je výše ziskového cíle nastavená optimálně pro zvolený trh a danou strategii. Pokud totiž z pozice vystoupíme příliš brzy anebo je hodnota řízeného zisku nedosažitelná, pak mohou být případné zisky nevhodně nastaveným ziskovým cílem zbytečně snižovány. Za druhé, pro stabilní ziskovou strategii je naprosto zásadní, zda je pro daný trh a zvolenou strategii riskována adekvátní částka na kontrakt. Jedná se tedy o nastavení hodnoty řízené ztráty.

Pomocí hodnoty MFE, jež udává informaci o maximální hodnotě zisku, který by bylo možné dosáhnout při daném obchodu, je možné analyzovat úspěšnost strategie při použití různých hodnot řízeného zisku. Jak již bylo uvedeno v této podkapitole, v 63 případech jsme z pozice vystoupili na základě dosažení hodnoty ziskového cíle, která odpovídá nastavení 80 tick. Při tomto typu uzavření pozice bylo dosaženo zisku 24 570 USD po odečtení poplatků.

Konkrétní počty obchodů a zisku vzhledem k vybraným hodnotám řízeného zisku jsou simulovány a výsledky pak uvedeny v Tabulce 4. Nejlepších výsledků dosahujeme při nastavení řízeného zisku ve výši 60 tick. Při této hodnotě došlo k celkem 94 výstupům z pozice při hodnotě řízeného zisku. Celkový zisk pak činí po odečtení poplatků 27 260 USD, je tedy o 2 690 USD vyšší než při původním nastavení 80 tick. Lepších hodnot než původní nastavení 80 tick dosahujeme také při nastavení 70 tick. Dosažený zisk činí při počtu 74 obchodů 25 160 USD. Při vyšších hodnotách než 80 tick zisk postupně klesá.

Tabulka 4: Simulace hodnot řízeného zisku v rozmezí 50tick-150tick

Tick	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Počet obchodů	97	94	74	63	50	43	40	36	27	22
Zisk v USD	23280	27260	25160	24570	22000	21070	21600	21240	17280	15180

Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

Jak bylo řečeno v úvodu tohoto příspěvku je optimalizace obchodní strategie prováděna pomocí řízení velikosti řízené ztráty a počtu pozic, přitom je zachována původní hodnota ziskového cíle ve výši 80 tick a to z důvodu konzistentnosti komparací optimalizovaných strategií se strategiemi původními.

3.3 Optimalizace obchodní strategie pomocí lineárních a nelineárních modelů volatility

V podkapitole 3. 1 byly uvedeny odhady nejlepších lineárních a nelineárních modelů volatility. Ty budou aplikovány pro optimalizaci obchodní strategie. Získané odhady volatility byly rozděleny na 4 intervaly. Každému intervalu byla přiřazena hodnota řízené ztráty, na jejímž základě byl určen počet kontraktů na obchod. V Tabulce 5 jsou uvedeny intervaly a odpovídající počty kontraktů. Velikost řízené ztráty je určena na základě odhadu volatility z předchozího dne. Například, je-li hodnota odhadu volatility na základě GARCH(1,2) v čase $t-1$ rovna 0,0003, pak je v čase t otevřena pozice s hodnotou řízení ztráty ve výši 16,7 tick pro 3 kontrakty.

Tabulka 5: Velikost řízené ztráty pro jednotlivé intervaly

	Hodnota řízené ztráty (tick)	Počet kontraktů
(0,00000 – 0,00002)	12,5	5
(0,00002 – 0,00004)	16,7	3
(0,00004 – 0,00006)	25	2
(0,00006 – ∞)	50	1

Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

Základní obchodní strategie byla optimalizována pomocí počtu kontraktů na obchod při použití nelineárního modelu volatility, přičemž počet intervalů byl snížen na 3. Tuto strategii nazveme EGARCH. Podobnou strategii, jež odpovídá využití lineárního modelu podmíněné volatility, nazveme GARCH. Srovnání základních charakteristik obou strategií po optimalizaci na základě modelů volatility jsou uvedeny v Tabulce 6. Na základě výsledků uvedených v Tabulce 6 je zřejmé, že vhodnější je strategie GARCH, která využívá odhady volatility dle lineárního GARCH(1,2) modelu. Po snížení počtu intervalů došlo ke zvýšení zisků v případě obou strategií oproti původnímu nastavení intervalů. Ukazatelé efektivity a ziskovosti sice dosahují nižších hodnot, než před provedením optimalizace, ale snížení této hodnoty není vykoupeno snížením stability strategie.

Tabulka 6: Srovnání základních charakteristik obou strategií po optimalizaci na základě modelů volatility

	Nelineární EGARCH(1,1) model	Lineární GARCH(1,2) model
Počáteční kapitál v USD	10 000	10 000
Čistý kapitál v USD	73 710	75 505
Počet obchodů	110	110
Počet ziskových obchodů	86	87
Počet ztrátových obchodů	24	23
Efektivita v %	91,53	92,08
Ziskovost v %	78,18	80,90
Míra růstu v %	637,10	655,05

Zdroj: Habudová (2015), modifikováno autorem

Pokud shrneme dosažené výsledky, je možné konstatovat, že výchozí obchodní strategie byla optimalizována při použití odhadů volatility pomocí lineárního GARCH(1,2) modelu a

nelineárního EGARCH(1,1) modelu. Po optimalizaci jsme dosáhli mnohem lepších výsledků než u původní strategie, což dokládají ukazatelé míry růstu v %, ale také hodnota čistého kapitálu v USD. Modifikovaná strategie optimalizovaná na základě odhadu volatility pomocí GARCH modelu dosahuje oproti strategii optimalizovanou pomocí odhadu volatility EGARCH modelem o 1 795 USD vyššího celkového zisku po odečtení poplatků. Oba modely podmíněné volatility byly použity pro optimalizaci velikosti hodnoty řízené ztráty a počtu pozic na základě subjektivně nastavených parametrů jejich užití. Je tedy zřejmé, že po provedení uvedených optimalizací byly zvýšeny zisky původní strategie při zachování příznivých hodnot ostatních ukazatelů.

4. Závěr

Cílem tohoto příspěvku byl backtesting a optimalizace obchodní strategie obchodování futures při použití lineárních a nelineárních modelů volatility. Optimalizace strategie byly prováděny pomocí řízení normalizovaného risku a počtu kontraktů na obchod za neměnných ostatních parametrů strategie. Pro účely tohoto příspěvku byla zvolena časová řada akciového indexu amerického e-mini trhu YM v období od 25. září 2013 do 12. prosince 2014. Jestliže aplikujeme odhad volatility pomocí EGARCH modelu, dojde ke zvýšení stavu účtu ke 12. říjnu 2014 na hodnotu 73 710 USD. Při aplikaci modelu GARCH je stav účtu dokonce 75 505 USD. Obě zvolené strategie tedy vykazují velice příznivé výsledky ukazatelů ziskovosti, efektivity i maximálního propadu účtu.

Poznámka

Tento článek vznikl za finanční podpory Grantové agentury České republiky v rámci projektu No. 13-13142S a Evropského sociálního fondu v rámci projektu CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

Literatura

- [1] Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), pp. 307-327.
- [2] Chance, D. (1998). *A Brief History of Derivatives*. Financial Engineering News. [cit. 2015-7-15]. Dostupné z: <http://husky1.stmarys.ca/~gye/derivativeshistory.pdf>.
- [3] Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), pp. 987-1007.
- [4] Habudová, K. (2015). *Aplikace predikčního modelu volatility ve strategii obchodování futures*. VŠB – Technická univerzita Ostrava. Diplomová práce.
- [5] Jílek, J. (2010). *Finanční a komoditní deriváty v praxi*. Praha: Grada 2010.
- [6] Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica*, 59(2), pp. 347–370.
- [7] Sed'a, P. (2011). Asymmetric Conditional Volatility Modeling: Evidence from Central European Stock Markets. In Culik, M. (ed.), *Proceedings of Finanční řízení podniků a finančních institucí '2011*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, pp. 375-383.
- [8] Sed'a, P. (2012). Impact of the Global Financial Crisis on Stock Market Volatility: Evidence from Central European Stock Market. In Ramík, J. and Stavárek, D. (eds.), *Proceedings of 30th International Conference Mathematical Methods in Economics*. Karviná: Silesian University, School of Business Administration, pp. 787-792.

Affiliates of Large Enterprises and their Location Factors: Analysis and Assessment

Petr Sed'a, Jan Sucháček, Václav Friedrich¹

Abstract

Contrary to enterprise head offices, their affiliates have been traditionally much less discussed. Our paper deals with location factors determining the spatial distribution of large enterprise affiliates in the Czech Republic. Cluster analysis provides us with useful instrument helping to determine sets of location factors based on inner similarity and outer dissimilarity. In that way, classification and evaluation of location factors can be accomplished which is of interest to both scholars and practitioners.

