

VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA
Faculty of Economics, Department of Finance

**Financial Management of Firms and
Financial Institutions**

11th International Scientific Conference

PROCEEDINGS

(Part III.)

6th – 7th September 2017
Ostrava, Czech Republic

ORGANIZED BY

VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Finance

EDITED BY

Miroslav Čulík

TITLE

Financial Management of Firms and Financial Institutions

ISSUED IN

Ostrava, Czech Republic, 2017, 1st Edition

PAGES

960

ISSUED BY

VŠB - Technical University of Ostrava

PRINTED IN

BELISA Advertising, s.r.o., Hlubinská 32, 702 00 Ostrava, Czech Republic

ORGANIZÁTOR

VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, Katedra financí

EDITOR

Miroslav Čulík

NÁZEV

Finanční řízení podniků a finančních institucí

MÍSTO, ROK, VYDÁNÍ

Ostrava, 2017, 1. vydání

POČET STRAN

960

VYDAL

VŠB - Technická univerzita Ostrava

TISK

BELISA Advertising, s.r.o., Hlubinská 32, 702 00 Ostrava, Česká Republika

ISBN 978-80-248-4138-0 (book of proceedings)

ISBN 978-80-248-4139-7 (CD)

ISSN 2336-162X

PROGRAM COMMITTEE

| | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| doc. Ing. Petr Dvořák, Ph.D. | University of Economics Prague, Czech Republic |
| doc. RNDr. Jozef Fecenko, CSc. | University of Economics in Bratislava, Slovakia |
| prof. Dr. Ing. Jan Frait | Czech National Bank Prague, Czech Republic |
| doc. RNDr. Galina Horáková, CSc. | University of Economics in Bratislava, Slovakia |
| prof. Ing. Eva Kislingerová, CSc. | University of Economics Prague, Czech Republic |
| prof. Ing. Bohumil Král, CSc. | University of Economics Prague, Czech Republic |
| doc. Ing. Peter Krištofík, Ph.D. | Matej Bel University in Banská Bystrica, Slovakia |
| prof. Ing. Anna Majtánová, Ph.D. | University of Economics in Bratislava, Slovakia |
| prof. Ing. Dušan Marček, CSc. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| prof. Ing. Miloš Mařík, CSc. | University of Economics Prague, Czech Republic |
| doc. Ing. Ladislav Mejzlík, Ph.D. | University of Economics Prague, Czech Republic |
| prof. Ing. Petr Musílek, Ph.D. | University of Economics Prague, Czech Republic |
| doc. RNDr. Valéria Skřivánková, CSc. | Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Slovakia |
| doc. Ing. Tomáš Tichý, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| prof. Ing. Miloš Tumpach, Ph.D. | University of Economics in Bratislava, Slovakia |
| prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |

EDITED BY

| | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| doc. Ing. Miroslav Čulík, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|

REVIEWED BY

| | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| doc. Ing. Miroslav Čulík, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| Ing. Petr Gurný, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| doc. Ing. Aleš Kresta, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| prof. Ing. Lumír Kulhánek, CSc. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| prof. Dr. Sergio Ortobelli Lozza | University of Bergamo, Italy |
| prof. Ing. Martin Macháček, Ph.D. et Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| Ing. Martina Novotná, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| doc. Ing. Martin Svoboda, Ph.D. | Masaryk University in Brno, Czech Republic |
| doc. Ing. Tomáš Tichý, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| Ing. Jiří Valecký, Ph.D. | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |
| prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal | VŠB - Technical University of Ostrava, Czech Republic |

CONTENTS

Part I.

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Andrejovská Alena, Gavurová Beáta | |
| Meta - Analysis of the Categorization of EU Countries in the Context of Tax Competition | 14 |
| Barczak Stanisław | |
| The gray GM(1,1) model applications in time series analysis - selected issues | 22 |
| Baštinová Anna, Benko Ján | |
| Dividends as risk subject of taxation in Slovak republic | 33 |
| Belanová Katarína | |
| Firm Investment under Financial Market Imperfections | 39 |
| Bělušová Kristýna, Brychta Karel | |
| CFC Rules as stated in the standards of the OECD and EU – a comparative study | 46 |
| Blahušiaková Miriama | |
| The Analysis of the Golden Rule in the Balance Sheet of Selected Business Accounting Entities | 54 |
| Blajer-Golebiewska Anna | |
| Corporate reputation, ownership structure and market value in the banking sector in Poland | 62 |
| Bohušová Hana, Svoboda Patrik, Solilová Veronika, Nerudová Danuše | |
| Materiality of Deferred Tax Reporting – Case of Czech Listed Companies | 70 |
| Bokšová Jiřina, Horák Josef | |
| Reporting ability of financial statements of micro and small accounting entities after amendment of Act on Accounting | 79 |
| Borovcová Martina | |
| Selection of the optimal solution of the decision-making problem | 87 |
| Borovcová Martina, Richtarová Dagmar | |
| Analysis of the financial performance by applying multi-level decomposition method | 96 |
| Borovička Adam | |
| Non-traditional approach using mathematical programming to a stock investment portfolio making | 106 |
| Borovička Adam, Tomsa Jan | |
| Modified KSU-STEM as an appropriate tool for making a portfolio of open unit trusts | 114 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Brychta Karel, Bělušová Kristýna | |
| International Taxation of Dividends as Regulated in Double Tax Treaties – a Case of the Czech Republic | 122 |
| Bula Rafal | |
| Modified method of area division in fractal dimension estimation | 131 |
| Butek Michal, Bakeš Vladimír | |
| Potential of blockchain technology | 143 |
| Buus Tomáš | |
| P/E, dividend yield and GDP growth in U.S.A.: The story of stock market valuation | 151 |
| Leszek Czerwonka, Jacek Jaworski | |
| Capital Structure Determinants of Industrial Companies Listed on the Warsaw Stock Exchange | 157 |
| Černá Dana | |
| Adaptive wavelet method for pricing options under the Stein-Stein stochastic volatility model | 165 |
| Čulík Miroslav | |
| Valuation of the Two-Color Rainbow Real Options | 173 |
| Čulík Miroslav, Jurčicová Andrea | |
| Application and Comparison of the Methods for Influences Quantification Including Sensitivity Analysis | 185 |
| Danišek Matušková Petra | |
| Location Factors of Headquarters of Largest Czech Enterprises | 195 |
| Doś Anna | |
| Financial performance and bankruptcy risk of socially responsible and „irresponsible” companies – the Polish case | 201 |
| Drugdová Barbora | |
| On the Issue of Commercial Insurance and Commercial Insurance Market in the Slovak Republik | 209 |
| Durica Marek, Zvarikova Katarina | |
| MDA vs. Logit bankruptcy models in the Slovak Republic | 214 |
| Dvořáčková Hana, Johec Marek | |
| Evaluation of the Behavioral Differences in the FX Trading Approach with Regard to the Gender | 222 |
| Fleischmann Luboš | |
| Unconventional monetary policy tools in central banking globally and within the Czech Republic | 230 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Foffová Nikola, Hrdý Milan, Marek Petr | |
| Leverage of European Firms | 237 |
| Fraćzkiewicz-Wronka Aldona, Kozak Anna | |
| The comparison of various types of public-social partnerships in Poland in the light of the empirical research | 246 |
| Glova Jozef | |
| Intangible Assets and Their Valuation Using Direct Intellectual Capital Methods: Pros and Cons | 255 |
| Guo Haochen | |
| Hedging portfolio risk management with VaR | 264 |
| Gurný Petr | |
| Estimation and analysis of value multipliers within processing industry in Czech Republic | 270 |
| Gurný Petr, Slezáková Klára | |
| Application of Sensitivity Analysis within Determination of Chosen Partial Effects on Company's Value | 277 |
| Havelka Jiří | |
| Business Strategy Management: The Importance of Employees During Implementation of Strategic Changes | 284 |
| Horák Josef, Bokšová Jiřina | |
| The use of Big Data in terms of overhead costs | 294 |
| Hornická Renáta | |
| The nature and importance of disclosing information about interests in any subsidiaries, joint ventures and associates according to IFRSs | 301 |
| Hospodka Jan, Randáková Monika | |
| Indicating Insolvency in Firms | 312 |
| <hr/> | |
| Part II. | |
| <hr/> | |
| Hozman Jiří, Tichý Tomáš | |
| DG method for the Hull-White option pricing model | 320 |
| Chlíbek Adam | |
| Managing foreign exchange exposures in the context of ending the currency commitment of the CNB | 328 |
| Chmelíková Barbora, Svoboda Martin | |
| Is the Financial Literacy Level of Finance and Law Students the Same? | 336 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Chytilová Lucie | |
| Efficiency of financial institutions in the Visegrad Group according to Data Envelopment Analysis with dual-role variable | 342 |
| Ilavska Iveta, Durica Marek | |
| Delta and Gamma for Gap Options | 350 |
| Janáčková Hana, Kořená Kateřina | |
| Development and application of the Industry 4.0 principles in the selected firms and areas in the Czech Republic | 357 |
| Jančíková Eva, Pásztorová Janka, Raneta Leonid | |
| Impact of Banking Union on the Banking industry in Slovak Republic | 364 |
| Kalouda František | |
| Inflation forecasting in company financial management (use and reliability) | 372 |
| Kashi Kateřina | |
| Employees' Performance Management by Using MCDM Methods | 383 |
| Kolková Andrea | |
| Back-test of efficiency by combining technical indicators on the EUR/JPY | 391 |
| Kopa Miloš | |
| SD portfolio enhancement with and without short sales | 400 |
| Kopecká Lucie, Pacáková Viera | |
| Bayesian Estimation of Probability of Incidences of the Most Serious Oncological Diseases in the Czech Republic | 407 |
| Kostalova Jana | |
| Use of Financial Instruments in the Czech Republic within the European Structural and Investment Funds in the Programming Period 2014-2020 | 415 |
| Kouaissah Nouredine, Ortobelli Lozza Sergio | |
| Multivariate Dominance among financial sectors | 423 |
| Krajíček Jan | |
| Banking sector | 432 |
| Kresta Aleš, Lisztwanová Karolina | |
| Break-even analysis under normally distributed input variables | 440 |
| Krištofik Peter, Ištók Michal | |
| A corporation structure draft for the selected Slovak companies | 446 |
| Kubaščíková Zuzana | |
| Application the Binomial Distribution, Hypergeometric Distribution and Poisson Probability Distribution in Accounting | 455 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kubicová Jana Offshore Financial Centres, Tax Havens and Location of Banks' Claims | 459 |
| Kuna-Marszalek Anetta, Marszalek Jakub Greening the Green - Environmental and Financial Aspects of the American Green Bond Market Development | 468 |
| Kuzior Anna, Rówińska Małgorzata Performance management of business entities in light of comprehensive income concept | 476 |
| Lando Tommaso, Bertoli-Barsotti Lucio Income inequality and intersecting Lorenz curves: an empirical study | 484 |
| Lisztwanová Karolina, Kresta Aleš Comparison of valuation approaches of finished goods and work in progress | 491 |
| Lisztwanová Karolina, Ratmanová Iveta Assessment of Impact of Items Reducing Tax Base and Tax on Total Amount of Corporate Income Tax in the Czech Republic in Selected Sectors | 498 |
| Malavasi Matteo, Ortobelli Sergio Semiparametric Tests for Behavioral Finance Efficiency | 507 |
| Málek Jiří, van Tran Quang Investigating the Distributional Properties of Highly Volatile Bitcoin Exchange Rate | 514 |
| Marček Dušan, Falát Lukáš Optimal Strategy for Homeowners about Mortgages in Eurozone in 2017 | 522 |
| Marek Patrice, Šedivá Blanka Optimization and Testing of RSI | 530 |
| Mareš David, Kotěšovcová Jana The impact of macroeconomic indicators on sovereign rating | 538 |
| Mastalerz-Kodzis Adrianna Multidimensional phenomena analysis with the use of Hölder function properties | 543 |
| Mazanec Jaroslav, Bartošová Viera The Quantification of Effectiveness as Precondition for Facility Management | 552 |
| Meluchová Jitka, Mateášová Martina Benefits and risks of using outsourcing of economic activities | 560 |
| Mihola Jiří, Wawrosz Petr The relationship between profitability and efficiency | 568 |
| Michalkova Lucia, Klietík Tomas Determinants of value of tax shield in the Slovak Republic | 574 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mikulec Ondřej | |
| Analysis of Blue-Collars and White-Collars Approach to Company's Attendance | 583 |
| Miškiewicz-Nawrocka Monika, Zeug-Žebro Katarzyna | |
| The evaluation of the effectiveness of a long-term stocks investment strategy based on the largest Lyapunov exponent | 590 |
| Mokošová Daša, Subačienė Rasa, Hladika Mirjana, Molín Jan | |
| Impact of changes in accounting regulation on sanctions for its violation in selected countries | 599 |
| Moravcikova Dominika, Kliestikova Jana | |
| Brand valuation and recognition of Sedita with using a licence analogue method and the possibility of its use in creating the value of the enterprise | 609 |
| Musa Hussam, Stoková Zuzana, Musová Zdenka | |
| Comparative analysis of traditional and alternative financing of SMEs in Slovakia | 617 |

Part III.

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Musílek Petr | |
| Investment Bubbles | 625 |
| Niklová Petra, Bokšová Jiřina, Horák Josef | |
| The possibility of identification of high-risk suppliers from financial statements | 636 |
| Novotná Martina | |
| The Use and Comparison of Survival Models for Corporate Bankruptcies | 644 |
| Novotný Josef, Tian Yuan | |
| Determination of Credit Risk for Debt Assets Portfolio between 2016 and 2017 | 653 |
| Ondrušová Lucia | |
| Company in crisis | 661 |
| Paleta Vojtěch | |
| The Impact of Digitalization and Connectivity on Automotive OEM: Sustainability Dashboard | 668 |
| Paliderová Martina | |
| Comparison of the tax and contribution burden on the entrepreneur in Slovak legislation | 678 |
| Parajka Branislav, Kňázková Veronika | |
| Possibilities of Financial Statements Presentation for Micro Accounting Entities in the Slovak Republic | 687 |
| Podhorska Ivana, Misankova Maria | |
| Searching for significant variables in the area of company's financial health prediction: A case study in Slovakia | 692 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Poópiech Ewa | |
| Multi-criteria fuzzy modelling in the issue of portfolio selection | 700 |
| Ptáčková Barbora | |
| Analysis of the Value Drivers of the Company's Financial Performance | 708 |
| Randáková Monika, Bokšová Jiřina | |
| Tax Implications of Non-monetary Capital Contributions in Corporations | 716 |
| Reuse Svend, Svoboda Martin | |
| Czech PX-TR – Derivation of Historical Data for the Performance Index and Analysis of two Trading Strategies | 723 |
| Richtarová Dagmar | |
| Analysis of Variance of Economic Value Added to Chosen Industry in the Czech Republic | 732 |
| Siekelova Anna, Svabova Lucia | |
| Decision to provide trade credit based on selected models of financial health prediction in the chosen sector | 740 |
| Skřivánková Valéria, Hajdu Matej | |
| Strategies of Portfolio Insurance at Extremal Risks | 747 |
| Sroczyńska-Baron Anna | |
| The efficiency of online auction market in Poland for chosen category of items | 755 |
| Stádník Bohumil | |
| Framework for Valuation of CAT Bonds | 763 |
| Staničková Michaela, Melecký Lukáš | |
| Impact Analysis of the European Structural Funds on Efficiency of Employment Issues in Euro Area | 773 |
| Staniek Dušan | |
| The significance of cross-currency basis in corporate finance | 781 |
| Steinerowska-Streb Izabella | |
| The impact of capital shortages on the financial investment sources of family firms | 790 |
| Strouhal Jiří, Štamfestová Petra | |
| EBIT Construction and Its Impact on ROA: Does it Affect Corporate Rating? | 798 |
| Svítil Martin | |
| Acquisition of the company: plan for the first 100 days | 805 |
| Šimůnek Jiří | |
| Quality of the reporting under IFRS 8 of issuers of the quoted securities in the Czech Republic | 814 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Špačková Adéla | |
| Estimation of Claim Frequency by Generalized Linear Models | 821 |
| Tarišková Natália, Skorková Zuzana | |
| Human Capital Accounting | 831 |
| Tian Yuan, Novotný Josef | |
| Application of the CreditGrades™ Model to Sovereign Credit Default Swaps | 843 |
| Tichý Tomáš, Holčapek Michal, Hozman Jiří, Kresta Aleš | |
| Comparison of several alternatives to numerical pricing of options | 851 |
| Torri Gabriele, Giacometti Rosella, Rachev Svetlozar | |
| Option Pricing in Non-Gaussian Ornstein-Uhlenbeck Markets | 857 |
| Tworek Piotr | |
| Methods of Risk Identification in Management of Public Sector Organizations | 866 |
| Urminský Jaroslav, Vyskočilová Štěpánka | |
| Spatial Structure of Headquarters of Largest Enterprises in the Czech Republic | 874 |
| Valachová Viera, Král' Pavol | |
| The Importance of Brand Portfolio Optimization | 883 |
| Valaskova Katarina | |
| Slovak Prediction Models in Economic Practice | 891 |
| Valecký Jiří | |
| Setting optimal limit of cover by stochastic optimisation | 901 |
| Vávra František, Ťoupal Tomáš | |
| Concordance Rate between Time Series of Exchange Rates, Statistical and Probabilistic view | 907 |
| Vitali Sebastiano, Moriggia Vittorio | |
| Pension fund ALM models with stochastic dominance | 915 |
| Vokoun Marek | |
| Impact of Innovation Outsourcing on the Financial Situation of Companies in the Czech Republic | 923 |
| Wójcicka Aleksandra | |
| The impact of financial ratios dynamics on company's performance | 931 |
| Zelinková Kateřina | |
| Determination of Risk Measure by Assuming Laplace Distribution | 937 |
| Zeug-Żebro Katarzyna, Miśkiewicz-Nawrocka Monika | |
| Risk Analysis of Fundamental Portfolio of Investment | 944 |

Zmeřkal Zdeněk, Dluhořová Dana

Bond valuation under risk, flexibility and interaction on a game theory basis

951

Investment Bubbles

Petr Musílek¹

Abstract

The pricing mechanism in the investment markets usually works in a relatively efficient way. However, there is a special investment situation where even on competitive and liquid investment markets, it may be unusual and accidental not only in short but also in a long period to deviate the market prices of investment instruments from their rational intrinsic values. Investigating these market failures has formed an investment theory that analyzes not only equity and bond investment bubbles but also bubbles on real estate or commodity markets. The aim of this paper is to characterize investment bubbles, to define the types of bubbles and their fundamental and behavioral sources and to identify the specifics of stock and real estate bubbles. In the conclusion, attention is paid to the risk and expense of the burst of investment bubbles.