Key words

Affiliates, location factors, cluster analysis, enterprise hierarchy, regions, Czech Republic

JEL Classification: D21, D22, L20, R10

1. Úvod

Lokalizační preference a organizační hierarchie velkých podniků patří mezi typická témata prostorových věd ve vyspělých zemích. Jak teoretická tak také praktická sféra ve vyspělých ekonomikách projevuje zájem o velké firmy ve vztahu k území různých typů a řádů (Dunning a Lundan, 2008 anebo Lyons, 1994). Van Dijk a Pellenbarg et al (1999) dokonce hovoří o demografii firem vyjadřující paralelu k tradiční vědě o populaci.

Je přitom zřejmé, že lokalizační preference podléhají proměnám v čase a prostoru (Gregory et al, 2009 či Aksoy a Marshall, 1992). Je překvapující, jak malá pozornost je až na výjimky (Sucháček a Baránek, 2011) věnována lokalizačním faktorům určujícím rozmístění velkých podniků v naší zemi.

Role velkých firem je přitom v zemi velikosti České republiky více než zřejmá (Sucháček a Baránek, 2011). Nejedná se zde pouze o lokalizaci ústředí velkých podniků, ale také jejich poboček dotvářejících hospodářský profil země. Význam organizační hierarchie podniků, který má často souvislost s hierarchií územní (Maier a Tödtling, 1997), je přitom nezpochybnitelný.

V průběhu času vznikla celá řada koncepcí a teorií, které se zabývají právě podnikovou hierarchií v prostorových souvislostech. Za všechny možno jmenovat prostorové dělby práce (Massey, 1995), koncepci mezoekonomiky (Holland, 1976) anebo geografii podniku (blíže viz Maier a Tödtling, 1997).

Zatímco manažerské a výzkumné a vývojové funkce mají tendenci ke koncentraci především do metropolitních oblastí, jejich hierarchicky níže postavené protějšky jsou

¹ Ing. Petr Sed'a, Ph.D., VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Mathematical Methods in Economics, petr.seda@vsb.cz, Doc. Ing. Jan Sucháček, Ph.D., VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Regional and Environmental Economics, jan.suchacek@vsb.cz, Ing. Václav Friedrich, Ph.D., VŠB-Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Mathematical Methods in Economics, vaclav.friedrich@vsb.cz

obvykle nuceny věnovat se funkcím především výrobním. Jak ukazují některé studie (viz např. Fothergill a Guy, 1990), pobočka může být uzavřena pouze kvůli své neprivilegované pozici ve vnitropodnikové hierarchii. Podniky navíc tendují k preferenci těch území, kde mají umístěna svá ústředí a to na úkor míst a regionů, kde jsou lokalizovány jejich pobočky (viz Sucháček, 2013a).

Je skutečností, že mnoho periferních regionů, kde převažují podnikové pobočky, podléhá fenoménu tzv. externí kontroly se sníženou možností řízení vlastního vývoje a rozvoje (viz Sucháček, 2013b a Sucháček, 2015). To vedlo některé autory k doporučení, aby ústřední manažerské a výzkumně-vývojové funkce a pobočné – zpravidla výrobní – funkce byly prostorově odděleny co nejméně (viz Massey, 1995). Primární a sekundární trh práce pak představují další z atributů území s převahou ústředí anebo naopak poboček.

Hlavním cílem článku je klasifikace a zhodnocení lokalizačních faktorů poboček největších podniků v České republice. K tomuto bude využito hierarchické shlukové analýzy, která umožňuje lokalizační faktory rozdělit do shluků založených na vzájemné vnitřní podobnosti.

2. Metodický postup

Standardní literatura obvykle doporučuje sledovat geografickou distribuci ústředí pěti set největších podniků v dané zemi. Velikost podniku je přitom nejčastěji vyjádřena jeho obratem. Protože však v České republice existuje objektivní nedostatek dat v této oblasti a jedná se o zemi spíše menší velikosti, v našem výzkumu se spokojíme s prostorovou distribucí pouze sta největších podniků v zemi.

Samotná analýza byla založena na každoročně vydávaných databázích top 100, kde jsou firmy kromě jiného hierarchizovány právě ve vazbě na jejich obrat. Při opakovaném výskytu některých firem v této databázi v jednotlivých letech a s ohledem na ukončení aktivit některých z nich se nakonec základní vzorek skládal ze 190 podniků. Protože se výzkumníkům vrátilo 53 dotazníků, dosáhla míra návratnosti přibližně 28 %. Dotazník byl nejprve prostřednictvím e-mailu nasměrován na vrcholové manažery těchto firem. Pokud příslušný manažer neodpověděl, byl kontaktován telefonicky a po vysvětlení účelu výzkumu mu byl opět zaslán dotazník e-mailem.

Zatímco u některých otázek byla využita Likertova škála v rozmezí od -3 do +3, která usnadnila pozdější statistické zpracování, jiné otázky byly formulovány jako otevřené, což zase přineslo četné zajímavé specifické informace. Otázky se přitom týkaly nejen podnikových ústředí, ale také poboček a právě o výsledky týkající se poboček se opírá náš článek. Výše zachycený výzkum byl uskutečněn v roce 2011.

2.1 Shluková analýza a vnitřní konzistence hodnotící baterie

Shluková analýza patří mezi vícerozměrné statistické metody, které se používají pro klasifikaci objektů. Smyslem shlukové analýzy je maximalizovat podobnost objektů v rámci jednotlivých shluků a zároveň maximalizovat nepodobnost mezi jednotlivými shluky navzájem. Shluková analýza napomáhá redukci počtu objektů, a to tím, že se vytváří menší počet shluků, než byl původní počet objektů (Řezánková, 2006).

Pro účely našeho článku byla využita hierarchická shluková analýza. Tato metoda je úzce propojená s vnitřní konzistencí hodnocených otázek v rámci analyzovaného dotazníku.

Hlavní část dotazníku byla tvořena dvěma totožnými hodnotícími bateriemi o 22 položkách. První baterie sloužila ke zjištění, které lokalizační faktory rozhodovaly o umístění centrály firmy, druhá stejným způsobem zjišťovala, které faktory byly brány v úvahu při zakládání poboček. Jak již bylo řečeno, položky obou baterií tvořila sedmistupňová symetrická

ordinální škála likertovského typu s hodnotami od „nemělo vliv“ (-3) až po „zcela rozhodující vliv“ (+3).

Vnitřní konzistenci baterie otázek je možné kvantifikovat dle Cronbachova alfa (α). Tato statistika měří závislosti mezi jednotlivými položkami baterie položek se stejnou ordinální škálou hodnot, a je tudíž mírou vnitřní (mezipoložkové) konzistence této baterie. Hodnota Cronbachova alfa určuje, do jaké míry se hodnoty jednotlivých položek v baterii navzájem podobají nebo liší. Cronbachovo alfa nabývá hodnot od 0 do 1, přičemž malé hodnoty ($\alpha < 0,5$) napovídají o nízké konzistenci, tedy o vysoké různorodosti v hodnocení položek. Naopak hodnota blízká 1 ($\alpha > 0,9$) znamená, že mezi jednotlivými položkami baterie je silná vnitřní závislost. Tato hodnota nemusí znamenat, že všechny položky mají srovnatelné hodnoty, ale fakt že všichni hodnotitelé mají obdobné či srovnatelné preference.

Cronbachovo alfa je definováno následovně:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s^2} \right), \quad (1)$$

kde s_i^2 jsou rozptyly jednotlivých položek baterie, s^2 rozptyl celkového skóru baterie (součtu hodnot všech položek) a k je počet položek baterie (Cronbach, 1960).

Pro hierarchickou shlukovou analýzu hodnotící baterie je žádoucí, aby hodnota Cronbachova α nebyla příliš nízká, ale ani příliš vysoká. Optimálně by se měla pohybovat kolem hodnoty 0,7. V takovém případě jsou jednotlivé položky vzájemně dobře rozlišitelné a variabilita hodnocení položek je přitom srovnatelná.

2.2 Hierarchická shluková analýza

Hierarchická shluková analýza je vícerozměrnou statistickou metodou, která je vhodná pro nalezení relativně homogenních shluků ze zkoumané množiny objektů. Tyto objekty jsou přitom charakterizovány vícerozměrnými charakteristikami. Při generování shluků pomocí hierarchické shlukové analýzy je nutné nejprve změřit vzdálenost mezi shlukovanými objekty (Řezánková, 2006).

Vzdálenosti mezi vícerozměrnými objekty je možné kvantifikovat několika způsoby. V softwaru IBM SPSS, který byl pro účely tohoto příspěvku využit, je k dispozici několik metrik. Můžeme využít například metriku Euklidovskou, případně její čtverec, dále pak metriku blokovou či Čebyševovu. V tomto příspěvku byl aplikován čtverec Euklidovské vzdálenosti, což je možné zapsat následujícím způsobem:

$$\text{vzdálenost}(x, y) = \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2, \quad (2)$$

kde $x(x_1, x_2, \dots, x_n)$ a $y(y_1, y_2, \dots, y_n)$ jsou vícerozměrné objekty.