Key words

Investment Market; Investment Bubbles; Rational Intrinsic Value; Fundamental Bubble; Behavioral Bubble; Macro-prudential Regulation.

JEL Classification: G01

1. Cenotvorný mechanismus na investičních trzích

Cenotvorný mechanismus na likvidních investičních trzích obvykle funguje poměrně ekonomicky efektivním způsobem. Vyskytují se však zvláštní investiční situace, kdy i na konkurenčních a likvidních investičních trzích může ojediněle a nahodile docházet nejen v krátkém, ale i v dlouhém období k výraznému odchylování tržních cen investičních instrumentů od jejich racionálních vnitřních hodnot. Zkoumáním těchto tržních poruch se zformovala rozsáhlá investiční teorie (např. Kindleberger /1996/ nebo Shiller /2010/), která analyzuje nejen akciové a dluhopisové investiční bubliny, ale i bubliny na nemovitostních či komoditních trzích.

Ceny likvidních investičních instrumentů jsou generovány průběžným způsobem na základě střetávání nabídky a poptávky. Tato nabídka a poptávka po investičních instrumentech je zejména generována portfoliovémi a přímými investory, dalšími kupujícími nebo prodávajícími a samozřejmě i nepoctivými osobami. Nabídka investičních instrumentů na veřejných a likvidních investičních trzích není vytvářena pouze z důvodu subjektivní představy některých účastníků investičního trhu o tom, že obchodovaná investiční aktiva mohou být nadhodnocena, ale pro realizaci prodejních příkazů mohou být i jiné podněty (např. likviditní důvody nebo změna investiční politiky). Samozřejmě, že i poptávka po investičních instrumentech vzniká z různých důvodů. Je přirozené, že základním motivem nákupu investičních instrumentů je predikovaný vzestup tržních cen, jestliže se některým účastníkům investičních trhů zdají být investiční aktiva neadekvátně oceněná v komparaci s vnitřní hodnotou, cílovou cenou nebo alternativními investičními příležitostmi. Některé investiční instrumenty však také mohou být vykupovány samotnými emitenty,

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, petr.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.

vyvlastňovány státem nebo skupovány i státními investičními fondy z politických nebo strategických důvodů.

Investiční trh není v žádném případě trhem homogenním, ale skládá se z různých dílčích segmentů (akciový trh, dluhový trh, komoditní trh, nemovitostní trh), mající odlišný stupeň alokační, transakční a cenové efektivity. Výraznější (skokové) změny v chování účastníků investičních trhů jsou způsobeny nejen výskytem neočekávaných fundamentálních kursotvorných faktorů (např. neočekávané změny makroekonomických, sektorových nebo korporátních veličin), ale rovněž technologickými, politickými a dalšími okolnostmi. Tržní ceny likvidních investičních instrumentů jsou generovány střetnutím nabídky a poptávky, přičemž tomuto objektivnímu procesu utvoření tržní ceny předchází subjektivní ohodnocení konkrétního investičního instrumentu ze strany odlišně motivovaných kupujících a prodávajících, a to zejména v kontextu příslušného sektorového prostředí.

2. Charakteristika investiční bubliny

Výraz investiční bublina můžeme v posledních dekadách číst v odborných ekonomických textech velmi často. Zdá se však, že uživatelé tohoto výrazu chápou pod pojmem investiční (resp. cenová) bublina trochu odlišný obsah. Jak je v odborné literatuře investiční bublina vůbec definována? Nejdříve jsme prozkoumali světovou finanční literaturu. Např. Kindleberger (1996, s. 13) vymezuje tuto situaci následujícím způsobem „... cenová bublina je vzestupný pohyb cen v neudržitelném rozsahu, který pak praskne ...“. Z výše uvedené definice je patrné, že bublina je zejména spojována s cenotvorným procesem obchodovaného investičního instrumentu. Naopak King, Smith, Williams a Van Boening (1993) se domnívají, že cenová bublina se vyskytuje v situaci, pokud ceny obchodovaných aktiv se výrazně odlišují od jejich vnitřních hodnot. S odlišnou definicí bubliny operuje např. Shiller (2010), uvádějící, že bublina je „... období extrémního, avšak pouze dočasného nadšení investorů ...“. Z této definice vyplývá, že Shiller se především zaměřuje na zkoumání vlivu psychologie na chování investičního publika.

Po prozkoumání světové finanční literatury se nyní zaměříme na vymezení investiční bubliny v české finanční ekonomii. Soudobá česká teoretická finanční literatura s výrazem investiční bublina příliš nepracuje, přičemž se spíše používá pojem spekulativní bublina. Např. Půlpán a kol. (1998, s. 278) definuje spekulativní bublinu jako „... dočasné výrazné odchylení kurzu cenného papíru od jeho vnitřní hodnoty („správné hodnoty“), stanovené fundamentálními analytiky, vzniklé v důsledku působení davové psychologie na trhu. Technicky je vznik spekulativních bublin spojen s nadměrnou, přehnanou reakcí kurzu na nějakou událost, jež podnítila optimistické nebo pesimistické nálady v řadách investorů. Jakmile optimismus či pesimismus vyživující spekulativní bublinu ochladnou, bublina velice rychle praská, což se projevuje prudkými pohyby kurzu cenného papíru zpět někam k úrovni kolem vnitřní hodnoty ...“. Dále ČNB (2008, s. 40) ve zprávě o finanční stabilitě uvádí, že „... Bublinu cen aktiv zjednodušeně definujeme jako explozivně a asymetricky tvořenou odchylku tržní ceny aktiva od její fundamentální hodnoty s možností její náhlé a výrazné korekce. Bubliny cen aktiv bývají často způsobovány psychologicko-behaviorálně determinovanými faktory, sebenaplňujícími očekáváními apod. ...“.

Teorie investičních bublin vychází z předpokladu, že investiční aktivum má svoji vnitřní hodnotu, kterou lze stanovit. Tržní cena tohoto aktiva pak neustále osciluje kolem vnitřní hodnoty v určitém pásmu. Přisun nových kursotvorných informací přirozeně posouvá vnitřní hodnotu na novou úroveň. Cootner (1962) uvádí, že existují dvě skupiny investorů: a) neprofesionální investoři, kteří nedokážou správně analyzovat kursotvorné informace; b) profesionální investoři, kteří usilují o sofistikovanou kvantifikaci vnitřní hodnoty investičního

instrumentu, přičemž tato skupina investorů pak vytváří „reflekční bariéry“ kolem vnitřní hodnoty investičního instrumentu.

Pro účely tohoto příspěvku chápeme investiční bublinou **výrazné a dlouhodobé odchýlení cen investičních instrumentů od jejich racionálních vnitřních hodnot, způsobených nejen fundamentálními, spekulativními nebo psychologickými faktory, ale i investiční kriminalitou. Pokud dojde k prudké změně investičního prostředí, investiční bublina velmi rychle splaskne.**

Investiční bubliny lze rozlišovat podle trhu, kde vznikají. Z dávné historie jsou známy zejména cenové bubliny na komoditních trzích (např. tulipánové šílenství v letech 1634-1637), v současné době se můžeme často setkat s investičními bublinami na nemovitostních trzích (např. japonská nemovitostní bublina 1986-1990 nebo americká nemovitostní bublina 2000-2006), na dluhových trzích (např. bublina na trzích prašivých dluhopisů 1988-1989) nebo na akciových trzích (např. japonská akciová bublina 1986-90 nebo technologická bublina 1997-2000). I když se může zdát, že vytváření cenových bublin na jednotlivých segmentech investičních trhů má obdobný průběh, vzhledem k odlišné likviditě a efektivitě nelze považovat investiční trh za homogenní, a proto je nutné odlišovat: a) komoditní bubliny, b) nemovitostní bubliny, c) dluhové bubliny a d) akciové bubliny. Bubliny se vyskytují buď samostatně, nebo současně na více investičních trzích, přičemž mohou mít lokální, národní, regionální či dokonce globální charakter. Z hlediska doby trvání této tržní poruchy můžeme identifikovat mikro, krátkodobé, střednědobé nebo dlouhodobé bubliny. Tento příspěvek se bude věnovat zejména poslednímu typu bublin.

3. Typy bublin a jejich zdroje

V této části příspěvku rozebereme základní typy bublin a jejich zdroje, přičemž můžeme rozlišovat fundamentální bubliny, fundamentálně-spekulativní bubliny, behaviorální bubliny a racionální bubliny.

Fundamentální vysvětlení investiční bubliny vychází z předpokladu, že investiční publikum není schopno přesně stanovit vnitřní hodnotu investičního instrumentu. Fundamentální bublina na investičních trzích pak vzniká, pokud významná část tržních účastníků výrazně a dlouhodobě nadhodnotí fundamentální veličiny (odvětvové, makroekonomické nebo podnikové), které vstupují do ohodnocovacích modelů, sloužících ke stanovení vnitřní hodnoty investičního instrumentu.

Fisher (1932, 1933) nebo Kindleberger (1996) spatřují zejména zdroj fundamentální bubliny v nadměrné úvěrové expanzi, přičemž přisuzují značný význam exogenním událostem (např. převratné vynálezy nebo inovace), povzbuzující investiční aktivitu. V ekonomice postupně dochází nejen k růstu reálného výstupu, ale také cenové hladiny, dodatečných investic financovaných obvykle dluhovým způsobem a spekulace založené na očekávaných kapitálových ziscích. Banky expandují poskytováním úvěrů snižováním rezerv, což vede k nárůstu peněžní nabídky a cenové hladiny. Růst cen nejen způsobuje dodatečný optimismus, ale také snižuje reálnou hodnotu závazků, což podněcuje další výpůjčky. Fisherův model investiční bubliny lze zjednodušit vyjádřit následujícím způsobem:

↑Nové vynálezy a objevy → ↑Investice → ↑Reálný výstup → ↑Ceny → ↑Investice → ↑Dluhové financování → ↑Spekulace → ↑Úvěry → ↓Rezervy bank → ↑Peněžní nabídka → ↑Inflace → ↑Optimismus + ↓Reálná hodnota dluhů → ↑Dluhové financování → Investiční bublina.

Kindleberger (1996) koncipuje teorii investičních bublin (a rovněž teorii finančních krizí) s využitím analýz z minulých století, přičemž argumentuje, že investiční bubliny nejsou jedinečné a specifické, ale zpravidla se vyznačují obecnými charakteristikami. Prvotním impulsem je výrazný exogenní šok, který změní psychologické zaměření z původního objektu

na objekt náhradní (displacement). Kindleberger tvrdí, že tyto události změny perspektivy, očekávání, ziskové příležitosti nebo chování ekonomických jednotek. V ekonomice vypukne strážlivá spekulace domácností, firem a investorů, reagující v první fázi na exogenní šok racionálním způsobem. Postupně však ekonomiku zachvátí iracionální spekulace, orientovaná primárně na dosažení kapitálových zisků. Spekulativní mánie je podporována úvěrovou expanzí, což způsobuje další vzestup cen aktiv. Ekonomiku zachvacuje spekulativní mánie, jež také podporuje rozvoj investiční kriminality. Současně dochází k přílivu zahraničního kapitálu, což dále podporuje úvěrovou expanzi a na trzích aktiv se vytváří cenová bublina. Model investiční bubliny podle Kindelbergera lze zjednodušeně vyjádřit následujícím způsobem: **Exogenní šok → Změna očekávání → ↑Střízlivá spekulace → ↑Iracionální spekulace → ↑Bankovní úvěry → ↑Spekulativní mánie → Investiční bublina.**

Výskyt tradiční fundamentální bubliny demonstrujeme na příkladu **rakouské železniční bubliny 1873**. V druhé polovině 60. let a začátkem 70. let 19. století došlo v rakouské ekonomice k obrovské podnikatelské a investiční expanzi. Investiční boom byl zejména patrný v oblasti stavebnictví a výstavby železnic. Podnikatelé stále více zakládali podniky ve formě akciových společností (např. v letech 1867-1873 bylo založeno více než 1 000 nových akciových společností). Podnikatelský a investiční boom byl přirozeně doprovázen značným rozmachem bankovníctví, trhů cenných papírů a burzovníctví. V roce 1867 existovalo v Rakousku pouze 11 akciových bank, avšak počátkem roku 1873 již to bylo 141 akciových bank. Enormně vzrostla nejen hodnota bilančních sum bank, poskytnutých bankovních úvěrů, emitovaných cenných papírů a jejich tržních cen, ale výrazně se zvýšila i zadluženost podnikového sektoru. Tato skutečnost vyvolala obrovský tlak na Rakousko-Uherskou banku (Österreichisch-Ungarische Bank), která 8. května 1873 zastavila diskontování směnek, což vyvolalo paniku na Vídeňské burze, masivní výprodej cenných papírů a zhroucení jejich tržních cen. 9. května 1873 („černý pátek“) byla Vídeňská burza uzavřena. I když následující den (10. května 1873) ministr financí ve spolupráci s bankami založil „podpůrný výbor“, Vídeňská burza zůstala uzavřena až do 13. května 1873. Během této doby největší panika opadla. Dne 16. května 1873 byl vydán císařský dekret, který zrušil povinnost Rakousko-Uherské banky diskontovat směnky. Toto opatření platilo až do října 1874. Citelně byl však postižen bankovní sektor. Nejdříve zkrachoval velký počet makléřských bank, později se finanční krize rozrostla i na ostatní vídeňské banky, což dokumentuje následující tabulka.

Tabulka 1: Zhroucení akcií vídeňských bank (Vídeňská burza, 1873)

| Název banky | Nejvyšší kurs (zl.) | Nejnižší kurs (zl.) | Kapitálová ztráta (%) |
|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Wiener Maklerbank | 267 | 0 | 100 |
| Wiener Wechselbank | 372 | 0 | 100 |
| Hypothekar-Rentenbank | 277 | 12 | 96 |
| Wiener Bankverein | 374 | 40 | 89 |
| Boden-Credit-Anstalt | 297 | 97 | 67 |
| Anglo-Österreichische Bank | 316 | 107 | 66 |
| Union-Bank | 270 | 98 | 64 |

Zdroj: Steiner, F. G. (1913). *Die Entwicklung des Mobilbankwesens in Österreich*. Wien, s. 250-254. In.: Vencovský, F. (1999). *Dějiny bankovníctví v českých zemích*. Bankovní institut, Praha, s. 126.

V následujícím desetiletí zanikly čtyři pětiny vídeňských bank. Z mimo vídeňských bank dokonce zkrachovaly dvě třetiny bank. Rakouská bankovní krize se nevyhnula ani českým zemím, kde v době krize a v následující finanční depresi ukončilo činnost 80 % bank. Krach

na Vídeňské burze se také projevil na Pražské burze pro cenné papíry a zboží (založené v roce 1871), kde se prakticky zhroutily ceny akcií bank.

Tabulka 2: Zhroucení akcií českých bank (Pražská burza, 1873)

| Název banky | Kurs 31.12.1872 (zl.) | Kurs 31.12.1873 (zl.) | Kapitálová ztráta (%) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Všeobecná česká banka | 211 | 16,0 | 92 |
| Směnečná banka | 221 | 25,8 | 88 |
| Pražský bankovní spol. | 107 | 26,0 | 76 |
| Česká banka pro obchod | 93 | 24,2 | 74 |
| Česká banka Union | 124 | 35,0 | 72 |
| Český spořitelní spolek | 85 | 26,8 | 69 |
| Česká stavební banka | 73 | 24,0 | 67 |
| Stavební banka | 73 | 24,0 | 67 |

Zdroj: Horák, J. (1913). *Přehled vývoje českých obchodních bank*. Praha, s. 59-60. In.: Vencovský, F. (1999). *Dějiny bankovníctví v českých zemích*. Bankovní institut, Praha, s. 129.

Fundamentálně-spekulativní vysvětlení investičních bublin přisuzuje kromě vlivu fundamentálního nahodnocení kursotvorných veličin i spekulativnímu chování podstatné části investičního publika. Za významného představitele tohoto směru lze považovat především Keynese (1963), který se zaměřil na rozbor vytváření investiční bubliny na příkladu chování akciových kursů. Na investičních trzích nelze podle Keynese dosáhnout matematické přesnosti, přičemž značný vliv na chování akciových kursů mají subjektivní faktory. Akciová bublina je vyvolána způsobem vytváření kursových prognóz, což Keynes (1963, s. 166) popisuje následujícím způsobem: „... Profesionální investici lze přirovnat k soutěžím organizovaným časopisy, v jejichž rámci účastníci mají rychle zvolit šest nejkrásnějších obličejů ze stovky fotografií, přičemž první cena bude udělena tomu účastníku soutěže, jehož výběr se nejvíce blíží průměrné volbě všech účastníků soutěže. Každý účastník soutěže musí proto vybírat nikoli obličej, který sám považuje za nejkrásnější, ale obličej, o nichž soudí, že nejspíše získají hlasy ostatních účastníků, přičemž všichni zkoumají problém ze stejného hlediska ...“. Keynes doporučoval, aby došlo k výraznému omezení likvidity akciových trhů, poněvadž krátkodobá spekulace převyšuje podnikavost, a to zavedením převodních daní.

Behaviorální vysvětlení investičních bublin aplikuje poznatky z oblasti psychologie na chování investorů na investičních trzích, což je např. patrné v teorii hlučného obchodování nebo v teorii přehánění. **Teorii hlučného obchodování** systematicky rozpracovali v 90. letech minulého století na příkladu akciového trhu Shleifer a Summers (1990). Tento přístup je založen na dvou základních předpokladech: a) arbitráže na trzích lze realizovat pouze v omezeném rozsahu, b) všichni investoři se nechovají racionálním způsobem. Autoři se domnívají, že akciový trh se skládá ze dvou skupin účastníků: arbitrážerů („smart money“) a ostatních investorů („noise traders“). Arbitrážeré jsou investoři, kteří mají racionální investiční očekávání. Naopak „noise traders“ se často dopouštějí systematických chyb při svém investičním rozhodování. Na trzích s omezenými možnostmi provádění arbitrážních obchodů hrají výraznou roli nálady investorů. Pouze část investorů se na akciových trzích chová racionálním způsobem a přesně reaguje na nové kursotvorné informace. Část investorů však vykazuje iracionální chování, poněvadž jejich investiční strategie je založena na šumu a populárních modelech. Chování „noise traders“ není ovlivňováno jen změnou kursotvorných fundamentálních veličin, ale i investičními chybami. Shleifer a Summers (1990, s. 23) tvrdí, že „... mnoho strategií založených na pseudo-signálech, šumu a populárních modelech jsou korelovány, což způsobuje agregátní posun poptávky ...“. Akciové trhy jsou náchylné jak ke

krátkodobým, tak i k dlouhodobým spekulativním vlnám, které tedy způsobují „noise traders“. **Teorie přehánění** zkoumá nadměrné reakce investorů na podstatné informace. Např. De Bondt a Thaler (1995) analyzují přehnané reakce investorů na neočekávané kursotvorné události. Jejich základní hypotéza je jednoduchá: jestliže ceny akcií po zveřejnění nových informací pravidelně „přestřelují“ vnitřní hodnoty, pak musí nastávat i jejich reverzní pohyb. Zpětnou korekci cen akcií po nadměrné reakci by mělo být možné úspěšně predikovat.