Samotný proces shlukování je možné charakterizovat následujícím způsobem:

a) V prvním kroku je nutné kvantifikovat počáteční vzdálenosti mezi všemi existujícími objekty. Počáteční shluky jsou obvykle představovány jednotlivými individuálními objekty. Jinými slovy, počet objektů je stejný jako počet shluků.

b) V další fázi procesu shlukování jsou dva nejpodobnější objekty spojeny do jednoho shluku a vzdálenosti mezi jednotlivými objekty jsou znovu přepočítány dle zvolené metriky. Tímto způsobem je možné spojit stále více a více objektů a vytvářet tak stále větší shluky. Tato procedura se opakuje, dokud nejsou všechny objekty spojeny v jeden shluk. Jinými

slovy smyslem shlukování je redukovat počet shluků v každém kroku tak, aby nakonec vznikl pouze jeden shluk.

Pro vizualizaci všech spojení mezi objekty je vhodné využít hierarchický stromový diagram zvaný dendrogram. Jedná se o stromový diagram, ve kterém vždy jedna z os představuje vzdálenost mezi objekty, které jsou spojeny. Na dendrogramu tedy můžeme identifikovat vzdálenost, při které byly objekty spojeny do nového shluku. Musí být přitom splněna podmínka, že jednotlivé shluky jsou postupně spojovány dle rostoucího stupně nepodobnosti.

Při konstrukci dendrogramu je nutné ovšem dodržet určitá pravidla shlukování, abychom byli schopni určit, jestli jsou dva různé shluky dostatečně podobné, aby mohly být spojeny. Software IBM SPSS nabízí několik metod hierarchického seskupování objektů jako například metoda nejbližšího souseda neboli jednoduché shlukování, metoda nejvzdálenějšího souseda, která bývá často označována jako úplné spojení. Aplikovat lze také nevážený průměr skupin dvojic, vážený průměr skupin dvojic, nevážený centroid skupin dvojic, vážený centroid skupin dvojic anebo Wardovu metodu, která bude aplikována na data v tomto příspěvku.

Wardova metoda se od ostatních metod shlukování výrazně odlišuje, neboť je založena na analýze rozptylu. Jedná se o minimalizaci součtu čtverců jakýkoli dvou teoretických shluků, které mohou být vytvářeny v jakékoli fázi shlukování (Ward, 1963). Wardova metoda je velice efektivní, pokud chceme vytvářet shluky menších velikostí. Jedná se tedy o metodu shlukování, která je bere v úvahu velikost vzorku.

Pro účely tohoto příspěvku bude tedy využita metoda hierarchické shlukové analýzy, Wardova metoda shlukování a jako míra podobnosti mezi objekty pak aplikován čtverec Euklidovské vzdálenosti. Tímto způsobem tedy získáme optimální počet shluků, které budeme moci dále interpretovat.

3. Výsledky a diskuse

3.1 Analýza konzistence hodnotící baterie

Pro zjištění vnitřní konzistence hodnotící baterie byl použit koeficient Cronbachovo alfa (α). Náležitost jednotlivých položek do hodnotící baterie byla změřena pomocí korelačního koeficientu příslušné položky s úhrnem celé baterie.

U poboček byla zjištěna velmi vysoká míra konzistence baterie, Cronbachovo alfa zde činilo 0,895. Korelace mezi jednotlivými položkami baterie a úhrnem baterie je ve všech případech pozitivní a statisticky významná, její hodnota se u jednotlivých lokalizačních faktorů rozhodujících o umístění poboček pohybuje od 0,312 do 0,667.

Všechny tyto ukazatele svědčí o vysoké vnitřní názorové konzistenci baterie. Znamená to, že manažeři hodnotili jednotlivé faktory lokalizace obdobně. Na druhé straně hodnota Cronbachova alfa menší než 0,9 umožňuje diferencovat mezi jednotlivými položkami baterie, což nás opravňuje k použití shlukové analýzy při hledání položek, resp. lokalizačních faktorů s podobným hodnocením významnosti.

3.2 Uspořádání priorit podle střední hodnoty

Abychom zjistili, které lokalizační faktory neboli položky hodnotící baterie nejvíce rozhodovaly o umístění poboček firem, srovnali jsme střední hodnoty těchto položek. Přestože jde o ordinální škálu, jedná se o položky téže baterie na škále likertovského typu, takže lze pro jejich srovnání použít aritmetický průměr (Norman, 2010).

V případě lokalizace firemních poboček se jako nejvýznamnější faktory ukázaly geografická poloha, infrastruktura, blízkost dodavatelů a odběratelů a aglomerační výhody. Ostatní lokalizační faktory následovaly s mírným odstupem.

Tabulka 1: Hierarchie lokalizačních faktorů pro firemní pobočky

Lokalizační faktor	Pobočky	
	průměr	pořadí
geografická poloha	2,26	1
infrastruktura	2,23	2
blízkost dodavatelů	1,77	3
aglomerační výhody	1,74	4
blízkost odběratelů	1,70	5
kvalita pracovních sil	1,64	6
kvalita podnikatelského prostředí	1,62	7
dostupnost pracovních sil	1,55	8
dostupnost surovin	1,48	9
nízké mzdové požadavky	1,40	10
blízkost příbuzných oborů	1,23	11
blízkost konkurence	1,19	12
cena pozemků	1,17	13
prestiž místa	1,13	14
ochota manažerů stěhovat se	1,11	15
celostátní politiky	1,02	16
blízkost decizních orgánů	1,02	17
systém veřejné správy	0,87	18
dáno historicky	0,40	19
kvalita životního prostředí	0,34	20
možnost kulturního vyžití	-0,30	21
možnost sportovního vyžití	-0,40	22

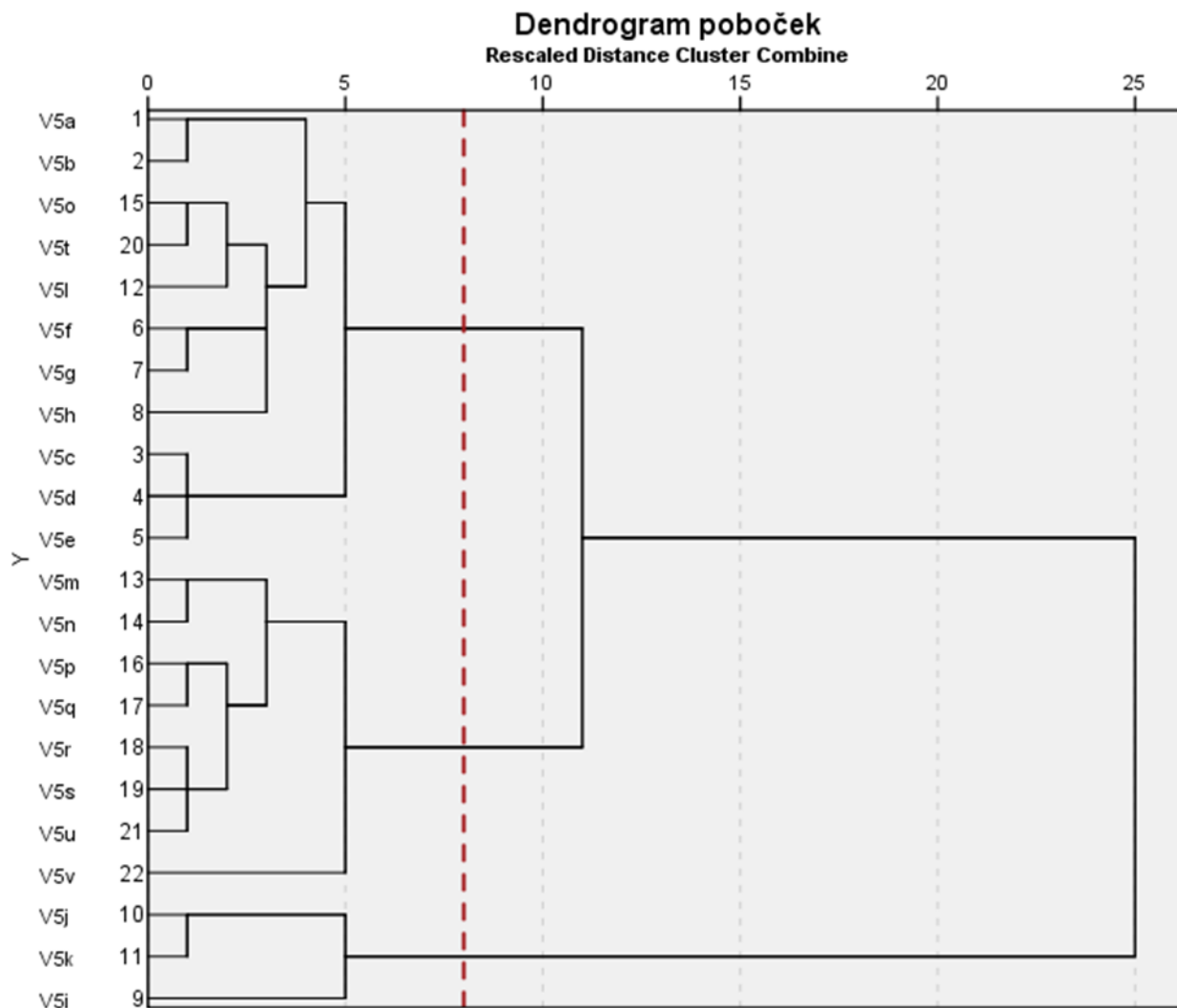
Zdroj: vlastní výzkum

Na opačném konci žebříčku se jako nejméně významné faktory pro lokalizaci poboček shodně umístily faktory kvalita životního prostředí, což je dáno historicky, možnost kulturního vyžití a možnost sportovního vyžití. Je zřejmé, že u lokalizace poboček firem rozhodují především ekonomické faktory, zatímco politické faktory a tzv. měkké faktory lokalizace jsou poněkud podceňovány. Nutno přitom podotknout, že ve skutečnosti se manažeři o možnosti kulturního a sportovního vyžití zajímají, protože však tyto kategorie nejsou čistě ekonomické, tak o nich vrcholní manažeři hovoří s poněkud menší intenzitou.

3.3 Shluková analýza

Abychom spojili podobné faktory lokalizace podnikových poboček do kompaktních skupin, použili jsme hierarchickou shlukovou analýzu. Pro ordinální položky se doporučuje využít Wardova metoda pro tvoření shluků a druhá mocnina euklidovské vzdálenosti jako metrika pro měření rozdílnosti, resp. podobnosti položek a shluků. Tato metoda navíc obvykle vytváří shluky se srovnatelnými počty položek, což pak usnadňuje jejich interpretaci.

Obrázek 1: Dendrogram pro podnikové pobočky



Zdroj: vlastní výzkum

V případě podnikových poboček dendrogram ukázal možnost vytvoření optimálního počtu 3 až 7 clusterů. Kvůli vysoké hodnotě α ovšem nebylo možno vytvořit 4 nebo 5 shluků. Při volbě 6 nebo více clusterů se pak nevyhneme vzniku „sirotků“, neboť vzniknou dva jednoprvkové clustery s položkami „dáno historicky“ a „kvalita životního prostředí“.

V případě, že vytvoříme 3 shluky, budou pojmenovatelné následujícím způsobem:

- a) Geografická poloha, infrastruktura, ochota manažerů stěhovat se, kvalita životního prostředí, blízkost konkurence, kvalita pracovních sil, kvalita podnikatelského prostředí, blízkost dodavatelů, blízkost odběratelů a aglomerační výhody – širší regionální prostředí a lidské zdroje.
- b) Cena pozemků, prestiž místa, celostátní politiky, blízkost decizních orgánů, systém veřejné správy, dáno historicky, možnosti kulturního a sportovního vyžití – atributy místa a politické prostředí.
- c) Nízké mzdové požadavky, blízkost příbuzných oborů a dostupnost surovin – tradiční lokalizační faktory pro pobočky s výrobní funkcí.

4. Závěr

Jak bylo v článku ukázáno, při lokalizaci svých poboček největší podniky v České republice do značné míry stále upřednostňují tradiční tvrdé lokalizační faktory. Jedná se především o geografickou polohu, infrastrukturu, blízkost dodavatelů a odběratelů, aglomerační výhody či kvalitu pracovních sil. Na straně druhé byly jako nejméně významné hodnoceny možnosti sportovního a kulturního vyžití. Tyto výsledky jsou ve zdánlivém rozporu s v současnosti tolik populárním trendem posunu od tradičních faktorů lokalizace k současnějším a modernějším měkkým faktorům. Jev zde pozorovatelný je vysvětlitelný méně upřímným postojem vrcholových manažerů, kteří byli respondenty našeho dotazníku; ve skutečnosti se manažeři zajímají o lokalizační faktory, jakými jsou možnosti kulturního či sportovního vyžití, ale protože tyto kategorie nemají vliv na ekonomický výsledek podniku, tak o nich příliš nehovoří. Navíc se jednalo o lokalizaci podnikových poboček, které se zabývají spíše méně progresivními odvětvími a funkcemi.

Shluková analýza také prokázala svou užitečnost z hlediska cíle našeho článku. Nakonec zde byly vytvořeny 3 shluky, které poměrně uspokojivě charakterizují vlastnosti jednotlivých faktorů lokalizace. Jedná se o širěji pojaté regionální prostředí a lidské zdroje, kvalitu konkrétního místa ve vazbě na politické prostředí a konečně tradiční lokalizační faktory pro pobočky především výrobního charakteru.

Poznámka

Tento článek vznikl za finanční podpory Studentské grantové soutěže EkF VŠB-TU Ostrava v rámci projektu SP2015/111 a Evropského sociálního fondu v rámci projektu CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

References

- [1] Aksoy, A., Marshall, N. (1992). The Changing Corporate Head Office and its Spatial Implications, *Regional Studies*, Vol. 26, No. 2, pp. 149-162.
- [2] Cronbach, L. J. (1960). *Essentials of Psychological Testing*. New York: Harper & Brothers.
- [3] Fothergill, S., & Guy, N. (1990). *Retreat from the Regions. Corporate Change and the Closure of Factories*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- [4] Gregory, D., Johnston, R., Pratt, G., Watts, M. and Whatmore, S. (2009). *The Dictionary of Human Geography*. 5th edition. London: Wiley-Blackwell.
- [5] Holland, S. (1976). *Capital versus the Regions*. London: Macmillan.
- [6] Lyons, D.I. (1994). Changing patterns of corporate headquarter influence 1974-89. *Environment and Planning A*, Vol. 26, pp. 733-747.
- [7] Maier, G. and Tödting, F. (1997). *Regionálna a urbanistická ekonomika*. Bratislava: Elita.
- [8] Massey, D. (1995). *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*, London: Macmillan.
- [9] Norman, G. (2010). *Likert scales, levels of measurement and the "laws" of statistics*. *Advances in Health Sciences Education*, Vol. 15, Issue 5, pp. 625-632.
- [10] Řezánková, H. (2006). *Shluková analýza dat*. Praha: Professional Publishing.

- [11] Suchacek, J. and Baranek, P. (2011). Headquarters of Largest Enterprises in the Czech Republic from Regional Perspective. In E. Jirčikova, E. Pastuszkova, E. and J. Svoboda eds. *Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice 2011*. Zlin: Tomas Bata University, pp. 469-478.
- [12] Suchacek (2013a). Investment Location from the Perspective of Urban and Regional Activities in the Czech Republic. In: M. Culik (ed.), *Financial Management of Firms and Financial Institutions 2013*, Ostrava: VSB-Technical University, pp. 851-858,
- [13] Suchacek (2013b). Urban potential for investment attraction in the Czech Republic. In E. Jirčíková, A. Knápková and E. Pastuszková eds. *Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice 2013*. Zlin: Tomas Bata University, pp. 718-727.
- [14] Suchacek (2015). Affiliates of Largest Enterprises in the Czech Republic: A Spatial Perspective. In E. Pastuszková, Z. Crhová, J. Vychytilová, B. Vytrhlíková and A. Knápková eds. *Finance and the Performance of Firms in Science, Education, and Practice 2015*. Zlin: Tomas Bata University, pp. 1471-1479.
- [15] van Dijk, J. and Pellenbarg, P. (1999). The demography of firms: progress and problems in empirical research. In: J., van Dijk and P., Pellenbarg eds. *Demography of firms. Spatial dynamics of firm behaviour*. Groningen: Rijksuniversiteit, pp. 325-337.
- [16] Ward, J. H. (1963). *Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 58, pp. 236-244.

Comparison of investment in selected sectors of the Czech economy

Jaroslav Sedláček¹

Abstract

The paper is devoted to a comparison of the development of investment in selected sectors of the Czech economy. The methodology of the problem comes from the creation of a representative data file, its comparative analysis and evaluation of existing relationships in the framework of selected sectors of the national economy. Empirical research was based on the results of the measurement of return on total assets and equity, bound and turnover of investments, investment performance and elasticity of sales growth and added value. Results analysis allowed to compare the tendencies of random variables between sectors of economic activity and to evaluate the relationships, between real investment and growth in sales and added value. They were detected significant differences in the investment behavior of the monitored sectors and relatively low statistical dependence growth rate dependent variables.

Key words

sectors of the economy, real investment, comparison of the development, regression analysis, investment requirements

JEL Classification: E 22, D 21, M 21

1. Úvod

Na rozdíl od práce a půdy považují ekonomové kapitál za produkční faktor, který ekonomika vyprodukovala (výstup ekonomiky) pro další dlouhodobé použití v produkčním procesu (vstup do ekonomiky). Vytvořené kapitálové statky v podobě strojů, budov, zásob nedokončených i dokončených produktů dovolují uplatnit nové technologie, které zvyšují výkonnost ekonomiky. Na druhé straně produktivnější ekonomika je důsledkem obětování současné spotřeby ve prospěch tvorby kapitálu. Měli bychom tedy najít takový podíl běžného produktu použitého na čistou tvorbu kapitálu, aby ekonomika rostla a současně nedošlo k příliš velkému snížení současné spotřeby.