Vysvětlení investiční bubliny z pohledu teorie efektivních trhů je založeno na hypotéze **racionální investiční bubliny**. Blanchard a Watson (1982) předpokládají, že racionální cenová bublina vzniká, jestliže investoři nakupují aktiva za vyšší ceny než jsou jejich vnitřní hodnoty v očekávání budoucích kapitálových zisků, přičemž tržní cenu aktiva lze vyjádřit následujícím způsobem:

$$P_t = VH_t + B_t, \text{ kde} \quad (1)$$

P_t je aktuální tržní cena aktiva,

VH_t je vnitřní hodnota,

B_t je racionální cenová bublina.

Spekulativní racionální bublina může v každém období (měřeno jako odchylka ceny aktiv od jejich vnitřních hodnot) pokračovat v dalším růstu, nebo může splasknout. Splasknutí racionální cenové bubliny je neočekávané, avšak ne zcela nepředvídatelné, poněvadž tržní účastníci si uvědomují nebezpečí bubliny a jejich rozdělení pravděpodobností předpokládá i tuto možnost. V dalších letech ekonomové vytvořili modifikované modely racionální bubliny (např. model deterministické bubliny, model stochastické bubliny, model bubliny s periodickým splasknutím nebo model neúplně splasklé bubliny).

4. Specifika bublin na akciových a nemovitostních trzích

Je nesporné, že likvidní akciové trhy velmi rychle absorbují neočekávané kursotvorné informace. V situaci, kdy všechny kursotvorné informace jsou absorbovány akciovým kursem, pak by měl být akciový instrument na investičním trhu také správně oceněn. Hypotéza efektivního chování trhů však nepředpokládá, že by investoři byli schopni bezchybně určit budoucí tržní cenu. Pouze tvrdí, že aktuální tržní cena je objektivní cenou, protože zahrnuje všechny dostupné soubory kursotvorných informací. Tržní ceny akcií se chovají náhodně, protože racionální investoři neustále analyzují akciový trh, promítají nové kursotvorné informace do tržních cen a snaží se dosáhnout maximální výnosové míry. Likvidní akciové trhy nejsou sice efektivní v pravém slova smyslu, ale jsou považovány za ekonomicky efektivní. Převážná většina významných světových investičních ekonomů se shoduje v názoru, že nejlikvidnější akcie na americkém akciovém trhu se chovají poměrně ekonomicky efektivně. Je třeba si však také uvědomit, že efektivnost akciových trhů není konstantní, ale může se v čase měnit, poněvadž nejenže kolísá likvidita akciových trhů, ale nahodile také dochází k významným a přelomovým změnám v investičním prostředí (podrobněji Pastor a Veronesi /2009/), což může po určitou dobu komplikovat rychlé a přesné vstřebávání zcela nových kursotvorných informací.

Nepravidelný a nahodilý výskyt investičních bublin na akciových trzích může mít jak makroekonomické a sektorové, tak i specifické podnikové příčiny. Z rozboru historických investičních bublin vyplývá, že na utváření akciových bublin (např. japonská akciová bublina v 80. letech minulého století) se zejména podílela aktivní měnová politika centrálních bank, která často způsobuje výrazné výkyvy v sentimentu investorů, což může být důležitým impulsem při vytváření a následném splasknutí akciové bubliny. Podstatným impulsem při vzniku akciové bubliny jsou i sektorové faktory (např. technologická bublina v druhé polovině 90. let minulého století). Pokud se neočekávaně objeví výrazná sektorová investiční příležitost, vzniká nebezpečí, že tržní participanti nadhodnotí očekávané sektorové růstové

míry, což vede k vytvoření ideálních předpokladů pro utváření cenové bubliny těch akciových instrumentů, které participují na předpokládané prosperitě vysoce růstového sektoru. Značným problémem na likvidních akciových trzích je tedy obtížná předvídatelnost budoucího sektorového vývoje, přičemž právě diskontování adekvátních sektorových životních cyklů je jedním z klíčových předpokladů efektivního akciového ohodnocovacího a cenotvorného mechanismu.

Nemovitostní trhy, které se primárně rozdělují na trhy rezidenčních nemovitostí (např. rodinné domy nebo byty) a trhy komerčních nemovitostí (např. kanceláře, výrobní prostory, prostory služeb nebo sklady), se výrazně odlišují od likvidních akciových trhů, a to hned z několika důvodů (podrobněji Musílek /1998/ nebo Millington /1994/). Za prvé, na nemovitostních trzích se vyskytuje podstatně vyšší stupeň informační asymetrie. Za druhé, obchodované nemovitostní instrumenty jsou nezastupitelné a nejsou dobrými substituty, a proto často dochází k výrazně odlišnému cenovému vývoji na jednotlivých segmentech nemovitostních trhů. Za třetí, transakce na nemovitostních trzích se realizují na neperfektních trzích (např. vysoké transakční náklady nebo nízká likvidita). Za čtvrté, na nemovitostních trzích se vyskytují specifické kursotvorné faktory (např. umístění, regulatorní omezení, nabídka hypotéčních úvěrů a jejich cena, státní měnové, fiskální a další zásahy, cena substitutů /pronájmů/, technologie výstavby, stáří, právní stav, efektivita správy nemovitostí, demografické faktory, imigrační vlny, módnost atd.). Za páté, na nemovitostních trzích neexistují dostatečně dlouhé a důvěryhodné cenové historické záznamy, což velmi komplikuje alespoň orientační kalkulování ex-post výnosové míry, rizika a dalších investičních ukazatelů. Za šesté, heterogenní poptávka po nemovitostních aktivech s velkým (někdy až 100%) podílem dluhového financování. Za sedmé, nabídka na nemovitostních trzích je nejen v krátkém, ale i ve střednědobém horizontu poměrně nepružná, a to zejména z důvodu délky realizace nové výstavby či rekonstrukce starých nemovitostních aktiv. Za osmé, nemovitostní aktiva jsou primárně statkem dlouhodobé spotřeby a teprve sekundárně investičním instrumentem. Za deváté, na nemovitostním trhu lze velmi obtížně realizovat arbitrážní obchody. Za desáté, nemovitostní trhy se obvykle chovají neefektivním způsobem a často dochází k výraznému odchylování nabídkových (resp. realizačních cen) od racionálních vnitřních hodnot nemovitostních aktiv.

Z výše uvedených důvodů je obvykle velmi problematické aplikovat standardní teorii kapitálového trhu i na nemovitostní trhy, poněvadž kupující na nemovitostních trzích nemají homogenní očekávání a shodný investiční horizont, nediverzifikují portfolia podle modelu Markowitz, na nemovitostním trhu neexistuje bezriziková výnosová míra a nemovitostní aktiva nejsou libovolně dělitelná. Není tedy žádným překvapením, že nemovitostní trhy nebo jeho jednotlivé segmenty často vykazují poruchy v cenotvorném procesu (např. floridská nemovitostní bublina ve 30. letech, japonská nemovitostní bublina v 80. letech, skandinávská nemovitostní bublina v 90. letech nebo americká nemovitostní bublina 2000-2006), což lze však obvykle identifikovat až ex-post, a to i s využitím tradičních a poměrně jednoduchých poměrových ukazatelů (např. cena nemovitostí k ročnímu nájmu², cena nemovitostí k ročním rodinným příjmům³, půjčka k hodnotě zajištění⁴ nebo dluh domácností k hodnotě nemovitosti⁵).

Na americkém nemovitostním trhu se na počátku nového tisíciletí vytvořila obrovská cenová bublina, kdy ceny nemovitostí vzrostly od začátku roku 2000 do podzimních měsíců 2006 zejména v jižních oblastech USA o více než 170 %. Tato cenová bublina však začala na

² Angl. price-to-rent ratio.

³ Angl. price-to-income ratio.

⁴ Angl. loan-to-value ratio.

⁵ Angl. debt-to-value ratio.

přelomu let 2006/2007 pomalu splaskávat. Výrazný pokles hodnoty nemovitostí se také odrazil v poklesu cen cenných papírů, krytých hypotéčnými úvěry.

Tabulka 3: Americká nemovitostní bublina (USA, různé oblasti, 2000-2017, v bodech)

| <i>Rok</i> | <i>Phoenix</i> | <i>Los Angeles</i> | <i>Miami</i> | <i>San Diego</i> |
|------------|----------------|--------------------|--------------|------------------|
| 2000 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| 2001 | 105,93 | 110,88 | 110,28 | 117,54 |
| 2002 | 111,61 | 121,45 | 124,52 | 128,79 |
| 2003 | 117,10 | 144,27 | 143,78 | 155,40 |
| 2004 | 126,61 | 177,01 | 164,82 | 186,33 |
| 2005 | 155,49 | 219,41 | 205,42 | 233,78 |
| 2006 | 221,61 | 265,92 | 268,52 | 247,46 |
| 2007 | 220,27 | 268,68 | 279,42 | 235,53 |
| 2008 | 180,06 | 224,41 | 225,40 | 197,45 |
| 2009 | 117,11 | 166,54 | 159,04 | 148,25 |
| 2010 | 111,76 | 172,98 | 148,32 | 156,95 |
| 2012 | 114,68 | 168,57 | 145,62 | 154,76 |
| 2013 | 139,36 | 206,33 | 169,07 | 188,33 |
| 2014 | 145,42 | 219,47 | 183,19 | 200,79 |
| 2015 | 154,03 | 238,24 | 201,30 | 214,68 |
| 2016 | 161,94 | 243,68 | 215,41 | 227,53 |
| 2017 | 167,64 | 259,33 | 222,42 | 237,59 |

Zdroj: S+P/Case-Schiller Home Price Indices, S+P, 2010, s. 4; USA Today, 28. 8. 2012, S+P/Case-Schiller Home Price Indices, S+P, 2013, 2014, 2015, 2016, s. 3. a 2017, <http://us.spindices.com/indices/real-estate/sp-corelogic-case-shiller-10-city-composite-home-price-nsa-index>

Poněvadž základní metodou ohodnocování na trzích nemovitostí je srovnávací metoda a jednotlivé národní nemovitostní trhy jsou v současnosti téměř plně liberalizovány, americká nemovitostí cenová bublina se bez větších problémů přelila i do dalších států (zejména Velké Británie, Irsko nebo Španělska). Nafukování americké nemovitostní cenové bubliny bylo zejména podporováno nadměrnou úvěrovou expanzí. Nekontrolovaný příliv imigrantů do USA v posledních třech dekadách nutně expandoval poptávku po bydlení. Ekonomické a finanční úrovní ilegálních obyvatelů USA by za tržních podmínek odpovídalo skromné nájemní bydlení, které bývá obvykle levnější než vlastnictví nemovitostí. Iracionální finanční rozhodování imigrantů bylo však značně deformováno měkkými podmínkami pro získání hypotéčních úvěrů, a to zejména díky netržnímu koncipování pravidel pro poskytování úvěrů (Community Reinvestment Act). Současně extrémně nízké úrokové sazby umožnily expanzi dluhového hypotéčního financování, a tak doslova roztočily spirálu na americkém nemovitostním trhu, což vedlo k vytvoření iracionální nemovitostní cenové bubliny. Následné prudké splasknutí této bubliny pak bylo jednou z příčin globální finanční krize. Níže uvedená tabulka demonstruje úvěrovou expanzi na americkém bankovním trhu.

Tabulka 4: Úvěrová expanze (USA, roční nominální míra růstu úvěrů v procentech, 1997-2017)

| <i>Rok</i> | <i>Hypotéční úvěry domácnostem</i> | <i>Spotřebitelské úvěry</i> | <i>Úvěry korporacím</i> |
|------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1997 | 6,1 | 5,5 | 10,6 |
| 1998 | 8,0 | 7,2 | 11,0 |
| 1999 | 9,4 | 7,8 | 10,0 |

| | | | |
|------|------|------|------|
| 2000 | 8,7 | 11,4 | 8,5 |
| 2001 | 10,6 | 8,6 | 4,6 |
| 2002 | 13,3 | 5,6 | 0,5 |
| 2003 | 14,5 | 5,3 | 1,8 |
| 2004 | 13,7 | 4,5 | 4,1 |
| 2005 | 13,5 | 5,2 | 6,4 |
| 2006 | 11,2 | 5,2 | 8,5 |
| 2007 | 7,4 | 6,1 | 11,5 |
| 2008 | 1,0 | 1,3 | 4,2 |
| 2009 | 0,8 | -3,6 | -5,1 |
| 2010 | -1,6 | -1,1 | -0,8 |
| 2011 | -0,7 | 4,2 | 5,4 |
| 2012 | -0,7 | 5,9 | 4,6 |
| 2013 | 0,0 | 6,0 | 5,8 |
| 2014 | 0,3 | 7,2 | 5,8 |
| 2015 | 1,6 | 7,1 | 6,9 |
| 2016 | 2,5 | 6,5 | 5,0 |

*Zdroj: Financial Accounts of The United States. Federal Reserve System, June 8, 2017, s.15.
<https://www.federalreserve.gov/releases/z1/current/z1.pdf>*

5. Riziko a náklady prudkého splasknutí investičních bublin

Investiční bubliny a jejich splasknutí se netýkají pouze minulých století, ale jsou aktuální i v současnosti. Zejména v posledních dvou dekadách splasklo ve světovém hospodářství několik investičních bublin (např. skandinávská bublina, japonská bublina, technologická bublina nebo americká nemovitostní bublina), které byly spojeny s výraznými ekonomickými náklady. Pokud splasknutí investičních bublin vyústí do hlubokých bankovních krizí, pak jejich řešení je spojeno zejména s obrovskými náklady (podrobněji např. Revenda /2011/). Za prvé, ovlivnění jsou především podílci. Akcionáři ztrácejí značnou část tržní hodnoty svého akciového portfolia. Rovněž vkladatelé jsou vystaveni riziku ztráty depozit, čemuž se snaží vyhnout bezprostřední realokací svých vkladů, což je však spojeno s dodatečnými transakčními náklady. Navíc dlužníci v období bankovní krize mají výrazně ztížen přístup k bankovnímu úvěrování, čímž se výrazně zvyšují náklady dluhového financování. Rovněž veřejné rozpočty nesou ekonomické náklady bankovních krizí, a to v případě realizace státních restrukturalizačních programů bankovního sektoru. Pokud nejsou banky restrukturalizovány z veřejných prostředků, pak náklady plně nebo částečně dopadají na instituce pojištění depozit, což v konečném důsledku je opět financováno z veřejných rozpočtů. Za druhé, bankovní krize negativně ovlivňují reálný výstup ekonomiky, zpomalují dynamiku ekonomického růstu nebo dokonce prohlubují ekonomickou krizi.

S cílem minimalizovat náklady vytvoření a následného splasknutí investiční bubliny post-lehmanovská finanční regulace usiluje o včasné identifikování rizik výskytu cenových poruch na investičních trzích. Proto se v posledních letech vytvářejí různé instituce pro tzv. zajišťování finanční stability. Např. v EU byla vytvořena Evropská rada pro systémová rizika (European Systemic Risk Board - ESRB), monitorující stabilitu finančního systému jako celku a vysílající včasné varování o potenciálních systémových rizicích včetně adekvátních doporučení. ESRB vykonává makroobezřetnostní dohled nad celým finančním sektorem EU, přičemž podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU (2010, čl. 2, pís. c.) je hlavním cílem předejít výskytu systémových rizik, kterými se rozumí „... narušení kontinuity finančního systému, který může mít závažné negativní dopady na vnitřní trh a reálnou ekonomiku ...“. Na základě analýzy shromážděných dat by měl ESRB s určitým předstihem

vydávát varování podle definované rizikové škály a doporučení obecné či konkrétní povahy Evropské unii jako celku, jednomu nebo více členským státům a celoevropským nebo národním dohledovým orgánům. Nepředpokládáme však, že činnost post-lehmanovských institucí tzv. zajišťující finanční stabilitu bude nejen úspěšná, ale i užitečná. I když bubliny lze poměrně přesně identifikovat ex-post, predikce investičních bublin ex-ante obvykle selhává. Empirický výzkum dostatečně potvrdil (např. Anderson, Brooks a Katsaris /2013/, Hříbalová /2011/, Leško /2014/, Shchekhlyuk /2014/, Martínek /2014/), že jak jednoduché metody (např. metody založené na poměrových ukazatelích), tak i pokročilé ekonometrické modely (např. variance bounds test nebo kointegrační test) nejsou příliš spolehlivé při predikci výskytu budoucích investičních bublin.

6. Závěr

Cenotvorný mechanismus likvidních investičních trhů funguje poměrně ekonomicky efektivně. Nahodile se však vyskytují investiční situace, kdy dochází i na likvidních investičních trzích k výraznému odchylování tržních cen investičních instrumentů od jejich racionálních vnitřních hodnot nejen v krátkém, ale i v dlouhém období. Četnější výskyt investičních bublin je na neefektivních a málo likvidních trzích, a to zejména na nemovitostních trzích. Vzhledem k tomu, že včasná predikce výskytu investičních bublin je obvykle neúspěšná, tak i koncept post-lehmanovské finanční regulace s výraznou rolí makroobezřetnostní intervence se jeví značně nedůvěryhodně.

Literatura

- [1] Anderson, A., Brooks, Ch. and Katsaris (2013). *Testing for Speculative Bubbles in Asset Prices*. In.: Bell, A. R., Brooks, Ch. and Prokopczuk, M. (2013). *Handbook of Research Methods and Applications in Empirical Finance*. Edward Elgar, Cheltenham.
- [2] Blanchard, O. and Watson, M. (1982). *Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets*. In.: Wachtel, P. (1982). *Crises in the Economic and Financial Structure*. Lexington Books.
- [3] Cootner, P. H. (1964). *The random character of stock market prices*. MIT Press, Boston.
- [4] ČNB (2008), *Zpráva o finanční stabilitě 2007*, s. 40. http://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/financni_stabilita/zpravy_fs/fs_2007/FS_2007.pdf
- [4] De Bondt, W. F. M. and Thaler, R. H. (1995): *Financial decision-making in markets and firms: a behavioral perspective*. In.: Jarrow, R. (1995). *Handbooks in OR and MS*. North Holland, Amsterdam.
- [5] Federal Reserve System (2017). *Financial Accounts of The United States. Federal Reserve System*, s.15. <https://www.federalreserve.gov/releases/z1/current/z1.pdf>
- [6] Fisher, I. (1932). *Booms and Depressions*. Adelphi, New York, 1932.
- [7] Fisher, I. (1933). *The Debt Deflation Theory of Great Depressions*. *Econometrica*, č. 1, 1933.
- [8] Horák, J. (1913). *Přehled vývoje českých obchodních bank*. Praha. In.: Vencovský, F. a kol. (1999). *Dějiny bankovníctví v českých zemích*. Bankovní institut, Praha.
- [9] Hříbalová, P. (2011). *Testování Fed modelu*. Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze.