Přírůstek zásoby hmotných kapitálových statků ve společnosti je v makroekonomii označován jako investice. Investice představují druhou hlavní složku výdajů v ekonomice a mají dvojí úlohu: jednak krátkodobě ovlivňují produkci prostřednictvím svého vlivu na agregátní poptávku a jednak vedou k akumulaci kapitálu, tím zvyšují potenciální národní produkt a dlouhodobě podporují ekonomický růst. Úroveň investic je určována třemi faktory: příjmy (které budou generovány stavem celkové ekonomické aktivity), náklady (které jsou ovlivňovány cenou peněz a daněmi) a očekáváním a důvěrou obchodních korporací (jde o budoucí vývoj, který lze jen obtížně předvídat). Z tohoto pohledu jsou investice nejlabilnější složkou agregátních výdajů.

Investiční rozhodování obchodních korporací je tedy ovlivňováno vnějším prostředím, ve kterém existují, a současně je velikost celkových investic v ekonomice závislá na investiční politice samotných obchodních korporací. U korporátních investic sledujeme obdobné charakteristické znaky jako u investic v makroekonomickém pojetí. Jde o statky, které nejsou

¹ Jaroslav Sedláček, doc. Ing. CSc., Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, sedl@econ.muni.cz

určeny k bezprostřední spotřebě, ale k produkci dalších statků v budoucím období. Korporace tak odkládají spotřebu, aby realizovaly nové výnosy, zhodnotily kapitál a zvýšily tržní hodnotu pro vlastníky. Úroveň zhodnocení kapitálových výdajů a s tím související prosperita a stabilita obchodní korporace závisí na celé řadě faktorů, působících po dobu užití nově vytvořených statků. Nevhodně alokovaná investice pak nepřináší očekávané efekty a naopak zatěžuje korporaci fixními náklady a nevytváří zdroje nutné k jejich obnově a pro další rozvoj podnikatelských aktivit.

Analogicky ke vztahům mezi celkovým produktem a investicemi na úrovni ekonomiky lze očekávat přímou závislost na odvětvové úrovni v daném období. Chování jednotlivých odvětví ekonomiky je ovlivňováno mnoha faktory, které působí jak z venku tak i zevnitř. Otázkou je, zda jsou tyto vztahy i faktory v rámci odvětví stálé a odlišné, aby je bylo možno popsat a zobecnit pro účely manažerského rozhodování. Působení faktorů, jejich vývoj i směr je možno popsat a potvrdit nebo vyvrátit pomocí empirického výzkumu. Jde o vytvoření reprezentativního datového souboru, jeho komparativní analýzu a vyhodnocení existujících relací v rámci vybraných odvětví národní ekonomiky.

2. Vymezení problému, data a metodika

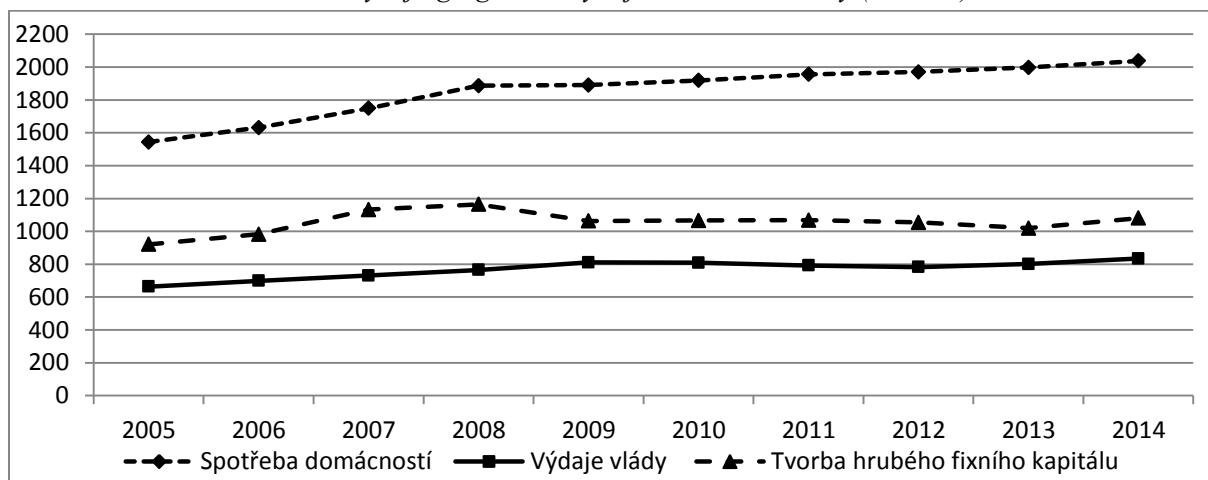
Na rozdíl od finančních transakcí nebo změn v portfoliu jsou investice v ekonomii definovány jako přírůstek zásoby hmotných kapitálových statků společnosti. Podle Mankiwa (2001) investice tedy vznikají pouze tehdy, když dojde k tvorbě fyzického kapitálu. Samuelson a Nordhaus (1995) přičítají investicím velký význam jak pro krátkodobé ekonomické aktivity, tak i pro dlouhodobý ekonomický růst. Výkonnost ekonomiky obvykle měříme hrubým domácím produktem (HDP) tj. množstvím statků a služeb v peněžním vyjádření, vytvořených za dané období na určitém území. Na rozdíl od bohatství, které představuje stav ekonomiky, HDP je tokovou veličinou představující přírůstek bohatství (Blanchard a Fischer, 1993). Hodnotu HDP lze stanovit jako součet hrubé přidané hodnoty jednotlivých institucionálních sektorů nebo odvětví a čistých daní na produkty (které nejsou rozvrženy do sektorů a odvětví) nebo jako agregátní výdaje, do nichž započítáváme pouze finální produkty, které již nejsou vstupem do další produkce (nebudou v přidané hodnotě jiného zboží). Existuje tedy příčinný vztah mezi HDP a agregátními výdaji ať již v podobě výdajů na konečnou spotřebu či tvorby hrubého kapitálu (investic) nebo salda exportu a importu (Romer, 1996). Analyzujeme-li detailněji uvedené složky agregátních výdajů, potom vystupují do popředí další faktory, jako jsou úroveň HDP, úroková míra a úroveň produkčních kapacit (Dornbusch a Fischer a Startz, 2008). Krugman a Wells (2012) přidávají ještě úspory domácností, investiční klima atd. Ve své obecné teorii zdůrazňuje Keynes (1963) nejistotu, která spočívá v základech investičního rozhodování investorů a chování trhů a sehrává klíčovou roli při konečném rozhodnutí. Třetí složka agregátních výdajů tj. saldo vývozu a dovozu je ovlivňováno zahraničními investicemi, které jsou podle Demirhana a Mascy (2008) determinovány úrovní infrastruktury, inflací, velikostí trhu i vládními pobídkami. Jsou-li tuzemské investice kryty zahraničními úsporami (Zpěváček et al., 2008), pak jsou ovlivněny zahraničními úrokovými sazbami.

Vývojové tendence spotřeby domácností, vládních institucí a investic v podobě hrubého fixního kapitálu v české ekonomice můžeme znázornit pomocí grafu na obr. 1. Z grafu 1 vyplývá, že všechny křivky vykazují ve sledovaném období růst, přitom nejnižší růstový potenciál je zřejmý u investic. Můžeme hledat příčiny, proč se kapitálové investice od roku 2008 vyvíjely pomaleji než spotřeba a v roce 2013 nedosáhly v běžných cenách ani úrovně roku 2007. Pozitivní vliv na vývoj ekonomiky nemůžeme investicím upřít, ale zřejmě ne všechny investice přinesou budoucí růstové efekty. Zhang (2003) použil k měření efektivnosti investic na agregátní úrovni poměrový indikátor Incremental Capital Output Ratio (ICOR),

který vyjadřuje jaký objem investic je nezbytný k vyprodukování dodatečné jednotky hrubého domácího produktu:

$$ICOR = \text{Investice} / \Delta \text{HDP} \quad (1)$$

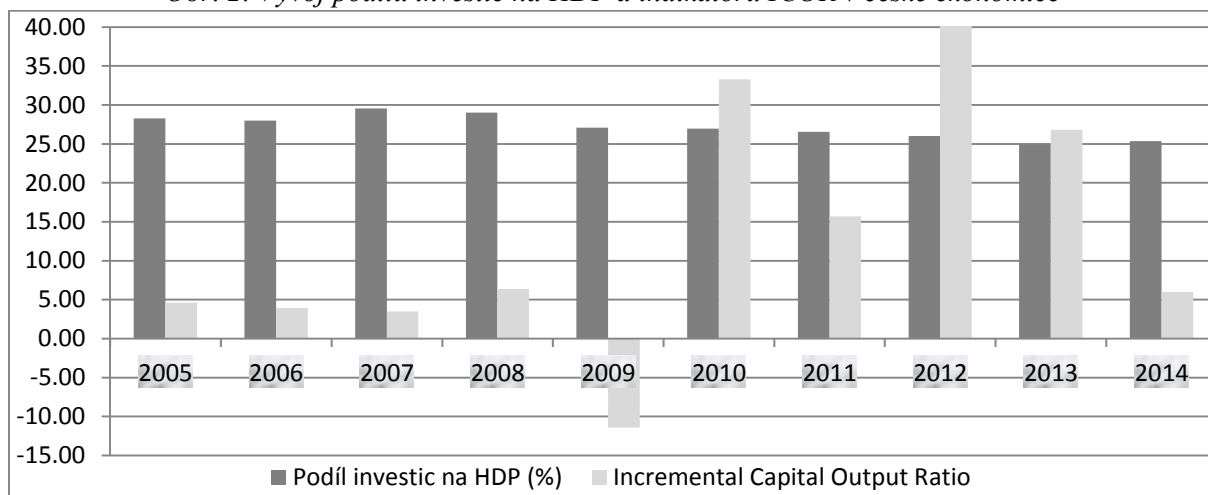
Obr. 1: Vývoj agregátních výdajů české ekonomiky (mld. Kč)



Zdroj: ČSÚ

Vývoj investic a jejich efektivnosti je znázorněn na obr. 2. Ukazuje se, že podíl investic na HDP klesá od roku 2008 a efektivnost jejich využívání značně kolísá v rozmezí od -11,43 do 40,59. Je to způsobeno nejen variabilitou meziroční změny HDP, ale také skutečností, že ne každá investice je primárně cílena na zvýšení produktu. Navíc efektivnost investic negativně ovlivňují obecně prospěšné investice s neměřitelným efektem. Z pohledu mikroekonomů se obchodní korporace podílejí jak na utváření nabídky tak i poptávky na trzích produktů, zboží i služeb. Základním cílem činnosti obchodních korporací je podle Valacha (2006) nebo Synka (2006) zvyšování tržní hodnoty pro vlastníky v dlouhém období. V produkčním procesu pak dochází k přeměně vstupů do korporace na výstupy s vyšší hodnotou (Majtán, 2007). Významným faktorem k naplnění základního cíle jsou investice, které Brealey a Myers (1992) považují za součást strategie korporace, neboť jde o jednorázové (krátkodobě) vynaložené zdroje, které budou přinášet peněžní příjmy během delšího období. Scholleová (2009) rozlišuje investice, které jsou určeny k rozvoji korporace pořízením nových aktiv (má k dispozici kapitál a možnost jeho zhodnocení investováním) nebo zhodnocení kapitálu umístěním pasiv (akvizice nebo jiné kapitálové propojení).

Obr. 2: Vývoj podílu investic na HDP a indikátoru ICOR v české ekonomice



Zdroj: ČSÚ

Jde o investorovu volbu v kontextu s jinými investičními možnostmi s ohledem na jejich výnosnost, čas a riziko (Kislingerová, 2010). Řada autorů se věnuje vlastnímu investičnímu procesu od identifikace projektů přes realizaci až po postauditní vyhodnocení (Fotr a Souček, 2005; Veber, 2005; Dluhošová, 2006). Při ekonomickém hodnocení investic je třeba brát do úvahy faktor času, který spočívá v nesouladu příčin tj. určitého rozhodnutí a následků tedy vlivu rozhodnutí na ekonomiku obchodní korporace. Základními vstupními parametry charakterizujícími investice jsou počáteční kapitálové výdaje, cash flow plynoucí z realizace investice v jednotlivých letech, doba životnosti investice a vážené náklady korporace na kapitál, které zohledňují faktor rizika (Landa, 2008; Pavelková a Knápková, 2005). V kontextu s efektivností investic se vyskytuje otázka, které výdaje mají být kapitalizovány. Běžné výdaje (náklady) korporace jsou od výnosů odečítány okamžitě, zatímco investiční jsou kapitalizovány až v následujících letech a odpisovány. Jak potom promítnout do efektivnosti náklady na vědu a výzkum, vzdělávání zaměstnanců, reklamní kampaně a další?

Management investic jejich rozsah i efektivnost se u jednotlivých korporací liší v závislosti na podmínkách, za kterých se realizuje. Určitě budeme očekávat jinou investiční politiku a strategii u velkých nebo malých korporací, u korporací s vysokým podílem fixních aktiv, u investic do obnovy nebo rozvoje či k regulaci produkce, u investic s konvenčním nebo nekonvenčním cash flow atd. Tyto diference můžeme částečně eliminovat, pokud budeme zkoumat vzájemné vztahy na odvětvové úrovni, která je východiskem při stanovení HDP produkční metodou. Charakteristickým znakem odvětví je, že zahrnuje obchodní korporace s obdobným produkčním profilem a shodným předmětem činnosti. Existuje tedy vysoká pravděpodobnost, že chování subjektů uvnitř odvětví dané ekonomiky bude ovlivněno relativně stejnými kritérii. Podle Polácha (2012) se příspěvek jednotlivých odvětví k růstu ekonomiky v podobě přidané hodnoty značně liší právě v důsledku nerovnoměrných investic.

Úroveň investic ve vybraných odvětvích české ekonomiky je zachycena v tab. 1. Nejvyšší podíl investic na tvorbě hrubého fixního kapitálu české ekonomiky v průběhu let 2004 až 2013 vykazuje zpracovatelský průmysl následovaný činnostmi v oblasti nemovitostí. Nejvyšší tempo růstu zaznamenala výroba elektřiny, plynu a tepla, zatímco ve třech odvětvích došlo k mírnému útlumu investic včetně zpracovatelského průmyslu. Ke zkoumání investičního chování jednotlivých odvětví české ekonomiky jsme použili klasické ukazatele finanční analýzy (Sedláček, 2007). Metodika zkoumání vycházela z identifikace a výběru vhodných poměrových indikátorů, sběru dat a sestavení datového souboru, výpočtu poměrových indikátorů, grafické a regresní analýzy a vyhodnocení výsledků. Základní data byla extrahována ze zpráv Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky. Měření investičních aktivit se uskutečnilo na bázi:

- návratnosti celkových aktiv $ROA = EBIT/\text{celková aktiva}$
- rentability vlastního kapitálu $ROE = EAT/\text{vlastní kapitál}$
- podílu fixních hmotných a nehmotných aktiv (FHNA) na celkových aktivech
- obratu fixních hmotných a nehmotných aktiv = roční tržby/FHNA
- investiční náročnosti růstu tržeb = $\Delta \text{FHNA}/\Delta \text{tržeb}$
- investiční náročnosti růstu přidané hodnoty (PH) = $\Delta \text{FHNA}/\Delta \text{PH}$
- koeficientu elasticity investic z tržeb = index růstu investic/index růstu tržeb
- koeficientu elasticity investic přidané hodnoty = index růstu investic/index růstu PH

Odvětví ekonomické činnosti	Podíl odvětví (%)	Index růstu (medián)
Velkoobchod a maloobchod	6,68	0,98
Stavebnictví	3,17	1,05
Ubytování, stravování a pohostinství	0,99	0,93
Zpracovatelský průmysl	22,88	0,98
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla	5,29	1,14
Zásobování vodou. Odpady	1,41	1,04
Těžba a dobývání	1,30	1,03
Činnosti v oblasti nemovitostí	18,65	1,01

Tabulka 1: Podíl odvětvových investic na tvorbě hrubého fixního kapitálu a tempo růstu investic (2004-2013)
 Zdroj: ČSÚ

3. Diskuse a výsledky

Vliv investic na vývoj ekonomiky v krátkém i dlouhém časovém horizontu lze podrobněji sledovat úrovní odvětvové ekonomické činnosti. Růst produkce a tedy i nabídky v důsledku akumulace kapitálu posiluje finanční výkonnost příslušného odvětví i jeho celkovou ekonomickou pozici. Obchodní korporace ve výkonnějších odvětvích jsou ochotny vytvářet více fixního kapitálu. Finanční situaci vybraných odvětví české ekonomiky změříme pomocí indikátoru návratnosti celkových vložených aktiv a vlastního kapitálu (Sedláček a Valouch a Králová, 2013). Souhrnné výsledky měření uvedené v tabulce 2 ukázaly, že nejvyšší návratnosti vložených aktiv dosahuje odvětví těžby a dobývání naopak nejnižší ubytování, stravování a pohostinství. Meziroční změny indikátoru ROA ve sledovaném období více klesaly, než rostly, neboť ve všech odvětvích české ekonomiky jsme zaznamenaly klesající tendenci (negativní sklon regresních přímk). Nejvyšší průměrné hodnoty návratnosti vlastního kapitálu dosahovala odvětví stavebnictví a těžby a dobývání zatímco odvětví ubytování, stravování a pohostinství se propadlo do ztráty. Ve dvou odvětvích bylo zaznamenáno pozitivní tempo růstu v průběhu sledovaných deseti let. Předpokládáme, že ziskovější odvětví odkládají větší díl spotřeby do investic než odvětví s nízkou rentabilitou.

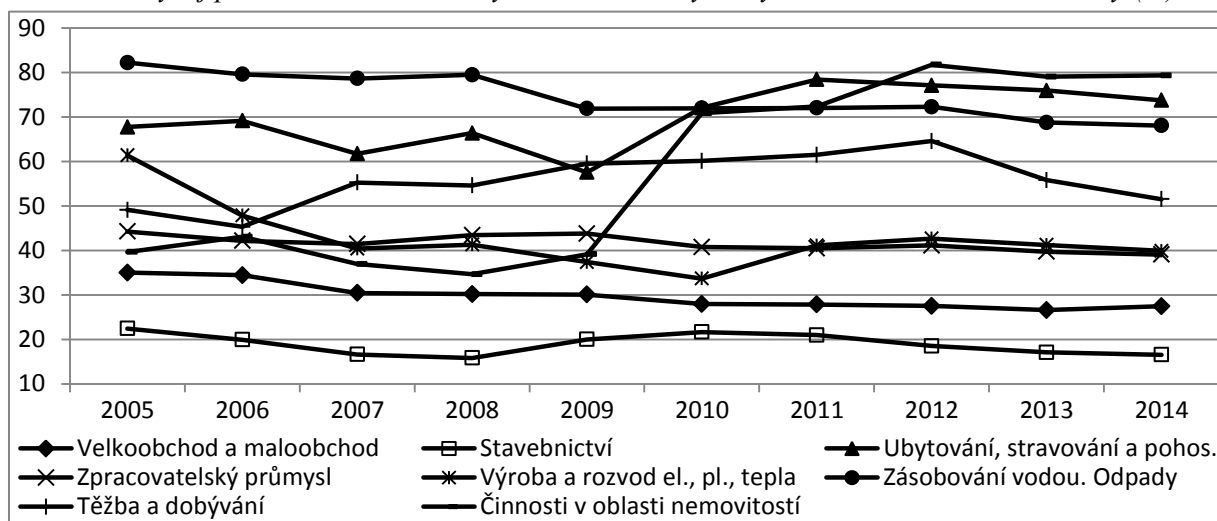
Tabulka 2: Návratnost celkových vložených aktiv a vlastního kapitálu (%) ve vybraných odvětvích (2005-2014)
 Zdroj: MPO

Odvětví ekonomické činnosti	ROA			ROE		
	Průměr	Medián	Sklon	Průměr	Medián	Sklon
Velkoobchod a maloobchod	5,41	4,82	negat.	10,59	9,42	negat.
Stavebnictví	5,88	6,80	negat.	12,34	13,93	negat.
Ubytování, stravování a pohostinství	1,97	0,66	negat.	-2,20	-0,50	negat.
Zpracovatelský průmysl	8,15	7,87	negat.	11,28	11,30	negat.
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla	6,90	7,15	negat.	12,56	12,22	posit.
Zásobování vodou, odpady	3,90	4,01	negat.	4,30	4,23	posit.
Těžba a dobývání	8,71	10,67	negat.	10,57	13,58	negat.
Činnosti v oblasti nemovitostí	5,41	3,16	negat.	7,19	4,15	negat.

Obchodní korporace, v jejichž majetkové struktuře převažují fixní hmotná a nehmotná aktiva jsou nuceny zajistit nejen investice potřebné na obnovu, ale i pro další ekonomický rozvoj. O tom jaký objem fixního majetku je vázán v tom kterém odvětví vypovídá indikátor vypočtený jako podíl FHNA a celkových aktiv. Hodnoty indikátoru a jejich vývoj lze sledovat na obr. 3. Průměrný podíl fixních aktiv 70 % a více v odvětví zásobování vodou a ubytování, stravování a pohostinství vypovídá o vysoké vázanosti investic (stabilitě produkčního profilu),

kteřá je však současně provázena horší přizpůsobivostí ke změnám (nižší flexibilitou). Navzdory vysokému podílu investic dosahovala tato odvětví nejnižší ziskovosti produkce (viz tab. 2). Jako dynamická odvětví můžeme označit činnosti v oblasti nemovitostí a ubytování, stravování a pohostinství, která vykazala v průběhu sledovaného období nárůst podílu investic (kladnou regresní funkci).

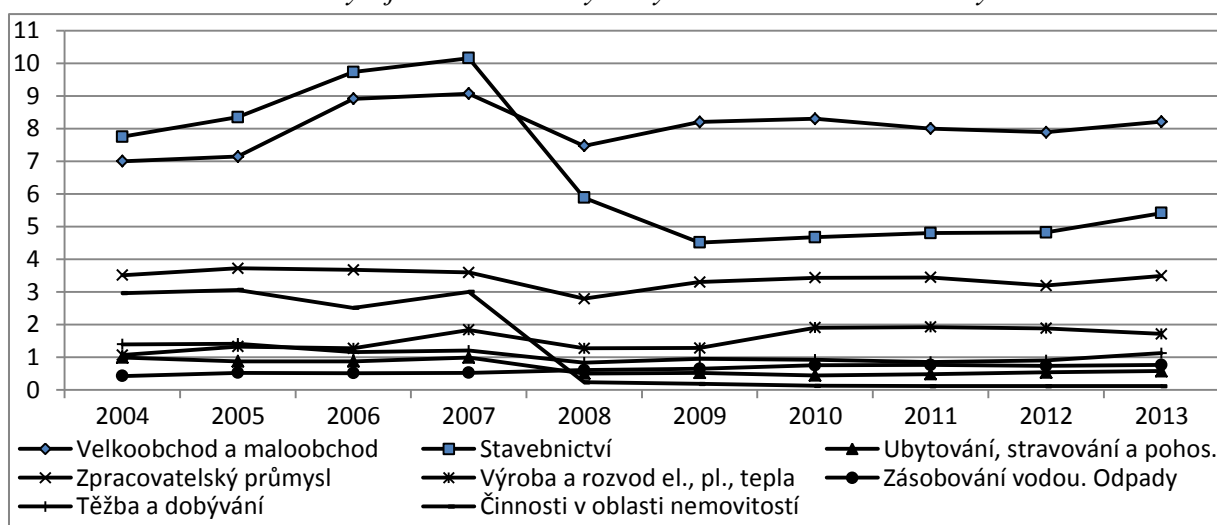
Obr. 3: Vývoj podílu FHNA na celkových aktivech ve vybraných odvětvích české ekonomiky (%)



Zdroj: MPO

Intenzita využívání produkčních možností v daném odvětví ekonomiky je charakterizována obratem fixních aktiv. Vysoká obratovost ukazuje na častější potřebu nových investic. Zvyšování obratu však nemusí být výsledkem investiční aktivity obchodních korporací, ale naopak omezením investic při současném efektivnější využití produkčních kapacit. Z grafu na obr. 4 je zřejmé, že největší stabilita se projevila ve sledovaném období v investičně náročných odvětvích, jako jsou zásobování vodou, ubytování a stravování, těžba a dobývání, výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla. Nárůst obratovosti nastal v odvětví zásobování vodou, rozvod elektřiny, plynu a tepla a velkoobchodu a maloobchodu.

Obr. 4: Vývoj obratu FHNA vybraných odvětví české ekonomiky



Zdroj: MPO

Náročnost odvětví na investice změříme ve vztahu k dosahovaným tržbám resp. přidané hodnotě. Ochota vlastníků investovat do fixních aktiv se zvyšuje, pokud investice budou dlouhodobě přinášet obchodním korporacím větší tržby nebo přidanou hodnotu. Z porovnání

ročních hodnot nových investic a přírůstků tržeb (přidané hodnoty), zjistíme jaká část tržeb (přidané hodnoty) je korporacemi v daném odvětví využita k pořízení nových fixních aktiv. Pokud hodnota nově vkládaných investic na 1 Kč tržeb nebo přidané hodnoty v daném časovém období roste, pak lze předpokládat, že korporace více investovaly s očekáváním vyšších zisků v budoucnosti. V okamžiku kdy investice začnou přinášet ekonomický efekt, měla by investiční náročnost odvětví postupně klesat. Charakteristiky investiční náročnosti sledovaných odvětví jsou uvedeny v tab. 3. Nejvíce investic přitékalo do odvětví nemovitostí a zásobování vodou a odpady. Pozitivní vývoj regresní funkce znamená, že hodnota investic vkládaná do odvětví v jednotlivých letech rostla rychleji než hodnota nově vyprodukovaných tržeb nebo přidané hodnoty. Jako nízko investičně náročné z pohledu tržeb se jeví odvětví velkoobchodu a maloobchodu a z pohledu přidané hodnoty odvětví ubytování, stravování a pohostinství.