- [10] Keynes, J. M. (1963). *Obecná teorie zaměstnanosti, úroku a peněz*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- [11] Kindleberger, CH. P. (1996). *Manias, Panics and Crashes. A History of Financial Crises*. McMillan Press, London.
- [12] King, R. R., Smith, V. L., Williams, A. W. and Van Boening, A. (1993). *The Robustness of Bubbles and Crashes in Experimental Stock Markets*. Nonlinear Dynamics and Evolutionary Dynamics. Oxford University Press.
- [13] Leško, M. (2014). *Akciové cenové bubliny a jejich identifikace*. Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [14] Martínek, O. (2015). *Nové metody identifikace bublin na akciových trzích*. Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [15] Millington, A. F. (1994). *An Introduction to Property Valuation*. The Estate Gazette Limited, London.
- [16] Minsky, H. P. (1995). *Financial Factors in the Economics of Capitalism*. Journal of Financial Services Research, č. 9.
- [17] Musílek, P. (1998). *The Investment Opportunities for Foreign Investors in the Czech Republic: Stock Investment and Real Estate Investment*. Dissertation Report, Professional Diploma in Real Estate Studies, Leeds Metropolitan University.
- [18] Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU (2010). Č. 1092 o makroobezřetnostním dohledu nad finančním systémem na úrovni Evropské unie a o zřízení Evropské rady pro systémová rizika.
https://www.esrb.europa.eu/shared/pdf/101216_ESRB_establishment.cs.pdf?989a41b1015c79f1042d2f00608ec1ab
- [19] Pastor, L. and Veronesi, P. (2009): *Technological Revolutions and Stock Prices*. American Economy Review, č. 99.
- [20] Půlpán, K., Ducháčková, E., Musílek, P., Půlpánová, S. a Veselá, J. (1998). *Slovník bankovníctví, pojišťovnictví a kapitálových trhů*. Nakladatelství Public History, Praha.
- [21] Revenda, Z. (2011). *Centrální bankovníctví*. Management Press, Praha.
- S+P (2017). *S+P/Case-Shiller Price Indices*. <http://us.spindices.com/indices/real-estate/sp-corelogic-case-shiller-10-city-composite-home-price-nsa-index>
- [22] Shchelyuk, O. (2014). *Akciové bubliny a v Japonsku a USA..* Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze.
- [23] Shiller, R. J. (2010). *Investiční horečka*. Grada, Praha.
- [24] Shleifer, A. and Summers, L .H. (1990). *The Noise Trader Approach to Finance*. Journal of Economic Perspectives, č. 4.
- [25] Steiner, F. G. (1913). *Die Entwicklung des Mobilbankwesens in Österreich*. In.: Vencovský, F. a kol. (1999). *Dějiny bankovníctví v českých zemích*. Bankovní institut, Praha.

The possibility of identification of high-risk suppliers from financial statements

Petra Niklová,¹ Jiřina Bokšová,² Josef Horák³

Abstract

The submitted paper deals with the analysis of the financial statements of the companies operating in the automotive industry in the Czech Republic. The main aim of the paper is to answer the question if and how it is possible to identify the high-risk suppliers from the analysis of the financial statements. All accounting entities must present their financial statements in the Business register in the Czech Republic. The main reason is to protect third parties in general and business partners in particular. Users of the accounting information can analyse the relevant company and assess if the company could be a high-risk supplier or could not be. On the other hand, unfortunately, many of the accounting entities do not fill their obligation and do not enable to process the analysis although the obligation of presenting financial statements is set to them by the legislation.

Key words

financial statements, going concern violation, high-risk suppliers, users of accounting information

JEL Classification: M41, M42

1. Úvod

Hospodářská činnost je vždy spojena s nejistotou. Účetní závěrka sestavená na dodržení předpokladu going concern⁴ předpokládá, že společnost bude schopna ekonomické činnosti i v následujícím účetním období. V případě, že účetní jednotka očekává porušení tohoto předpokladu, je povinna použít účetní metody způsobem tomu odpovídajícím a informovat o tom v příloze k účetní závěrce.

Účetní výkazy mají odrážet reálnou finanční situaci účetní jednotky. V účetní jednotce dochází k řadě transakcí, které lze provádět pouze tehdy, pokud podnik ve své činnosti pokračuje a nehodlá v dohledné budoucnosti svoji činnost ukončit. Jedná se např. o tvorbu rezerv na budoucí výdaje, snížení výsledku hospodaření o ztráty očekávané v budoucnosti, časové rozlišení výnosů a nákladů apod. [1]

Důležitým znakem vyhodnocení tohoto předpokladu je výše vlastního kapitálu. Záporná výše vlastního kapitálu účetní jednotky ukazuje, že závazky společnosti jsou vyšší než její aktiva. V těchto případech by měla společnost ve své účetní závěrce komentovat, jakým způsobem bude hradit své závazky v budoucnu a potvrdit tak dodržení předpokladu going concern. Uživatel účetní závěrky by měl mít dostatek podkladů, aby si mohl udělat vlastní názor na to, zda je související předpoklad dodržen. V praxi se v účetních závěrkách společností (s nedostatečnou schopností hradit své závazky) objevují často prohlášení mateřských společností, ve kterých mateřská společnost potvrzuje, že je připravena poskytovat

¹ Bc. Petra Niklová., ŠKODA AUTO UNIVERSITY, edu.petra.niklova@savs.cz

² doc. Ing. Jiřina Bokšová, Ph.D., ŠKODA AUTO UNIVERSITY, jirina.boksova@savs.cz

³ Ing. Josef Horák, Ph.D., ŠKODA AUTO UNIVERSITY, josef.horak@savs.cz

⁴ Předpoklad nepřetržitého trvání podniku

potřebnou finanční podporu sledované společnosti v nadcházejícím účetním období. Tento příslib je však nutno ověřit z konsolidované účetní závěrky mateřské společnosti (má mateřská společnost skutečně dostatek finančních zdrojů pro poskytnutí slibované podpory, případně, zda v účetní závěrce mateřské společnosti není zveřejněna informace o utlumení, nebo dokonce ukončení činnosti sledované společnosti).

Společnosti, u kterých není dodržen going concern, nejsou vhodnými obchodními partnery. Budou moci tyto společnosti hradit své dluhy za materiál a suroviny? Budou tyto společnosti schopny plnit své smlouvy vůči svým odběratelům v potřebné kvalitě a čase? Je možné díky rozborům účetních závěrek posoudit rizikovost dodavatelských společností?

Klíčovým identifikátorem porušení going concern je hodnota vlastního kapitálu účetní jednotky. [6] Pokud vykazuje zápornou hodnotu, je jasné, že dluhy převýšily veškerá aktiva. Obchodní partner by určitě neměl uzavírat smlouvu s takovou účetní jednotkou. Pokud je hodnota vlastního kapitálu kladná, ale je nižší než hodnota základního kapitálu příslušné účetní jednotky, je rozhodování složitější. Jednoznačně lze říci, že entita žije na úkor vkladů do základního kapitálu (vlastník by v takovém případě nedostal ani to, co do společnosti vložil).

V tomto případě je nutné posuzovat trend změny vlastního kapitálu dané entity (dosahované výsledky hospodaření, rozdělení výsledku hospodaření, výplata dividend případně podílu na zisku). Pokud se hodnota vlastního kapitálu v trendu několika let přibližuje k hodnotě základního kapitálu, je možné detekovat počínající porušování předpokladu going concern. Nejčastější položkou, která způsobí tento trend, je zvyšující se kumulovaná účetní ztráta účetní jednotky. [2]

Dalším identifikátorem porušení going concern je záměrné nadhodnocování aktiv, neboli podhodnocování tvorby opravných položek (např. opravné položky k zásobám, k pohledávkám) či nesprávně zvolené metody odpisování dlouhodobých odpisovatelných aktiv, či nesprávné přeceňování finančního majetku k datu účetní závěrky (metoda ekvivalence, metoda reálné hodnoty). [7, 8]

Neméně důležitým identifikátorem porušení going concern je nevykázání veškerých možných rizik spojených s podnikatelskou činností (podhodnocování dluhů). Může se jednat o riziko neúplnosti dluhů či podhodnocení rezerv a tudíž nadhodnocení vlastního kapitálu k datu účetní závěrky (nevytvoření rezervy na dovolenou zaměstnanců, nevytvoření rezervy na záruční opravy, na soudní spory, na odstranění ekologických škod apod.) Identifikátorem porušení going concern je i stoupající míra zadluženosti entity (stoupá výše závazků po splatnosti). To samozřejmě může souviset jak s poklesem vlastního kapitálu, tak i se zvýšením nedobytných pohledávek, ke kterým se netvoří opravné položky.

Z výzkumu v roce 2011 vyplynulo, že až pětina účetních závěrek vykazovala „přikrášlený“ zisk. Podle názoru účetních se nepřikrášluje jen zisk, ale i celková zadluženost firmy. Toto se týká 15,5 % účetních závěrek. Podle názoru odborníků z Komory certifikovaných účetních je snaha o kreativitu v účetnictví výsledkem současného ekonomického klimatu. Dita Chrastilová, místopředsdkyně Komory, uvedla, že firmy vede ke zkreslování účetnictví několik hlavních důvodů:

- firmy chtějí nebo musí získávat nové zdroje financování od bank a akcionářů,
- manažeři chtějí nebo musí plnit rozpočty, na které se v řadě případů váže i variabilní složka jejich mzdy,
- v extrémním případě jde u zahraničních skupin o zachování operací v České republice.

2. Metodologie výzkumu

V letech 2015 - 2017 probíhá na katedře financí a účetnictví ŠKODA AUTO Vysoké škole studentský výzkumný grantový projekt. Cílem výzkumu bylo zjistit, zda je možné z veřejně dostupných informací v účetních závěrkách společností poznat, že si společnost vybrala důvěryhodného partnera z pohledu bezrizikového a plynulého zajištění dodavatelských potřeb.

Základem výzkumu byla databáze dodavatelů společnosti ŠKODA AUTO, a.s. Předmětem výzkumu z této databáze se stali tuzemští dodavatelé největší české automobilky ŠKODA AUTO, a.s. V první fázi výzkumu byla z databáze tuzemských dodavatelů náhodným výběrem vybrána každá X⁵ tá společnost. Celkem se jednalo o 200 dodavatelských společností. Tyto společnosti byly zkoumány v roce 2015 – 2016. V druhé fázi zkoumání bylo náhodným výběrem přidáno do zkoumaného souboru dalších 198 dodavatelských společností. Tím došlo k vytvoření vybraného vzorku 398 dodavatelských společností.

U těchto společností byly do této doby posouzeny informace z účetních závěrek za čtyři po sobě jdoucí účetní období (2011, 2012, 2013 a 2014). V roce 2017 výzkum pokračuje rozbořením účetních závěrek vybraného vzorku 398 společností za účetní období 2015. Účetní jednotky v ČR mají zákonnou povinnost zveřejnit své účetní závěrky nejpozději do 31. 12. následujícího roku do obchodního rejstříku ČR [4], tzn., že účetní závěrky za rok 2016 měly účetní jednotky povinnost zveřejnit nejpozději do 31. 12. 2017, a proto rok účetní období 2016 nemohlo být do výzkumu zařazeno.

Vzhledem k tomu, že jsou všechny informace dostupné pouze ve formátu pdf, bylo nutné u každé společnosti ručně otevřít a nalézt veškeré informace, které byly v rámci výzkumu relevantní (jednalo se 397 společností za čtyři účetní období). U každé společnosti se zjišťovaly informace z účetního výkazu rozvaha, výkazu zisku a ztráty a přílohy k účetní závěrce. Základní vzorek společností byl podroben sadě výzkumných otázek, tyto otázky jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1: Sada výzkumných otázek

| | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Sestavují společnosti účetní závěrky dle české účetní legislativy nebo dle IFRS? |
| 2 | Jaká je právní forma společností? |
| 3 | Jsou účetní závěrky společností podrobeny externí kontrole – auditu? |
| 4 | Zveřejňují společnosti své účetní závěrky v obchodním rejstříku ČR? |
| 5 | Klesá meziročně vlastní kapitál účetní jednotky? |
| 6 | Vyazuje základní kapitál společnosti vyšší hodnotu než vlastní kapitál entity? |
| 7 | Je vlastní kapitál společnosti záporný? |
| 8 | Tvoří společnosti opravné položky k aktivům? |
| 9 | Tvoří společnosti rezervy na rizika a ztráty z podnikání? |
| 10 | Vykazují společnosti dlouhodobé dluhy? |

Zdroj: vlastní zpracování

3. Výsledky výzkumu

Vyhodnocení výsledků výzkumných otázek přineslo řadu zajímavých zjištění. Z výsledků výzkumu vyplynulo, že z výzkumného vzorku 398 společností dle první otázky ze sady výzkumných otázek (viz Tabulka 1) pouze jedna společnost přešla od roku 2012 na vykazování podle IFRS, proto byla tato společnost z dalšího výzkumu vyřazena. Dále bylo definováno šest společností, které vznikly až v roce 2012, a z toho důvodu nemohly sestavit

⁵ Informace není veřejně dostupná, z důvodu ochrany počtu dodavatelů ve ŠA, a.s.

účetní závěrku za rok 2011 a dvě společnosti, které vznikly až v roce 2013, a tudíž tyto společnosti nemohly zveřejnit své účetní závěrky ve Sbírce listin řádně za roky 2011 a 2012.

Odpovědi na druhou a třetí otázku (viz Tabulka 1) zobrazuje Tabulka 2. Ze zkoumaného vzorku 397 společností bylo 295 společností s ručením omezeným a 101 akciových společností. Jedna dodavatelská entita představovala organizační složku zahraniční společnosti. Z pohledu externího ověření „věrného a poctivého obrazu“ účetního výkaznictví tvořilo z výzkumného vzorku 397 společností ve čtyřech po sobě jdoucích letech 292 společností, které podléhaly auditu účetní závěrky a 99 společností, jejichž účetní závěrky zákonným podmínkám auditu nepodléhaly. U 6 společností, které byly předmětem výzkumu, se tato informace nedala ověřit.

Tabulka 2: Právní forma společností výzkumného souboru a povinnost ověřit účetní závěrku auditem

| Právní forma společností zkoumaného souboru | | Vyказuje společnost auditovanou účetní závěrku | |
|---------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Akciová společnost | 101 | Společnosti, které podléhaly auditu účetní závěrky ve všech zkoumaných účetních obdobích | 292 |
| Společnost s ručením omezeným | 295 | Společnosti, které nepodléhaly zákonným podmínkám auditu | 99 |
| Ostatní právní formy | 1 | Společnosti, u kterých nebylo možné zjistit požadované informace | 6 |
| Celkem společností | 397 | Celkem společností | 397 |

Zdroj: vlastní zpracování

Do zkoumaného vzorku bylo zařazeno 397 společností (398 společností – 1 společnost vykazující dle IFRS). Prověřovány byly 4 účetní období (397 x 4) tj., celkem 1 588 účetních závěrek. Tento soubor bylo nutné snížit o 6 účetních závěrek (u společností, které vznikly v roce 2012) a dále snížit o 4 účetní závěrky (u společnosti, která vznikla až v roce 2013). Výzkumný soubor představovalo celkem 1 578 účetních závěrek.

Odpovědi na čtvrtou otázku přinesly překvapivé výsledky (viz Tabulka 3). Ze vzorku 1 578 účetních závěrek bylo zjištěno, že 343 společností z celkového počtu 397 plní svoji zákonnou povinnost a v každém ze sledovaných období řádně zveřejnilo účetní závěrky externím uživatelům. Celkem 29 společností (z 397) zveřejnilo své účetní závěrky ve 3 letech ze čtyř zkoumaných období, celkem 11 společností zveřejnilo své účetní závěrky ve 2 ze čtyř zkoumaných období. Celkem 6 společností (z 397) nezveřejnilo svoji účetní závěrku v žádném ze zkoumaných období. Z 6 společností, které vznikly v roce 2012, jedna společnost v jednu ze tří let nezveřejnila svoji účetní závěrku a ze 4 společností, které vznikly v roce 2013, dvě společnosti rovněž své účetní závěrky nezveřejnily.

Je možné učinit závěr, že z celkového počtu 1 578 prověřovaných účetních závěrek, jich nebylo v souladu s platnými zákony ČR a legislativou EU řádně zveřejněno celkem 78, což představuje cca 5 %. Tyto společnosti jistě nejsou důvěryhodným dodavatelem surovin a materiálů pro největšího výrobce automobilů v České republice.

Tabulka 3: Testování společností na dodržení povinnosti zveřejnit účetní závěrku v letech 2011 - 2014

| Počet zkoumaných společností | Počet prověřovaných účetních závěrek (ÚZ) | | Účetní závěrky nezveřejněné | Zveřejněné účetní závěrky | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------|------|-----------------------------|---------------------------|------|------|------|
| | | | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| 343 | ÚZ zveřejněné ve všech letech | 1372 | 0 | 343 | 343 | 343 | 343 |
| 29 | ÚZ zveřejněné ve třech letech ze čtyř let | 116 | 29 | 26 | 29 | 23 | 9 |
| 11 | ÚZ zveřejněné ve dvou letech | 44 | 22 | 9 | 8 | 1 | 4 |

| | | | | | | | |
|------------|----------------------------------------|-------------|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| | ze čtyř let | | | | | | |
| 0 | ÚZ zveřejněné pouze v jednom roce | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | ÚZ nezveřejněné v žádném roce | 24 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Společnosti, které vznikly v roce 2012 | 18 | 2 | 0 | 5 | 6 | 5 |
| 2 | Společnosti, které vznikly v roce 2013 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 397 | Celkem | 1578 | 78 | 378 | 385 | 375 | 362 |
| | | | | 1500 | | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Zkoumaný vzorek 1500 zveřejněných účetních jednotek byl následně sledování testován na výzkumné otázky týkající se velikosti vlastního/základního kapitálu. Z výsledků výzkumu vyplynulo (viz tabulka 3), že z celkového počtu 1 500 účetních závěrek, v roce 2011 celkem 19 společností vykazovalo záporný vlastní kapitál, v roce 2012 a v roce 2013 to bylo opět 19 účetních závěrek a v roce 2014 pak 18 účetních závěrek. V roce 2014 pak vykazovalo záporný vlastní kapitál 15 účetních závěrek. Je otázkou dalšího výzkumu, proč tento počet klesá. Možnou odpovědí by mohlo být, že některé z vytypovaných společností jsou již v úpadku. Tyto testové otázky budou předmětem dalšího výzkumu.

Tabulka 4: Testování účetních závěrek na porušení going concern v letech 2011 - 2014

| Identifikátory porušení going concern | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | ANO | NE | ANO | NE | ANO | NE | ANO | NE |
| Záporný vlastní kapitál | 19 | 251 | 19 | 248 | 18 | 245 | 15 | 172 |
| základní kapitál je větší/roven než vlastní kapitál | 52 | 218 | 49 | 218 | 52 | 212 | 45 | 142 |
| Vlastní kapitál se snížil meziročně o více než 10% | 0 | 0 | 59 | 208 | 69 | 195 | 47 | 140 |
| Účetní závěrky vykazující znaky porušení principu going concernu | 52 | | 87 | | 95 | | 80 | |
| Účetní závěrky nevykazující znaky porušení going concernu | 218 | | 180 | | 169 | | 107 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Z Tabulky 4 vyplývá, že v roce 2011 z 378 účetních závěrek, které zveřejnily účetní závěrku, 52 společností žilo na úkor vkladů do základního kapitálu. Z těchto 52 společností dokonce 19 již vykazovalo zápornou hodnotu vlastního kapitálu (rok 2011). V roce 2012 vykazovalo 49 společností vlastní kapitál vyšší než základní kapitál, a tudíž vlastníci těchto společností měli své podíly menší, než ty, které do společnosti vložily. Záporný vlastní kapitál mělo v tomto roce 19 společností ze zkoumaného souboru. Tyto společnosti již nebyly schopny uhradit všechny své dluhy. Za roky 2011 a 2012 bylo identifikováno u 87 společností porušení předpokladu trvání podniku (going concern). Nejde o prostý součet 52 společností (rok 2011) a 49 společností (rok 2012), neboť některé společnosti vykázaly porušení going concernu jak v roce 2011, tak v roce 2012. Stejným způsobem by se postupovalo při interpretaci dalších zkoumaných období 2013 a 2014. Závěrem je možné říci, že za čtyři zkoumané účetní období celkem 80 společností, dodavatelů ŠKODA AUTO, a.s. vykazovalo v účetních výkazech porušení předpokladu trvání podniku. Tyto výsledky autory výzkumu velice překvapili. Podle našeho názoru, tyto společnosti nejsou důvěryhodnými obchodními partnery pro ŠKODU AUTO, a.s. Tyto společnosti by mohly mít problémy

se zajištěním bezporuchového dodávání materiálů, surovin či služeb pro největší automobilku v ČR.

Výzkum se dále zaměřil na společnosti, u kterých byl identifikován záporný vlastní kapitál (dluhy společnosti převyšují všechna aktiva společnosti). Celkem se jednalo o 31 společností. Vzorek 31 společností byl testován na nadhodnocování aktiv, podhodnocování dluhů a zadluženost.

Tabulka 5: Společnosti se záporným základním kapitálem za účetní období 2011 – 2014

| | Počet firem se záporným VK | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ve všech letech | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 2011 - 2013 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 2012 - 2014 | 2 | | 2 | 2 | 2 |
| 2011 - 2012 | 5 | 5 | 5 | | |
| 2012 - 2013 | 0 | | 0 | 0 | |
| 2013 - 2014 | 1 | | | 1 | 1 |
| 2011 & 2014 | 1 | 1 | | | 1 |
| 2011 & 2013 | 1 | 1 | | 1 | |
| 2011 | 2 | 2 | | | |
| 2012 | 2 | | 2 | | |
| 2013 | 4 | | | 4 | |
| 2014 | 3 | | | | 3 |
| Celkem | 31 | 19 | 19 | 18 | 15 |
| Počet společností se záporným vlastním kapitálem jako v předchozím roce | | 0 | 15 | 12 | 11 |

Zdroj: vlastní zpracování

Z Tabulky 5 vyplývá, že 8 dodavatelů ŠKODA AUTO, a.s. vykazovalo záporný vlastní kapitál ve všech zkoumaných obdobích, dále 4 dodavatelé mají dluhy společnosti větší než celková aktiva ve třech zkoumaných obdobích, 8 dodavatelů vykazuje záporný vlastní kapitál ve dvou účetních obdobích a 11 dodavatelů má záporný vlastní kapitál v jednom účetním období. Zajímavá je i poslední informace uvedená v tabulce, která udává, kolik společností vykazuje záporný kapitál opakovaně (jako v předešlém roce). Tyto informace jsou alarmující a mohou představovat významné riziko z pohledu odběratele těchto společností.

Soubor předlužených společností byl dále testován na nadhodnocování aktiv (neboli podhodnocování tvorby opravných položek), dále na nezohledňování veškerých možných rizik spojených s podnikatelskou činností (podhodnocování tvorby rezerv), [5] které jsou typické pro společnosti v úpadku (výzkumné otázky 8 – 10 viz Tabulka 1).

Tabulka 6 ukazuje, že z 31 společností, pouze 4 společnosti tvořily v letech 2011, 2012 a 2014 opravné položky (v roce 2013 to bylo 5 společností). Rizika spojená s podnikatelskou činností vykazovaly 3 společnosti (v letech 2011 a 2012) a 4 společnosti (v letech 2013 a 2014).

Je možné učinit závěr, že většina společností se snaží vylepšit svoji ekonomickou situaci tím, že netvoří opravné položky a netvoří rezervy, protože tvorba těchto položek by vedla k vykazání ještě většího záporného vlastního kapitálu. Co se týče zadluženosti účetních jednotek, tak 2 společnosti v úpadku vykazují v roce 2011 dlouhodobé úvěry, 1 společnost pak v roce 2012 a 2013 a v roce 2014 byly identifikovány dlouhodobé úvěry u 4 společností v úpadku.

Tabulka 6: Testování společností se záporným vlastním kapitálem na podhodnocení aktiv či nevykázání dluhů

| Společnosti se záporným VK | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|------------------------------|------|------|------|------|
| Opravné položky ⁶ | 4 | 4 | 5 | 4 |
| Rezervy | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Dlouhodobé úvěry | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Celkem společností | 19 | 19 | 18 | 15 |

Zdroj: vlastní zpracování

4. Závěr

Účetní výkazy a jejich orientace v nich jsou nejvýznamnějším zdrojem informací o společnosti. Přestože je povinnost zveřejňovat účetní závěrky stanovena podnikům zákonem [10], řada společností tuto povinnost nedodrží, tak jak bylo uvedeno v Tab. 3. Cílem výzkumu bylo identifikovat v účetních závěrkách porušení principu going concern ve vazbě na rizikovitost plnění zakázek těchto společností.

Výsledky provedeného výzkumu jasně ukazují, že manažeři předlužených společností se v mnoha případech snaží, aby obraz společnosti navenek působil lépe i za cenu zkreslování výsledku hospodaření viz Tab. 6. Tímto způsobem se manažeři snaží odsunout hrozící úpadek společnosti. Předlužené společnosti se snaží v podnikání pokračovat až do doby, kdy některým z věřitelů dojde trpělivost a ti podají návrh na bankrot společnosti. Náš výzkum ukázal, že minimálně 19 společností, které již v roce 2011 vykazovaly zápornou hodnotu vlastního kapitálu, mělo v roce 2012 z důvodu předlužení vstoupit do insolvenčního řízení [3, 9]. Zda se tak skutečně stalo, bude posuzovat poslední část výzkumu, která bude na souboru 397 společností probíhat.

References

- [1] Bokšová, J. (2013). *Účetní výkazy pod lupou I – Základy účetního výkaznictví*. Praha: LINDE.
- [2] Krabec, T. (2014). Asset Valuation Standards: A Functional-Institutional Approach. *Prague Economic Papers*, 23(4), 531-540.
- [3] Maršíková, J. (2014). *Insolvenční řízení z pohledu dlužníka a věřitele: příručka zejména pro neprávnický*. Praha: LINDE.
- [4] *Obchodní rejstřík* [online]. Available through: [http://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-\\$firma](http://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-$firma) [Accessed from 3rd July 2017 to 14th August 2017]
- [5] Strouhal, J. (2009). *Účetnictví závěrka*. Praha: ASPI Publishing.
- [6] Strouhal, J. (2012). Applicability Of Ifrs For Smes In The Czech Republic. *Ecoman ECONOMICS AND MANAGEMENT*, 17(2).
- [7] Strouhal, J. (2012). Applicability of IFRS in the Practice of Czech SMEs: Insight of Czech Accounting Profession Representatives. *European Financial Systems 2012*, 214-219.

⁶ Opravné položky, rezervy a dlouhodobé úvěry v hodnotě do 15 000,- Kč jsou považovány za nevýznamné, a proto nejsou brány v úvahu.

- [8] Strouhal, J., & Bonaci C. G. (2014). Facing current trends in accounting harmonization: on case of Czech professional accountants. 8th International conference on accounting, auditing, and taxation (ICAAT 2014), 315-323.
- [9] Zákon č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon).
- [10] Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění zákona č. 221/2015 Sb.

The Use and Comparison of Survival Models for Corporate Bankruptcies

Martina Novotná¹

Abstract

The paper is focused on the use of survival analysis for the modelling of time to event data. The main aim of this paper is to analyse the time to corporate bankruptcy, estimate multivariable survival models using different approaches of survival analysis and compare the resulting models. In this paper, there are three models used for the analysis of corporate bankruptcies from the construction sector in the Czech Republic, the semi-parametric Cox proportional hazard model, parametric exponential model and Weibull model. The empirical results of all approaches used in the analysis provide evidence that there are five key financial variables of size, return, coverage, turnover and liquidity with a significant effect on the hazard of corporate bankruptcy. The main contribution of this paper is the comparison of models estimated via three different methods of survival analysis and the identification of financial ratios with a significant effect on time to corporate bankruptcy.

Key words

Bankruptcy, Cox proportional model, duration, exponential model, hazard, survival, Weibull model

JEL Classification: G30, G32, G33

1. Introduction

The objective of this paper is to analyse the time to bankruptcy using the data of firms from construction sector in the Czech Republic. The time between the start of a business and its potential bankrupt is modelled using the semi-parametric Cox proportional hazards model, parametric exponential and parametric Weibull model of survival analysis. In this paper, the models are used to identify the key financial variables with a significant effect on the hazard of corporate bankruptcy. The partial goal of this paper is to compare the three models in terms of their results and relevance for modelling the corporate bankruptcies.

The failure of companies in this study is determined by the occurrence of a bankruptcy during the observed time span. The bankruptcy of companies is usually the basis of credit score models, which are statistically derived models for the prediction of credit risk. Among all the studies on scoring models, we can mention the study by Altman (1968) and the model known as the Altman's model or Z- score model. The specific approach of survival analysis can be seen as an alternative way to examine the survivor data. 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. As they state in their article, due to the continuous monitoring of risk over time, survival models are being proposed in financial risk management as alternative tools. Their empirical study is illustrated on credit data from a Brazilian commercial bank and their results show that the attention should be paid to continuous checking of the validity of requirements

¹ Ing. Martina Novotná, Ph.D., Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, martina.novotna@vsb.cz. This paper was supported by the Operational Programme for Competitiveness under Project CZ.1.07/2.3.00/20.0296.

for the use of the available models. Among other studies, Agarwal and Audretsch (2001) focus on the effect of the size of a firm on its survival. In their study, they find that smaller companies face a lower likelihood of survival when compared to larger companies. However, they suggest that general pronouncements are hazardous, because the role of the size changes over the industry cycle and with the technological demands of that industry.

In this paper, the empirical analysis of time to corporate bankruptcy is provided. For the purposes of the analysis of time to event, it is suggested to use the regression models that are appropriate for survivor data (Hosmer et al., 2008). As Hosmer et al. (2008, 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 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 et al. (2008, p. 18) define a censored observation as one whose value is incomplete due to random factors for each subject. 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, both semiparametric and parametric approaches are used for modelling the time to corporate bankruptcy. The main principles of the selected approaches are described in the chapter two of this paper. The empirical analysis corporate survivorship is provided in the chapter three, where the multivariable survivor models are estimated using the Cox proportional model, exponential and Weibull model. The attention is paid to the interpretation of the hazard ratios and practical implications of the model. Finally, overall results and recommendations are summarized in the conclusion of this paper.

2. The overview of survival analysis

Survival analysis is an approach that allows working with censored data and modelling the time to an event, such as a corporate failure. To model the time to event, two time points must be clearly defined, the beginning point and an endpoint when the event of interest occurs. The survival time is the distance on the time scale between these two points (Hosmer et al., 2008). When applying the survival analysis, we deal with the process of censoring the data. It comes from the fact that we can face the problem of incomplete observation of time. It usually occurs when the observation begins at the defined time and terminates before the outcome of interest is observed. The most common type of censoring is right censoring, because the incomplete observations occur in the right tail of the time axis. The estimated survival function incorporates all the information available, both uncensored (event times) and censored observations. In this chapter, the elementary terminology and relations of survival analysis are described. Firstly, the main principles of survival analysis will be described, then the Cox proportional model, exponential and Weibull models will be concisely presented.

The survival function evaluated at time t can be considered as the probability that a subject will live for at least time t (Gourieroux and Jasiak, 2007). 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 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 , or in other words, we can estimate the probability that there is no failure event prior to t .

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 bankrupt very shortly after reaching time t , provided that it reaches time t (Gourieroux and Jasiak, 2007). Cleves et al. (2010) explain the hazard rate as the conditional failure rate or the intensity function. As they emphasize, the hazard rate represents the instantaneous rate of failure with $1/t$ units (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) and can be decreasing, increasing, or constant, or it can even take on other different shapes. The relationship between the hazard and the survival function can be described as

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}. \quad (5)$$

Gourieroux and Jasiak (2007) use 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.

Analysis of survival data can be 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. In this case, no parametric form of the survival function is specified, yet the effects of covariates are parametrized to modify the baseline survivor function. The baseline survival function is the function for which all covariates are equal to zero in a certain way. In the Cox proportional hazards model specifically, we assume that the covariates multiplicatively shift the baseline hazard function (Cleves et al., 2010). The form of the Cox model can be formulated as

$$h(t | \mathbf{x}_j) = h_0(t) \exp(\mathbf{x}_j \boldsymbol{\beta}_x), \quad (6)$$

where $\boldsymbol{\beta}_x$ are the regression coefficients and $h_0(t)$ is the baseline function. In this model, we do not make any assumptions about $h_0(t)$, however at a cost of a loss in efficiency. As Hosmer et al. (2008) point out, the baseline hazard function can be seen as a generalization of the intercept or constant term found in parametric regression models. The term proportional hazards (PH) refers to the fact that the hazard functions are multiplicatively related (Hosmer et al., 2008, p. 70). The regression coefficients can be estimated by the partial maximum likelihood method,

which is described for example by Gourieroux and Jasiak (2007, p. 99). Cleves et al. (2010) use the term relative hazard for $\exp(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}_x)$, and the log relative hazard, or risk score, for $\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}_x$.

Compared to semiparametric models, parametric models can be used when the distribution of survival time has a known parametric form. In this case, the fully parametric model enables better analysis of survival data, for example exponential, Weibull, log-logistic, Gompertz or gamma model. According to Hosmer et al. (2008), using these models has some advantages:

- Full maximum likelihood may be used to estimate the parameters,
- the estimated coefficients or their transformations can provide clinically meaningful estimates of effect,
- fitted values from the model can provide estimates of survival time,
- residuals can be computed as differences between observed and predicted values of time.

In this paper, exponential and Weibull models are used for the modelling of corporate bankruptcies, thus the following description is focused on these two techniques. Unlike the semiparametric model, in the parametric approach of survival analysis, a functional form for the baseline function $h_0(t)$ in (6) is specified.

The exponential model assumes a baseline hazard form

$$h_0(t) = \exp(a) \quad (7)$$

for some a . The baseline hazard is assumed constant over time for some constant β_0 , and a parameter a is estimated. The exponential model is the simplest parametric survival model and the hazard function can be expressed as in (6). In this case, constant $h_0(t)$ means that the failure rate is independent of time. The overall hazard need not to be constant with time, however is it explained by $(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}_x)$.

The Weibull model assumes a baseline hazard form

$$h_0(t) = pt^{p-1} \exp(a) \quad (8)$$

and two ancillary parameters, a (scale parameter) and p (shape parameter), need to be estimated. The hazard function can be expressed as

$$h(t|\mathbf{x}_j) = pt^{p-1} \exp(\beta_0 + \mathbf{x}_j\boldsymbol{\beta}_x). \quad (9)$$

The Weibull distribution can provide variety of shapes of the hazard function that is determined by the estimated parameter p . When $p = 1$, the hazard is constant and the Weibull model reduces to the exponential model. When $p < 1$, the hazard is monotone decreasing, and when $p > 1$, it is monotone increasing. Thus, the Weibull model is suitable for modelling data that exhibit monotone hazard rates (Cleves et al, 2010).

To verify the specification of $(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}_x)$ and an adequate parametrization of the model, we can use tests called tests of the proportional-hazard assumptions (P-H assumptions). In this study, the tests are based on the analysis of residuals. The residuals used in this study, Schoenfeld residuals are used, for more details see for example Hosmer et al. (2008), Cleves et al. (2010), Harrel (2010).

3. Modelling the time to bankruptcy

The objective of empirical study is to use survival analysis on data of Czech companies from the construction sector. The sample includes 4,243 companies, where important dates (start of a business, bankruptcy), financial statements of relevant years and other characteristics are recorded. The data were extracted from the Bisnode Magnusweb database and from the government portal Justice.cz. 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 bankruptcy ($t=1$). The companies in the sample started their business during the period 1988 – 2005 and financial

statements are recorded over the period 1988 – 2015. For the purposes of the analysis, 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 is assumed to be a censored observation. Otherwise, the item is considered to be uncensored. For model estimation, each record documents the time span of a particular company and 24 quantitative variables (financial analysis ratios of activity, profitability, liquidity and solvency observed at the end of the particular years).

3.1 Cox proportional hazard model

The first step of survival analysis in this study is the estimation of Cox proportional hazard model that can be used for further comparison with parametric models. Using this approach, we analyse the impact of financial variables on time to corporate failure. Since there are initially 24 financial variables collected in the data sample, we can firstly use the univariable analysis and identify significant variables at the 20 percent level. The statistical significance is based on the Wald test of the null hypothesis, $H_0 : \beta_x = 0$ versus $H_1 : \beta_x \neq 0$. According to the univariable analysis, we can finally use five covariates with a significant impact on time to bankruptcy in the survivorship modelling (Table 1).