Tabulka 3: Charakteristiky investiční náročnosti z tržeb a z přidané hodnoty v procentech u vybraných odvětví české ekonomiky (2005-2014)

Odvětví ekonomické činnosti	Δ FHNA/Δ tržeb			Δ FHNA/Δ PH		
	Průměr	Medián	Sklon	Průměr	Medián	Sklon
Velkoobchod a maloobchod	1,66	1,48	negat.	21,01	19,38	negat.
Stavebnictví	2,27	2,14	negat.	13,23	12,64	negat.
Ubytování, stravování a pohostinství	4,88	4,81	negat.	12,71	12,36	negat.
Zpracovatelský průmysl	4,27	4,15	negat.	22,78	22,07	negat.
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla	5,26	4,98	negat.	32,92	32,91	posit.
Zásobování vodou, odpady	15,19	13,87	negat.	38,18	38,18	negat.
Těžba a dobývání	10,40	10,55	posit.	25,47	25,48	posit.
Činnosti v oblasti nemovitostí	16,95	20,96	posit.	32,79	32,79	posit.

Zdroj: MPO

Citlivost investic na změnu tržeb nebo přidané hodnoty lze vyjádřit pomocí koeficientu elasticity investic (k_e). V období růstu mohou korporace odložit větší částky z tržeb či přidané na budoucí užití. V odvětvích s hodnotou koeficientu elasticity > 1 připadá na investice větší poměrná částka než na změnu tržeb či přidané hodnoty. Korelaci mezi pořízením investic a změnou tržeb (přidané hodnoty) vyjadřuje Pearsonův koeficient (r). Z tabulky 4 je zřejmé, že ve třech odvětvích byla relativní změna tržeb provázána větší relativní změnou investic. Progresivní charakter dynamiky investic se projevil i při hodnocení koeficientu v závislosti na PH, a sice v odvětvích nemovitostí, těžby a elektřiny. Velmi vysoká lineární závislost investic na tržbách byla změřena pouze v odvětví zpracovatelského průmyslu. Z pohledu relativní změny přidané hodnoty existuje těsná souvislost v odvětví stavebnictví, nemovitostí a těžby a dobývání. Míru variability náhodné veličiny vyjadřuje směrodatná odchylka σ , která ukazuje na velkou vzdálenost od střední hodnoty v odvětví těžby a dobývání a nemovitostí kde došlo k zásadnímu zlomu ve vývojovém trendu.

Tabulka 4: Koeficienty elasticity investic z tržeb a PH ve vybraných odvětví české ekonomiky (2005-2014)

Zdroj: MPO

Odvětví ekonomické činnosti	ke z tržeb			ke z přidané hodnoty		
	Průměr	σ	r	Průměr	σ	r
Velkoobchod a maloobchod	0,916	0,123	-0,136	0,923	0,124	-0,349
Stavebnictví	1,007	0,290	0,278	0,990	0,185	0,881
Ubytování, stravování a pohostinství	0,982	0,214	0,389	0,983	0,232	-0,053
Zpracovatelský průmysl	0,982	0,123	0,745	0,992	0,146	0,678
Výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla	0,972	0,114	0,655	1,049	0,152	0,504
Zásobování vodou, odpady	0,951	0,266	0,407	0,956	0,263	0,530
Těžba a dobývání	1,102	0,403	0,230	1,077	0,403	0,728
Činnosti v oblasti nemovitostí	1,392	1,078	0,632	1,144	0,405	0,815

4. Závěr

Ekonomové přikládají investicím velký význam jak pro krátkodobé ekonomické aktivity, tak i pro dlouhodobý ekonomický růst. Naše analýzy však zjistily, že z agregátních výdajů české ekonomiky právě kapitálové investice vykazují od roku 2008 nejnižší růstový potenciál. Snižuje se i podíl investic na HDP a jejich efektivnost je nestabilní. K přesnějšímu stanovení investiční aktivity byla změřena potřeba investic na úrovni vybraných ekonomických odvětví. Vlastní výzkum investičního chování jednotlivých odvětví české ekonomiky vycházel z vývoje návratnosti celkových aktiv a vlastního kapitálu, který ve sledovaném období vykázal s výjimkou dvou odvětví negativní sklon. Meziročně se měnila i vázanost investic uvnitř odvětví a dynamika měřená obratem fixních hmotných a nehmotných aktiv. Pouze ve dvou resp. třech odvětvích rostla hodnota investic vkládaných do odvětví v jednotlivých letech rychleji než hodnota nově vyprodukovaných tržeb nebo přidané hodnoty. Lineární závislost přírůstku investic na přírůstku tržeb (přidané hodnoty) byla v jednotlivých odvětvích značně odlišná.

Předpoklad většího ekonomického růstu v odvětvích, která více investují do obnovy i rozvoje reálných aktiv, se nepotvrdil. Vysokou výkonnost i ziskovost dosahovala méně investičně náročná odvětví, zatímco odvětví s vysokou vázaností byla nucena odkrajovat větší částky z tržeb a přidané hodnoty ve prospěch nových investic. Vzhledem ke kontinuálnímu investování se neprojevily ani efekty z uvedení nových investic do užívání. Velmi těsný vztah mezi tempem růstu investic a přidané hodnoty byl změřen ve třech odvětvích a pouze v jednom odvětví ve vztahu k tržbám. Přes poměrně nízké hodnoty statistické závislosti zůstávají reálné investice jedním z významných faktorů růstu obchodních korporací i celého odvětví.

Reference

- [1] BLANCHARD, O., S. FISCHER. (1993). Lectures on Macroeconomics. Cambridge: The MIT Press.
- [2] DAMODARAN, A. (1994). Damodaran on valuation: security analysis for investment and corporate finance. New York: John Wiley Sons.
- [3] DLUHOŠOVÁ, D. (2006). Finanční řízení a rozhodování podniku. 1. vydání. Praha: Ekopress.

- [4] DORNBUSCH, R., F. STANLEY and R. STARTZ. (2008). *Macroeconomics*. 10th ed. Boston: McGraw-Hill.
- [5] FOTR, J., I. SOUČEK. (2005). *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. 1. Grada Publishing.
- [6] BREALEY, R. A., S. C. MYERS. (1992). *Teorie a praxe firemních financí*. 1. vydání. Praha: Victoria Publishing.
- [7] DEMIRHAN, E., M. MASCA. (2008). Determinants of foreign direct investment flows to developing countries. *Prague economic papers*, 2008(4), p. 356-369.
- [8] KEYNES, J. M. (1963). *Obecná teorie zaměstnanosti, úroku a peněz*. 1. vydání. Praha: ČAV.
- [9] KISLINGEROVÁ, E. a kol. (2010). *Manažerské finance*. 3. vydání. Praha: C. H. Beck.
- [10] KRUGMAN, P., R. WELLS. (2012). *Economics*. 3rd ed. New York: Palgrave Macmillan.
- [11] LANDA, M. (2007). *Finanční plánování a likvidita*. 1. vydání. Brno: Computer Press.
- [12] MAJTÁN, Š. a kol. (2007). *Podnikové hospodárstvo*. 2. vyd. Bratislava: Sprint, 2007.
- [13] MANKIW, N. G. (2000). *Zásady ekonomie*. Praha: Grada Publishing.
- [14] PAVELKOVÁ, D., A. KNÁPKOVÁ. (2005). *Výkonnost podniku z pohledu finančního manažera*. 1. vydání. Praha: Linde Publishing.
- [15] POLÁCH, J. a kol. (2012). *Reálné a finanční investice*. Praha: C. H. Beck.
- [16] ROMER, D. (1996). *Advanced Macroeconomics*. Boston: McGraw-Hill.
- [17] SAMUELSON, P. A., W. D. NORDHAUS. (1995). *Ekonomie*. 2. vydání. Praha: Svoboda.
- [18] SEDLÁČEK, J. (2007). Analysis of the development of financial efficiency of enterprises in the Czech Republic. *Journal of Economics*, 55(1), p. 3-18.
- [19] SEDLÁČEK, J., P. VALOUCH and M. KRÁLOVÁ. Economic efficiency of mergers in the Czech Republic 2001-2010. (2013). *Technological and Economic Development of Economy*, 19(SI), p. 326-341.
- [20] SCHOLLEOVÁ, H. (2009). *Investiční controlling. Jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing.
- [21] SYNEK, M. a kol. (2006). *Podniková ekonomika*. 4. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck.
- [22] VALACH, J. (2006). *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. přepracované vydání. Praha: Ekopress.
- [23] VEBER, J. a kol. (2009). *Management*. 2. aktualizované vydání. Praha: Management Press.
- [24] ZPĚVÁČEK, V. a kol. (2008). Česká ekonomika po vstupu do Evropské unie. In *Politická ekonomie*, 2008(3), s. 291-317.
- [25] ZHANG, J. (2003). Investment, investment efficiency, and economic growth in China. *Journal of Asian Economics*, 18(5), p. 713-734.