Table 1: Univariable survival analysis

| Financial ratio | Variable | Coef. | Std. error | z | P> z | 95% confidence interval | |
|------------------------------|----------------|-----------|------------|--------|-------|-------------------------|----------|
| Logarithm of total assets | <i>lnta</i> | 0.25918 | 0.03572 | 7.26 | 0.000 | 0.18918 | 0.32918 |
| Return on assets | <i>roa</i> | -0.00126 | 0.00085 | -1.48 | 0.140 | -0.00292 | 0.00041 |
| Coverage of long-term assets | <i>cla</i> | -0.012871 | 0.00108 | -11.87 | 0.000 | -0.01500 | -0.01075 |
| Total assets turnover | <i>ta_turn</i> | -0.17911 | 0.048851 | -3.67 | 0.000 | -0.27485 | -0.08336 |
| Current ratio | <i>cr</i> | -0.00313 | 0.00128 | -2.46 | 0.014 | -0.00564 | -0.00063 |

The estimated Cox model contains all five variables which are statistically significant at the level of 0.05 (see Annex, Table A). The overall significance of the model is tested by the log partial likelihood ratio test, where the value of the test is $G = 207.63$, the G statistic follows chi-square distribution with 5 degrees of freedom. Since the *p*-value for the test is less than 0.000, at least one of the coefficients in the model is significantly associated with survival time.

Using the estimated coefficients, we can identify the relationship between each variable and survival time. The results suggest that an increase in the following four variables: *roa*, *cla*, *ta_turn*, *cr* decreases the hazard, while the hazard is increased by the increase in *lnta*. The presented results are consistent with theoretical assumptions. The higher the return on assets, the coverage of long-term assets, the turnover of total assets and the current liquidity ratio, the lower the hazard of bankruptcy. The size of the company is another significantly important factor in the model, however with an opposite impact on the hazard. When transformed to the logarithm of total assets, the higher the variable, the higher the hazard rate. Thus, the model implies that larger companies face a higher probability to corporate failure that may be associated with higher level of debt. It is likely to be a specific attribute of the Czech construction sector and may be explained by the stage of industry life cycle, technological demands or other factors, such as suggested by Agarwal and Aaudretsch (2001).

3.2 Exponential model

We use the same five independent variables, *lnta*, *roa*, *cla*, *ta_turn*, *cr* in the exponential model. The estimated exponential model is shown in the Annex (see Annex, Table B). The estimated coefficients are similar to the Cox model, all covariates are statistically significant at the level of significance of 0.05. The interpretation of results is analogical to the Cox model. However, when compared to the previous model, we specify a functional form for $h_0(t)$ using this approach. More specifically, the baseline hazard is assumed to be constant over time in the exponential model meaning that the failure rate is independent of time, however the overall hazard need not to be constant with time. We can use the exponentiated individual coefficient that represent the ratio of the hazards for a 1-unit change in the corresponding covariate for interpretation. The hazard ratios of both models are shown in the table below (Table 2).

Table 2: Hazard ratios for Cox and exponential model

| Model | <i>lnta</i> | <i>roa</i> | <i>cla</i> | <i>ta_turn</i> | <i>cr</i> |
|----------------|-------------|------------|------------|----------------|-----------|
| Cox HR | 1.42117 | 0.67810 | 0.98521 | 0.74640 | 0.99645 |
| Exponential HR | 1.43218 | 0.68832 | 0.98521 | 0.73872 | 0.99627 |

Since the estimated hazard ratios are similar, it may be consistent with the assumption of a constant baseline hazard. However, there are small differences and for this reason, we estimate the Weibull model that allows a parametrization for $h_0(t)$.

3.3 Weibull model

The estimated Weibull model is shown in the Annex (see Annex, Table C), including three parametrization of p : $\ln(p)$, p , and $1/p$. A Wald test statistic for $H_0: \ln(p) = 0$ is 1.67, so we can reject the null hypothesis, however at a higher significance level of 10%. Since this is equivalent to testing $H_0: p=1$, we can reject that the hazard is constant. The baseline hazard function can be expressed using the formula (8). For the reason that the baseline hazard function is evaluated at all variables equal zero, we can see that it is relatively small,

$$h_0(t) \approx 1.22t^{0.22} \exp(-15.76) = 0.000000175t^{0.22}. \quad (9)$$

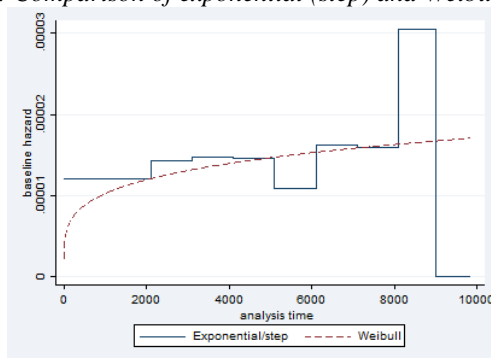
The value of the shape parameter p equals to 1.67 meaning that the hazard is not constant. It is evident from the graph that during the first three years of company existence, the hazard is increasing faster than linearly, following by the increase at a decreasing rate. Summarizing, we would expect a Weibull model to offer some improvement in fit compared with exponential model. The hazard ratios for Weibull model are shown in the table (Table 3). When compared to the previous models (Table 2), we can see there are only slight differences in their interpretation.

Table 3: Hazard ratios for Weibull model

| Model | <i>lnta</i> | <i>roa</i> | <i>cla</i> | <i>ta_turn</i> | <i>cr</i> |
|------------|-------------|------------|------------|----------------|-----------|
| Weibull HR | 1.41913 | 0.68926 | 0.98516 | 0.73853 | 0.99633 |

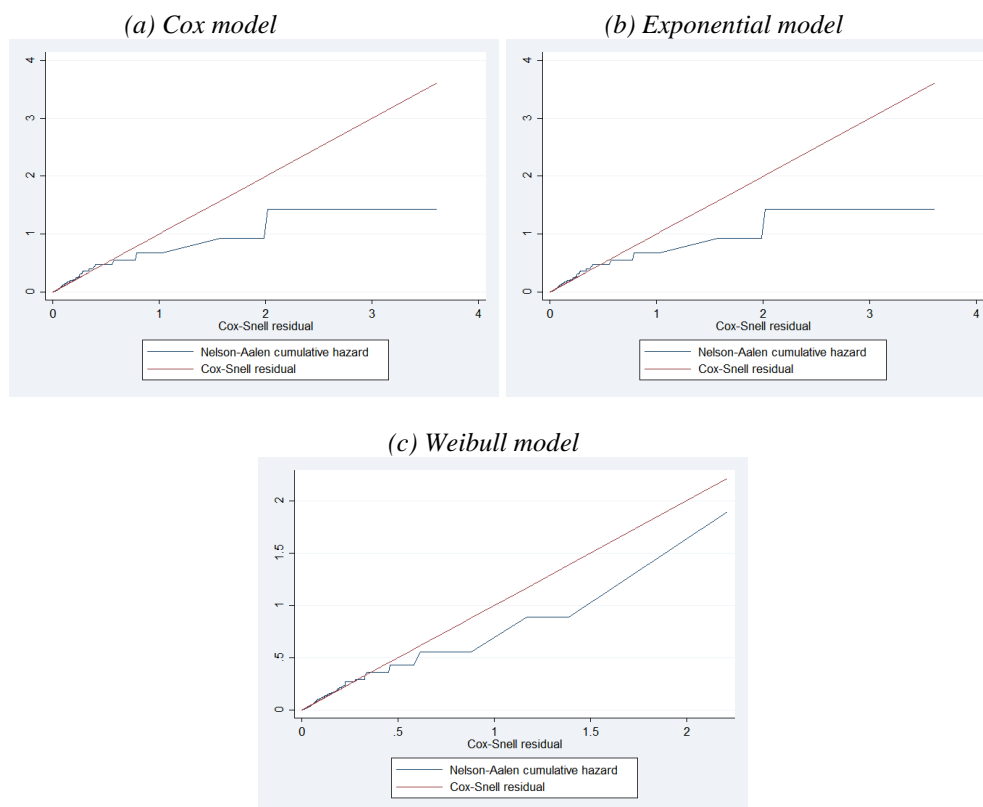
To compare the two parametric models, we can use specific values of all covariates. In this study, the values represented by mean values of all companies were used, thus we can predict the hazard of a ‘mean’ hypothetical company. The covariates of this company would be: *lnta* = 9.54, *roa* = 0.04, *cla* = 7.68, *ta_turn* = 2.23 and *cr* = 4.12. The result of this comparison is shown in the figure (Figure 1), where exponential step function of the hazard and Weibull baseline hazard function are depicted. In this graph, each step represents 1,000 days, or 2.74 years, the maximum observed time is 9,842 days (26.7 years).

Figure 1: Comparison of exponential (step) and Weibull hazards



The predictive power of models is evaluated using the Nelson-Aalen cumulative hazard estimator for Cox-Snell residuals, see for example Cleves et al. (2010). The graphs of cumulative hazards of all three models used in this study can be seen in Figure 2. In general, the lower the variability about the 45° line, the better the fit. According to the figures a-c, the Weibull model represents the best fit when compared to the Cox and exponential model.

Figure 2: Cumulative hazards of Cox-Snell residuals



4. Conclusion

The paper was devoted to the modelling of time to corporate bankruptcies using the survival analysis of Czech companies from the construction sector. The main aim of this paper was to estimate three survival models using different approaches of survival analysis, Cox proportional hazard model, and exponential and Weibull model. The empirical results of all approaches used in the analysis provide evidence that the company size, measured as logarithm of total assets

and four financial ratios, return on assets, coverage of long-term assets, total assets turnover, and current ratio have a significant effect on the hazard of corporate bankruptcy.

The first chapter provided some introduction about the use of survival analysis in corporate failure prediction and explained the use of censored and uncensored data. In the next chapter, the attention was paid to the brief description of methodology, main principles of survival analysis and the comparison of semi-parametric and parametric models. Finally, the empirical analysis using data of the Czech companies was carried out using Cox proportional hazards model, exponential and Weibull model.

All three estimated models include five covariates. The models suggest that the higher the return on assets, the coverage of long-term assets, and the turnover of total assets and the current liquidity ratio, the lower the hazard of bankruptcy. The size of the company is another significantly important factor in all models, however with an opposite impact on the hazard. In conclusion, the models imply that larger companies face a higher probability to corporate failure. It is likely to be a specific aspect of the Czech construction sector and may be explained by the stage of industry life cycle, technological demands or other factors, such as suggested by Agarwal and Audretsch (2001). The possible explanation of the unusual result may be associated with a decrease in public investments and a decline in housing construction in the Czech Republic during the observed period, which is crucial primarily for large construction companies.

The estimated coefficients, or hazard ratios, for all three models are relatively similar, thus the models produce similar interpretation. All three models confirm the significant role of the five key financial ratios on the time to corporate bankruptcy. All models were verified to assess the fit of the model, nevertheless the Weibull model represents the best fit when compared to the Cox and exponential model. To summarize, the use of Cox proportional hazards model seems to be adequate for modelling the time to bankruptcy, without the need to specify the hazard function completely. On the other hand, parametric methods can be used to exploit all the information. Thus, on the basis of this empirical study and accordingly to the evaluation of model fit, we can conclude that the Weibull model is the most suitable approach for modelling the corporate bankruptcy.

References

- [1] Agarwal, R. and Audretsch, D. B. (2001). Does Entry Size Matter? The Impact of the Life Cycle and Technology on Firm Survival. *The Journal of Industrial Economics*, 49(1), p. 21–43.
- [2] Altman, E.I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), p. 189–209.
- [3] Cleves, M.A. et al. (2010). *An introduction to survival analysis using Stata*. 3rd ed. College Station, Tex.: Stata Press.
- [4] Gourieroux, CH. and Jasiak, J. (2007). *The Econometric of Individual Risk*. New Jersey: Princeton.
- [5] Harrell, F.E. (2010). *Regression Modeling Strategies. With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival analysis*. New York: Springer-Verlag.
- [6] Hosmer, D., Lemeshow, W.S. and May, S. (2008). *Applied survival analysis: regression modeling of time-to-event data*. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Interscience.
- [7] Kelly, R., Brien, E.O. and Stuart, R. (2015). A long-run survival analysis of corporate liquidations in Ireland. *Small Business Econ*, vol. 44, p. 671–683.

- [8] Lonzada, F. et al. (2014). Modeling Time to Default on a Personal Loan Portfolio in Presence of Disproportionate Hazard Rates. *Journal of Statistics Applications & Probability*, 3(3), p. 1–11.
- [9] Royston, P. and Lambert, P.C. (2011). *Flexible parametric survival analysis using stata: beyond the Cox model*. College Station, TX: Stata Press.

Annex

Table A: Cox model

| Financial variable | Variable | Coef. | Std. error | z | P> z | 95% confidence interval | |
|------------------------------|----------|----------|------------|--------|-------|-------------------------|----------|
| Logarithm of total assets | lna | 0.35148 | 0.04001 | 8.9 | 0.000 | 0.273072 | 0.42990 |
| Return on assets | roa | -0.38846 | 0.05030 | -7.72 | 0.000 | -0.48705 | -0.28988 |
| Coverage of long-term assets | cla | -0.01490 | 0.00125 | -11.90 | 0.000 | -0.01736 | -0.01245 |
| Total assets turnover | ta_turn | -0.29249 | 0.06819 | -4.30 | 0.000 | -0.42581 | -0.15918 |
| Current ratio | cr | -0.00356 | 0.00137 | -2.60 | 0.009 | -0.00624 | -0.00088 |

Source: author's calculations in Stata

Table B: Exponential model

| Financial variable | Variable | Coef. | Std. error | z | P> z | 95% confidence interval | |
|------------------------------|----------|-----------|------------|--------|-------|-------------------------|-----------|
| Logarithm of total assets | lna | 0.35920 | 0.03926 | 9.15 | 0.000 | 0.28226 | 0.43614 |
| Return on assets | roa | -0.37350 | 0.04297 | -8.69 | 0.000 | -0.45772 | -0.289280 |
| Coverage of long-term assets | cla | -0.01490 | 0.00111 | -13.48 | 0.000 | -0.01707 | -0.012738 |
| Total assets turnover | ta_turn | -0.30284 | 0.06717 | -4.51 | 0.000 | -0.43448 | -0.17120 |
| Current ratio | cr | -0.00374 | 0.00138 | -2.72 | 0.007 | -0.00643 | -0.00104 |
| | cons | -13.76432 | 0.46675 | -29.49 | 0.000 | -14.67912 | -12.84951 |

Source: author's calculations in Stata

Table C: Weibull model

| Financial variable | Variable | Coef. | Std. error | z | P> z | 95% confidence interval | |
|------------------------------|----------|----------|------------|--------|-------|-------------------------|-----------|
| Logarithm of total assets | lna | 0.35005 | 0.03991 | 8.77 | 0.000 | 0.27183 | 0.42826 |
| Return on assets | roa | -0.37214 | 0.04327 | -8.60 | 0.000 | -0.45695 | -0.28734 |
| Coverage of long-term assets | cla | -0.01495 | 0.00110 | -13.57 | 0.000 | -0.01711 | -0.01273 |
| Total assets turnover | ta_turn | -0.30309 | 0.06766 | -4.48 | 0.000 | -0.43570 | -0.17047 |
| Current ratio | cr | -0.00367 | 0.00137 | -2.69 | 0.007 | 0.00636 | -0.00100 |
| | cons | -15.7623 | 1.40268 | -11.24 | 0.000 | -18.51149 | -13.01311 |
| | /ln_p | 0.20237 | 0.12149 | 1.67 | 0.096 | -0.03575 | 0.44050 |
| | p | 1.22430 | 0.14874 | | | 0.96488 | 1.55347 |
| | 1/p | 0.81679 | 0.09923 | | | 0.64372 | 1.03640 |

Source: author's calculations in Stata

Determination of Credit Risk for Debt Assets Portfolio between 2016 and 2017

Josef Novotný¹, Yuan Tian²

Abstract

The topic of the conference paper is determination of credit risk for debt assets portfolio in 2016 and 2017. The main objective of the conference paper is to estimate a benchmark for a well-known credit risk management, namely the CreditMetrics™ model, and then determine the value of economic capital of a portfolio including ten selected debt assets by using the CreditMetrics™ model in 2016 and 2017 and compare value of economic capital in selected years.

Key words

CreditMetrics™, economic capital, credit risk, value at risk, asset value model, Monte Carlo simulation

JEL Classification: G21, G24, G28.

1. Úvod

Úvěrové riziko představuje potencionální ztrátu při neschopnosti protistrany (dlužníka) dostat svým závazkům a to jak včas, tak v plné výši. Úvěrové riziko je nevýznamnějším rizikem v bankovníctví a nezvládnutí tohoto rizika již mnohokrát vedlo k bankrotu bank. Z tohoto důvodu věnují banky a další finanční instituce velkou pozornost k měření a řízení kreditního rizika.

Cílem příspěvku je výpočítat výši ekonomického kapitálu pro setavené portfolio dluhových instrumentů v letech 2016 a 2017 pomocí metodologie CreditMetrics a výši ekonomického kapitálu porovnat.

2. Popis metodologie CreditMetrics

Model byl vyvinutý bankou J.P. Morgan v roce 1977 jako model typu mark-to-market a umožňuje popsat portfolio finančních aktiv metodikou VAR.

Podstata této metodologie spočívá v převodu všech rizik na společného jmenovatele, na změnu hodnoty portfolia dluhových aktiv (v důsledku změny ratingové hodnocení dochází ke změně úvěrové marže, která se promítá do výše diskontní sazby, která přímo ovlivňuje současnou hodnotu dluhového aktiva).

Základním kamenem modelu je přechodová matice, která udává pravděpodobnost přechodu z jedné ratingové kategorie do druhé.

VAR představuje maximální možnou ztrátu na dané hladině spolehlivosti (pravděpodobnosti) za určitý časový interval, interpretovat ho můžeme dvěma různými způsoby.

¹ Ing. Josef Novotný, Ph.D., VŠB -Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Finance, Sokolská třída 33, 702 00 Ostrava, e-mail: josef.novotny@vsb.cz.

² Ing. Yuan Tian, VŠB -Technical University of Ostrava, Faculty of Economics, Department of Finance, Sokolská třída 33, 702 00 Ostrava, e-mail: yuan.tian@vsb.cz.

1) Na dané hladině významnosti α bude ztráta z portfolia dluhových aktiv ($-\Delta\tilde{\Pi}$) za určitý časový interval vyšší, než předem stanovená hodnota ztráty (VAR), (např. existuje pouze 1% pravděpodobnost, že ztráta bude vyšší než předem stanovená ve výši XZ Kč), toto tvrzení můžeme vyjádřit vztahem,

$$\Pr(-\Delta\tilde{\Pi} \geq VAR) = \alpha. \quad (1)$$

2) Na dané hladině významnosti α bude zisk z portfolia dluhových aktiv ($\Delta\tilde{\Pi}$) za daný časový interval menší, než předem stanovená hladina zisku (-VAR), toto tvrzení lze zapsat následovně,

$$\Pr(\Delta\tilde{\Pi} \leq -VAR) = \alpha. \quad (2)$$

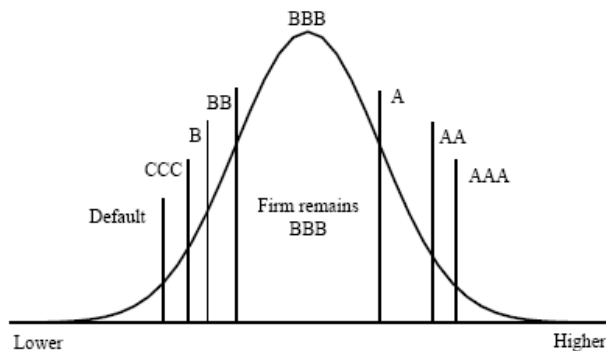
Výpočet VAR lze provést pomocí analytické metody nebo pomocí simulační metody Monte Carlo, která je založena na velkém množství simulací vývoje hodnoty portfolia aktiv. Podstatou modelu je určení rozdělení pravděpodobnosti přírůstku hodnoty portfolia aktiv ($\Delta\tilde{\Pi}$) na dané hladině spolehlivosti α . Přírůstek hodnoty portfolia aktiv je dán vztahem:

$$\Delta\tilde{\Pi} = \tilde{V}_P^T - V_P^t = \sum_n \tilde{V}_{n,j,T} \cdot x_n - \sum_n V_{n,i,t} \cdot x_n, \quad (3)$$

kde \tilde{V}_P^T (V_P^t) je výchozí (predikovaná) hodnota portfolia, $V_{n,i,t}$ je hodnota a x_n je množství n -tého aktiva v i -té ratingové kategorii v portfoliu aktiv. $\tilde{V}_{n,j,T}$ představuje hodnotu n -tého aktiva v j -té ratingové kategorii na konci předem stanoveného časového horizontu T . Za časový horizont se bere zpravidla jeden rok. Hodnota aktiva se odvíjí od ratingového stupně, které má aktivum na konci časového horizontu.

V metodologii CreditMetrics, podkladový proces vývoje hodnoty aktiva (dluhového instrumentu) $\tilde{V}_{n,j,T}$, vychází z Modelu hodnoty aktiv (Asset value model), který je založen na opčně teoretickém přístupu. Dle této teorie je hodnota firmy náhodnou proměnou s nějakým rozdělením. Jestliže by tato hodnota aktiv měla klesnout tak výrazně, že by byla menší než částka nesplacených finančních závazků (hodnota firmy klesne pod „práh úpadku“), potom firma nebude schopna plnit závazky vůči věřitelům a bude v defaultu. Neznamená to ale, že pravděpodobnost nesplacení dluhu musí být odhadnuta na základě proměnlivosti hodnoty firmy. Proměnlivost hodnoty firmy se používá k vyčíslení pravděpodobnosti společných ratingových změn. Při modelování ratingu firmy v portfoliu se vychází z tržní hodnoty firmy, která je odrazem tržních cen akcií. Pak tedy, pokud hodnota firmy překročí určitou úroveň, dojde ke změně ratingového hodnocení. Názorně ukazuje Obr. 1.

Obr. 1: Model hodnoty aktiv a prahové hodnoty



Zdroj: : CreditMetricsTM – Technical document

Za předpokladu, že jsou známy prahy hodnot firmy, je nutné modelovat změnu hodnoty firmy, aby bylo možné popsat vývoj ratingu. Změnu hodnoty firmy vyjadřuje obrat aktiv r ,

pro účely modelování se předpokládá, že $r \sim N(0,1)$. Za předpokladu, že r má normální rozdělení, lze spočítat pravděpodobnost výskytu každé události, viz. *Tab. 1*.

Tab. 1: Výpočet prahových hodnot pro jednotlivé ratingové stupně

| Rating na konci roku | Pravděpodobnost odpovídající ASSET VALUE modelu |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| AAA | $1 - \Phi(Z_{AA} / \sigma)$ |
| AA | $\Phi(Z_{AA} / \sigma) - \Phi(Z_A / \sigma)$ |
| A | $\Phi(Z_A / \sigma) - \Phi(Z_{BBB} / \sigma)$ |
| BBB | $\Phi(Z_{BBB} / \sigma) - \Phi(Z_{BB} / \sigma)$ |
| BB | $\Phi(Z_{BB} / \sigma) - \Phi(Z_B / \sigma)$ |
| B | $\Phi(Z_B / \sigma) - \Phi(Z_{CCC} / \sigma)$ |
| CCC | $\Phi(Z_{CCC} / \sigma) - \Phi(Z_{Def} / \sigma)$ |
| Default | $\Phi(Z_{Def} / \sigma)$ |

Zdroj: : *CreditMetricsTM – Technical document*

Prahové hodnoty aktiv ($Z_{AA}, Z_A, Z_{BBB}, \dots, Z_D$) mezi jednotlivými ratingovými kategoriemi se určí pomocí distribuční funkce normovaného normálního rozdělení $\Phi(0;1)$ a matice přechodu.

Při simulaci hodnoty portfolia je potřeba určit korelace mezi jednotlivými dlužníky. V CreditMetrics se určuje korelace nepřímo, vychází přitom ze souboru indexů, pomocí kterých jsou spočítány korelace mezi jednotlivými dlužníky. Nejdříve jsou pomocí průmyslových indexů jednotlivých zemí vytvořeny matice korelací mezi průmyslovými indexy a následně jsou dlužníci přiřazeni do jednotlivých odvětví (k jednotlivým indexům) včetně jejich podílu (w^{odv}), jakým svojí činností spadají do odvětví. Vývoj výnosu vlastního kapitálu firmy působící v jednom odvětví je dán rovnicí:

$$r^A = w^{odv} \cdot r^{odv} + w^{spec} \cdot r^{spec}, \quad (4)$$

kde r^A představuje výnos akcie dané firmy, w^{odv} je koeficient determinace a w^{spec} je podíl výnosu, který je pro firmu specifický, r^{odv} představuje část výnosů vysvětlenou odvětvovým indexem a r^{spec} je váha charakterizující specifický výnos firmy. Vzhledem k tomu, že se počítá se standartizovanými výnosy (normovaný rozptyl firmy je $\sigma^2 = 1$), pak w^{spec} můžeme odvodit takto:

$$w^{spec} = \sqrt{1 - (w^{odv})^2}. \quad (5)$$

Výpočet korelací mezi jednotlivými firmami lze řešit pomocí matic. Korelační matice jednotlivých indexů je nazvaná maticí C . Do výpočtu vstupují nejen váhy za jednotlivé indexy, ale také specifické složky, proto je nutné vytvořit pomocnou matici $\bar{C} (m+n, m+n)$, která zahrnuje obojí a kterou můžeme zapsat následovně,

$$\bar{C} = \left[\begin{array}{ccc|ccc} & & & 0 & \dots & 0 \\ & C & & \vdots & \ddots & \vdots \\ & & & 0 & \dots & 0 \\ \hline 0 & \dots & 0 & & & \\ \vdots & \ddots & \vdots & E & & \\ 0 & \dots & 0 & & & \end{array} \right]. \quad (6)$$

V levé horní části matice jsou korelace mezi jednotlivými indexy, pravá dolní (inverzní) matice reprezentuje korelace mezi specifickými složkami jednotlivých firem, které jsou samy sobě rovny jedné (jedničky na diagonále) a na specifických složkách ostatních firem jsou nezávislé (ostatní hodnoty nuly). Zbytek matice je obsazen nulami, což vyjadřuje neexistenci

korelací mezi specifickými složkami a indexy. Dále je nutné sestavit matici $W(m+n,n)$, kde sloupce představují jednotlivé firmy a řádky reprezentují váhy odvětví a specifické obraty firem, tuto matici lze zapsat takto,

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1n} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ w_{m1} & \cdots & w_{mn} \\ \hline w_{k1}^{spec} & \cdots & 0 \\ 0 & \cdots & w_{kn}^{spec} \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Korelační matice výnosů jednotlivých firem $A(n,n)$ je dána následujícím vztahem:

$$A = W^T \cdot \bar{C} \cdot W, \quad (8)$$

kde W^T představuje transponovanou matici W .

Při simulaci výnosu aktiv (kreditních instrumentů), je nutné zohlednit korelace mezi jednotlivými dlužníky, k tomuto účelu se používá Choleskeho algoritmus. Nejdříve je potřeba rozložit korelační matici A pomocí Choleskeho rozkladu na nižší trojúhelníkovou matici A^* , tento rozklad je dán následujícími vztahy:

$$a_{ii} = \sqrt{\left(s_{ii} - \sum_{k=1}^{i-1} a_{ik}^2 \right)}, \quad (9)$$

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ii}} \left(s_{ij} - \sum_{k=1}^{i-1} a_{ik} \cdot a_{jk} \right), \quad (10)$$

kde s symbolizuje prvky původní korelační matice A , dále a představuje jednotlivé prvky nižší trojúhelníkové matice A^* . Matici korelovaných scénářů Z získáme dle vztahu,

$$Z = A^* \cdot Y, \quad (11)$$

kde Y představuje vygenerovanou matici s nezávislými proměnnými se standardním normálním rozdělením.

Pro určení rozdělení pravděpodobnosti přírůstku portfolia je třeba jednotlivá aktiva ocenit jak k výchozímu datu rozhodování t , tak i k datu konce předem stanoveného časového horizontu T , přičemž se hodnota aktiva odvíjí od jejího ratingového hodnocení k tomuto datu. Hodnota aktiva k okamžiku T při zařazení do i -té ratingové kategorie je dána vztahem

$$\tilde{V}_T^i = \sum_{T+n}^{T+n} \frac{CF_{T+n}}{(1 + f_{T,T+n}^i)^n}, \quad (12)$$

kde CF_{T+n} jsou finanční toky plynoucí z aktiva, $f_{T,T+n}^i$ je forwardová sazba určená v čase t na interval $T, T+n$ na základě forwardových výnosových křivek pro jednotlivé ratingy. Forwardová sazba pro i -tý rating je dána vztahem,

$$f_n^i = (1 + f_n^F) \cdot \left\{ \frac{1 - RR \cdot \sum_{j=1}^n \frac{p_j^i - p_{j-1}^i}{(1 + f_j^F)^j}}{1 - p_n^i} \right\}^{1/n} - 1, \quad (13)$$

kde RR je očekávaná míra návratnosti, bývá zpravidla určena na základě historických dat, p_n^i pravděpodobnost úpadku v průběhu n let v i -té ratingové kategorii, f_n^F je jednoletá bezriziková sazba, která je dána vztahem,

$$f_n^F = \frac{(1 + f_n)^n}{(1 - f_{n-1})^{n-1}} - 1, \quad (14)$$

kde f_n je forwardové sazby (např. LIBOR, PRIBOR, EUROLIBOR, IRS – interest rate swap atd.).

Ekonomický kapitál lze za použití rozdělení pravděpodobnosti přírůstku portfolia definovat jako rozdíl mezi hodnotou VAR na dané hladině významnosti a střední hodnotou ztráty, což můžeme zapsat vztahem

$$EK = VaR_\alpha - E(-\Delta\tilde{\Pi}) \quad (15)$$

3. Stanovení ekonomického kapitálu pomocí CreditMetrics

V této části budou provedeny výpočty výše ekonomického kapitálu v letech 2016 a 2017 pro sestavené portfolio pomocí metodologie CreditMetrics. Výpočet bude proveden pomocí metodologie, která je popsána ve druhé části tohoto příspěvku.

V této části budou nejdříve představeny vstupní data, následně bude proveden výpočet ekonomického kapitálu na ročním časovém horizontu a to k 1. červenci 2016 a 2017 pomocí metodologie CreditMetrics a nakonec budou dosažené výsledky shrnuty.

3.1 Vstupní data

Výpočet ekonomického kapitálu je proveden na portfolio, které je složeno z 10 dluhopisů obchodovaných na Frankfurt Stock Exchange (FSE) v nominální hodnotě 10 milionů Euro, přičemž dluhopisy jednotlivých společnosti jsou v nominální hodnotě 1 milionu Euro. Důležité charakteristiky dluhopisového portfolio jsou uvedeny v následující Tab. 2.

Tab. 2: Základní informace dluhopisového portfolio

| | Rating | Kupon | NH | ks | Datum splatnosti | Tržní cena 2016 | Tržní cena 2017 |
|---------------|--------|-------|--------|------|------------------|-----------------|-----------------|
| Commerzbank | BBB+ | 4,00% | 1000 | 1000 | 2026 | 102,55 | 107,86 |
| ArcelorMittal | BB | 3,00% | 100000 | 10 | 2019 | 102,28 | 104,75 |
| Bayer | A- | 1,88% | 1000 | 1000 | 2021 | 107,28 | 105,68 |
| Lufthansa | BBB- | 5,13% | 1000 | 1000 | 2026 | 101,68 | 101,93 |
| Renault | BBB- | 3,13% | 1000 | 1000 | 2021 | 110,02 | 109,60 |
| Allianz | AA | 4,75% | 50000 | 20 | 2019 | 108,21 | 114,83 |
| Vodafone | BBB+ | 5,38% | 50000 | 20 | 2022 | 126,12 | 122,08 |
| Siemens | A+ | 2,70% | 1000 | 1000 | 2018 | 111,24 | 105,50 |
| OMV | A- | 4,38% | 1000 | 1000 | 2020 | 114,90 | 110,98 |
| ČEZ | A- | 4,88% | 50000 | 20 | 2025 | 129,64 | 125,83 |

Zdroj: Frankfurt Stock Exchange (FSE)

Pro výpočet současné hodnoty dluhopisů je potřeba použít bezrizikové sazby, které byly v tomto případě vypočteny ze spotových sazeb interest rate swapů (IRS) od Erste Group. Vypočtené bezrizikové sazby jsou zachyceny v následujících Tab. 3 a 4 (Tab. 3 sazby pro ekonomický kapitál pro rok 2016 a Tab. 4 pro rok 2017).

Tab. 3: Spotové sazby (IRS) a določené forwardové sazby od 2016 do 2026

| Rok | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|-----|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IRS | -0,16% | -0,18% | -0,12% | 0,03% | 0,08% | 0,20% | 0,32% | 0,45% | 0,56% | 0,68% | 0,97% |
| fnF | -0,16% | -0,20% | 0,00% | 0,48% | 0,28% | 0,80% | 1,04% | 1,36% | 1,44% | 1,77% | 3,92% |

Zdroj: Erste Group

Tab. 4: Spotové sazby (IRS) a dopočtené forwardové sazby od 2017 do 2026

| Rok | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IRS | -0,16% | -0,07% | 0,02% | 0,14% | 0,27% | 0,40% | 0,53% | 0,66% | 0,77% | 0,88% |
| fnF | -0,16% | 0,02% | 0,19% | 0,53% | 0,78% | 1,05% | 1,33% | 1,54% | 1,71% | 1,81% |

Zdroj: Erste Group

Pro výpočet současné hodnoty dluhopisů je potřeba znát i výši míry návratnosti (recovery rate). Vzhledem ke skutečnosti, že všechny dluhopisy v portfoliu jsou Senior Secured, bude použita dle následující Tab. 5 míra návratnosti ve výši 53,80 %

Tab. 5: Míra návratnosti pro jednotlivé třídy dluhopisů

| Seniority Class | Mean (%) | Standard Deviation (%) |
|---------------------|----------|------------------------|
| Senior Secured | 53.80 | 26.86 |
| Senior Unsecured | 51.13 | 25.45 |
| Senior Subordinated | 38.52 | 23.81 |
| Subordinated | 32.74 | 20.18 |
| Junior Subordinated | 17.09 | 10.90 |

Source: Carty & Lieberman [96a] – Moody's Investors Services

3.2 Výpočet ekonomického kapitálu pomocí CreditMetrics

Pro odvození kovarianční a korelační matice je potřeba nejprve vypočíst výnosy. Poté budou pomocí forwardových výnosových křivek, které vycházejí z přechodové matice stanoveny hodnoty dluhopisů pro každý ratingový stupeň. Přechodová matice bude také využita pro odvození mezi přechodu mezi jednotlivými ratingovými kategoriemi. Posléze bude provedena simulace Monte Carlo, kdy bude vygenerováno 25 000 náhodných výnosů pro jednotlivé dluhopisy. Korelované hodnoty výnosů budou určeny jako součin těchto náhodných výnosů a Choleskeho matice. Na základě mezi přechodu bude každému výnosu přiřazena ratingová kategorie a podle tohoto ratingu získá každý dluhopis svou příslušnou hodnotu. Hodnota celého portfolia bude určena jako součet hodnot jednotlivých dluhopisů.

V následující Tab. 6 jsou zachyceny výsledné hodnoty portfolio pro roky 2016 a 2017, (u každého roku jsou v prvním sloupci hodnoty jednotlivých dluhopisů při výchozím ratingu, ve druhém sloupci je jejich očekávaná hodnota a ve třetím sloupci je výše očekávaná ztráta daná rozdílem předchozích dvou hodnot).

Tab. 6: Výsledné hodnoty dluhového portfolio pro roky 2016 a 2017

| Dluhopis | 2016 | | | 2017 | | |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | Hodnota obligace | Očekávaná hodnota | Očekávaná ztráta | Hodnota obligace | Očekávaná hodnota | Očekávaná ztráta |
| Commerzbank | 1 051 912 | 1 050 858 | 1 053 | 1 201 968 | 1 200 696 | 1 272 |
| ArcelorMittal | 1 082 680 | 1 079 268 | 3 411 | 1 072 336 | 1 068 291 | 4 045 |
| Bayer | 1 061 540 | 1 061 200 | 340 | 1 058 335 | 1 058 024 | 311 |
| Lufthansa | 1 155 340 | 1 152 914 | 2 426 | 1 296 343 | 1 293 361 | 2 982 |
| Renault | 1 125 011 | 1 122 603 | 2 408 | 1 110 980 | 1 108 543 | 2 437 |
| Allianz | 1 169 779 | 1 169 548 | 231 | 1 138 817 | 1 138 617 | 201 |
| Vodafone | 1 298 012 | 1 297 882 | 130 | 1 264 617 | 1 264 506 | 111 |
| Siemens | 1 166 183 | 1 164 864 | 1 319 | 1 112 809 | 1 111 630 | 1 179 |
| OMV | 1 201 214 | 1 200 873 | 341 | 1 161 891 | 1 161 597 | 293 |
| ČEZ | 1 295 640 | 1 295 181 | 459 | 1 274 733 | 1 274 282 | 451 |
| Portfolio | 11 607 310 | 11 595 190 | 12 120 | 11 692 828 | 11 679 546 | 13 281 |

Z dosažených výsledků vyplývá, že mezi roky 2016 a 2017 došlo k mírnému nárůstu výše očekávané ztráty a současně ke zvýšení hodnoty jak dluhopisů, tak očekávané hodnoty dluhopisů.

V následující *Tab. 6* jsou zachyceny hodnoty portfolia při různých hladinách pravděpodobnosti, na základě kterých je následně vypočtena hodnota ekonomického kapitálu

Tab. 6: Hodnota portfolia a hodnota ztráty při různých hladinách pravděpodobnosti v letech 2016 a 2017

| Percentil v % | 2016 | | 2017 | |
|---------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | Hodnota portfolia v € | Hodnota ztráty v € | Hodnota portfolia v € | Hodnota ztráty v € |
| 0,1 | 10 421 326 | -1 185 984 | 10 481 572 | -1 211 256 |
| 0,5 | 10 938 253 | -669 057 | 10 934 152 | -758 676 |
| 1 | 11 014 663 | -592 647 | 11 104 746 | -588 082 |

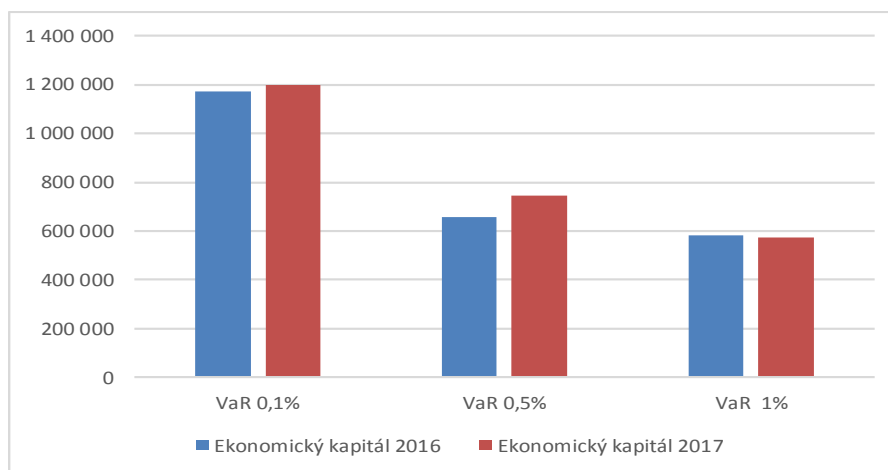
Na základě zjištěných výsledků lze říci, že hodnota portfoliav roce 2016 s pravděpodobností 99,9 % neklesne pod 10 421 326 € a velikost ztráty nepřekročí hodnotu 1 185 984 €, zatímco následujícím roce s pravděpodobností 99,9 % neklesne hodnota portfolia pod 10 481 572 € a velikost ztráty nepřekročí hodnotu 1 211 256 €

Výše ekonomického kapitálu pro různé hladiny pravděpodobnosti v jednotlivých letech je zachycena v následující *Tab. 7* a *Grafu 1*. Výše ekonomického kapitálu je vypočtena jako hodnota ztráty při určité hladině pravděpodobnosti snižená o výši očekávané ztráty.

Tab. 7: Výše ekonomického kapitálu při různých hladinách pravděpodobnosti v letech 2016 a 2017

| VaR v % | Ekonomický kapitál 2016 | Ekonomický kapitál 2017 |
|---------|-------------------------|-------------------------|
| 0,01 | 1 173 887 | 1 197 988 |
| 0,05 | 656 943 | 745 407 |
| 1 | 580 527 | 574 801 |

Graf 1: Velikost ekonomického kapitálu na hladině pravděpodobnosti 99,9 %, 99,5% a 99% v letech 2016 a 2017



V bankovníctví se pracuje nejčastěji s hladinou významnosti 0,1 %, 0,5 % a 1 %. Při hladině významnosti 0,1 % a 0,5 % došlo v roce 2017 k mírnému zvýšení výše ekonomického kapitálu, vzhledem ke skutečnosti, že nedošlo ke změně ratingového hodnocení jednotlivých společností a i změny korelací mezi jednotlivými společnostmi byly zanedbatelné (obecně platí, že zvýšení korelací mezi jednotlivými aktivy v portfoliu vede při použití CreditMetrics ke zvýšení ekonomického kapitálu), tak za důvod zvýšení ekonomického kapitálu můžeme považovat růst hodnoty portfolia v důsledku změny úrokových sazeb.

Acknowledgment

This paper was supported by the SGS Project VŠB – TU Ostrava SP2017/148 "Finanční rozhodování podniků a finančních institucí za rizika".

References

- [1] AZIZ, J. and CHARUPAT, N.: *Calculating Credit Exposure and Credit Loss: A Case Study* [online]. Algo Research Quarterly [27. 02. 2016]. Available on: <https://www.bis.org/bcbs/ca/alrequse98.pdf>.
- [2] BAYKAL, Elif Onmus. *A Literature Review of Credit Risk Modeling* [online]. Georgetown University [20. 01. 2016]. Available on: http://www12.georgetown.edu/students/eo57/A%20literature%20Review%20of%20Credit%20Risk%20Models_July.pdf.
- [3] CASU, B., GIRARDONE, C., and MOLYNEUX, P. *Introduction to Banking*. Pearson Education Limited, 2006. ISBN 978-0-273-69302-4.
- [4] CHOUDHRY, M. *The Principles of Banking*. Wiley Finance, 2012. ISBN 978-0-470-82521-1.
- [5] CUPTON, G. M., C. C., FINGER, and M., BHATIA. *CreditMetrics Technical Document*. New York: J. P. Morgan, 1997.
- [6] FELSENHEIMER, Jochen, Philip GISDAKIS, and Michael ZAISER. *Active Credit Portfolio Management: A Practical Guide to Credit Risk Management Strategies*. Wiley Finance, 2006. ISBN 3-527-50198-3.
- [7] RAGHAVAN, R. S.: *Risk Management in Banks* [online]. Chartered Accountant [26. 02. 2016]. Available on: <http://resource.cdn.icai.org/11490p841-851.pdf>.
- [8] ROSE, P. and S. HUDGINS. *Bank Management and Financial Services*. 9th ed. McGraw-Hill/Irwin, 2012. ISBN 978-0078034671.
- [9] STANDARD & POOR'S RATINGA SERVICES. *Default, Transition, and Recovery: 2014 Annual Global Corporate Default Study and Rating Transitions* [online]. Standard & Poor's [29. 12. 2015]. Available on: https://www.nact.org/resources/2014_SP_Global_Corporate_Default_Study.pdf.

Company in crisis

Lucia Ondrušová¹

Abstract

In the Slovak Republic, since 2016, capital companies have to identify, on the basis of accounting data, the ratio of equity and liabilities to determine whether the company is in the crisis or not. Establishing a company in crisis is to avoid the company's tunneling and to meet the obligations to creditors who are not a trading company. Many companies have liabilities primarily to partners or other dependents because of loans that increase the amount of their liabilities, which the company can get into crisis. A solution to prevent a company from entering the crisis is to meet these obligations with a sufficient amount of money. In case of insufficient amount of cash a company forgiveness liabilities by partners or capitalization liabilities thus raises equity of the company and reduce the possibility of entering into a crisis.

Key words

company, crisis, equity, liabilities

JEL Classification: M40, M41

1. Právna úprava spoločnosti v kríze

V Slovenskej republike musia niektoré typy obchodných spoločností zistiť, či sa spoločnosť nachádza alebo nenachádza v kríze a to od roku 2016. Jedná sa o obchodné spoločnosti kapitálového typu, ktorými sú spoločnosť s ručením obmedzeným, akciová spoločnosť, jednoduchá spoločnosť na akcie a komanditná spoločnosť, ktorej komplementárom nie je žiadna fyzická osoba. Banka, inštitúcia elektronických peňazí, poisťovňa, zaistovňa, zdravotná poisťovňa, správcovská spoločnosť, obchodník s cennými papiermi, burza cenných papierov a centrálny depozitár cenných papierov nemôže byť spoločnosťou v kríze aj keď sú kapitálovými spoločnosťami. Zavedenie inštitútu spoločnosť v kríze bolo reakciou na problémy súvisiace s procesom konkurzu a reštrukturalizácie v Slovenskej republike. Hlavným dôvodom bolo zamedzenie poškodzovania veriteľov v rámci konkurzného a reštrukturalizačného konania a posilnenie zodpovednosti za podnikanie jednotlivých spoločníkov spoločností. Spoločníci majú riešiť problém s nedostatkom finančných prostriedkov spoločnosti zvyšovaním základného imania spoločnosti resp. iných zložiek vlastného imania a nie poskytovaním reálnych alebo fiktívnych pôžičiek, prostredníctvom ktorých si môžu pripraviť pozíciu na ovládanie procesu konkurzu alebo reštrukturalizácie a to na úkor skutočných veriteľov, ktorí spoločnosti reálne poskytli služby resp. predali tovar, materiál. Zároveň je potrebné riešiť problémy s nedostatkom finančných prostriedkov aj s prihliadnutím na požiadavky podnikateľskej etiky, ktorá posudzuje ekonomické aktivity podniku na základe morálnych hodnôt, kde primárnym cieľom nie je maximalizácia zisku, ale zameranie sa na dlhodobý rozvoj a prosperitu (Mateášová and Meluchová, 2015).

Podľa § 67a zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka v znení neskorších predpisov (ďalej len Obchodný zákonník) je spoločnosťou v kríze spoločnosť, ktorá je v úpadku alebo jej úpadok hrozí.

¹ Lucia Ondrušová¹, Ing., PhD., Katedra účtovníctva a audítorstva, FHI, EU v Bratislave, luciaondrusova@gmail.com

Úpadok je upravený v zákone č. 7/2005 Z. z. o konkurze a reštrukturalizácii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a predstavuje platobnú neschopnosť dlžníka alebo jeho predĺženie. Obchodná spoločnosť je platobne neschopná, ak nie je schopná plniť 30 dní po lehote splatnosti aspoň dva peňažné záväzky viac ako jednému veriteľovi. Obchodná spoločnosť sa považuje za predĺženú, ak má viac ako jedného veriteľa a hodnota jeho záväzkov presahuje hodnotu jeho majetku. Hodnotu záväzkov ako aj hodnotu majetku sa zisťuje z účtovníctva obchodnej spoločnosti resp. podľa znaleckého posudku, ktorý má pred účtovníctvom prednosť.

Hroziaci úpadok je chápaný ako nízky pomer vlastných zdrojov (vlastného imania) a cudzích zdrojov (záväzkov). Výška vlastného imania a záväzkov sa zisťuje z účtovníctva danej obchodnej spoločnosti. Ak nebolo účtovníctvo vedené správne, vychádza sa z predpokladaného stavu, ktorý by bol, ak by účtovníctvo bolo vedené správne.

Vlastným imaním sa rozumie rozdiel majetku a záväzkov, resp. inak povedané vlastné imanie je tvorené základným imaním, kapitálovými fondmi, fondmi tvorenými zo zisku, oceňovacími rozdielmi, prevedenými výsledkami hospodárenia z minulých rokov a výsledkom hospodárenia v schvaľovaní. Záväzok je existujúca povinnosť obchodnej spoločnosti, ktorá vznikla z minulých udalostí, je pravdepodobné, že v budúcnosti zníži ekonomické úžitky (priamo alebo nepriamo zníži peňažné prostriedky obchodnej spoločnosti) a obchodná spoločnosť vie spoľahlivo oceniť tento záväzok.

Obchodný zákonník stanovuje pomer vlastného imania a záväzkov, na základe ktorého sa posúdi, či spoločnosti hrozí úpadok alebo v úpadku už je. Pomer vlastného imania a záväzkov je stanovený nasledovne:

- pre rok 2016 bol pomer 4 ku 100,
- pre rok 2017 je pomer 6 ku 100,
- pre rok 2018 je pomer 8 ku 100.

Dôvod prečo musí spoločnosť zisťovať pomer vlastného imania a záväzkov je kľúčové pre posúdenie charakteru plnení poskytnutých spoločnosti. Zámerom je, aby sa určité plnenia, ktoré sú poskytnuté spoločnosti v kríze považovali z pohľadu spoločnosti za plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje a slúžili predovšetkým na uspokojenie nárokov iných veriteľov.

Rôzne úvery, pôžičky alebo obdobné plnenia, ktoré sú poskytnuté spoločnosti v kríze alebo jej boli poskytnuté pred krízou a splatnosť takéhoto plnenia bude počas krízy odložená alebo predĺžená sa budú považovať za plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje jej financovania. Za plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje sa považujú plnenia, ktoré poskytnú:

- člen štatutárneho orgánu, zamestnanec v priamej riadiacej pôsobnosti štatutárneho orgánu, prokurista, vedúci organizačnej zložky podniku, člen dozornej rady,
- ten, kto má priamy alebo nepriamy podiel predstavujúci aspoň 5 % na základnom imaní spoločnosti alebo hlasovacích právach v spoločnosti alebo má možnosť uplatňovať vplyv na riadenie spoločnosti, ktorý je porovnateľný s vplyvom zodpovedajúcim tomuto podielu,
- tichý spoločník,
- osoba blízka osobám uvedeným v predchádzajúcich odrážkach,
- osoba konajúca na účet osôb v predchádzajúcich odrážkach.

Pri plneniach nahrádzajúcich vlastné zdroje sa nezohľadňujú podiely podľa osobitných predpisov o kolektívnom investovaní, o neinvestičných fondoch, o starobnom dôchodkovom sporení, o doplnkovom dôchodkovom sporení a o dlhopisoch.

Za plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje sa nepovažujú:

- plnenia alebo zábezpeka poskytnutá spoločnosti počas krízy za účelom jej prekonania podľa reštrukturalizačného plánu,
- poskytnutie peňažných prostriedkov spoločnosti na dobu nepresahujúcu 60 dní, to neplatí, ak sú tieto plnenia poskytnuté opakovane,

- odklad splatnosti záväzku z dodania tovaru alebo poskytnutia služby na dobu nepresahujúcu šesť mesiacov, to neplatí, ak je odklad poskytnutý spoločnosti opakovane,
- bezodplatné poskytnutie vecí, práva alebo inej majetkovej hodnoty spoločnosti.

Plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje spolu s príslušenstvom a zmluvnou pokutou nie je možné vrátiť, ak je spoločnosť stále v kríze alebo ak by sa úhradou tohto plnenia dostala opätovne do krízy.

2. Predchádzanie vstupu spoločnosti do krízy

Keďže posúdenie, či sa spoločnosť nachádza v kríze alebo nie vychádza z účtovníctva resp. účtovnej závierky obchodnej spoločnosti, je dôležité, aby bolo účtovníctvo vedené správne a aby poskytovalo verný a pravdivý obraz o skutočnostiach, ktoré sú predmetom účtovníctva. Úpadok vie obchodná spoločnosť zistiť len z podrobných výkazov účtovníctva ako napr. z knihy záväzkov, inventarizácie záväzkov. Hroziaci úpadok vie obchodná spoločnosť zistiť okrem účtovníctva aj z účtovnej závierky. Účtovná závierka je podľa § 17 zákona č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov štruktúrovaná prezentácia skutočností, ktoré sú predmetom účtovníctva, poskytovaná osobám, ktoré tieto informácie využívajú - používatelia. Cieľom účtovnej závierky je poskytovanie informácií o finančnej situácii, výkonnosti a zmenách vo finančnej situácii účtovnej jednotky (Parajka, 2015). Účtovná závierka poskytuje prehľad o výške vlastného imania a záväzkov, čím sa dá zistiť ich vzájomný pomer a posúdiť, či obchodnej spoločnosti hrozí úpadok. Tento pomer je možné zistiť z účtovnej závierky, ktorú musia obchodné spoločnosti zverejňovať v registri účtovných závierok.

2.1 Spoločnosť v kríze z pohľadu účtovníctva obchodnej spoločnosti

Z pohľadu účtovníctva posúdenie či sa obchodná spoločnosť nachádza alebo nenachádza v kríze je potrebné sledovať dve odlišné skutočnosti. Pri úpadku sleduje úhradu záväzkov voči veriteľom v lehote splatnosti resp. najneskôr do 30 dní po lehote splatnosti alebo či má záväzky, ktorých výška presahuje hodnotu majetku spoločnosti. Pri hroziacom úpadku sleduje pomer vlastného imania a záväzkov, ktorý nesmie presiahnuť hodnotu stanovenú obchodných zákonníkom. Riešenie, aby spoločnosť nebola v úpadku, je snaha obchodnej spoločnosti uhrádzať svoje záväzky voči veriteľom v lehote splatnosti resp. najneskôr do 30 dní po lehote splatnosti. Zároveň je potrebné sledovať výšku záväzkov voči veriteľom, aby ich hodnota nebola vyššia ako je hodnota majetku obchodnej spoločnosti.

Riešenie hroziaceho úpadku je dodržanie stanoveného pomeru vlastného imania a záväzkov. V prípade, že tento pomer je nižší ako pomer stanovený obchodným zákonníkom, má obchodná spoločnosť viacero možností na riešenie uvedeného stavu a to v závislosti od samotnej štruktúry vlastného imania a záväzkov.

Z pohľadu spoločnosti, ktorej hrozí úpadok, je dôležité sledovať štruktúru vlastného imania. Základnou zložkou kapitálových spoločností je základné imanie, ktoré musí byť minimálne vo výške, ktorú stanovuje pre ten ktorý typ obchodnej spoločnosti obchodný zákonník. V prípade spoločnosti s ručením obmedzeným je minimálna výška základného imania 5.000 eur, v prípade akciovej spoločnosti je to 25.000 eur, v jednoduchej spoločnosti na akcie je výška základného imania aspoň 1 eur a v komanditnej spoločnosti musí komanditista vložiť vklad minimálne vo výške 250 eur.

Tabuľka 1: Výška základného imania v kapitálových obchodných spoločnostiach

| Typ obchodnej spoločnosti | Minimálna výška základného imania |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Spoločnosť s ručením obmedzeným | 5 000,- eur |
| Akciová spoločnosť | 25 000,- eur |
| Jednoduchá spoločnosť na akciu | 1,- eur |
| Komanditná spoločnosť | 250,- eur |

Ako je vidieť z minimálnej výšky základného imania kapitálových obchodných spoločností, pri jednoduchej spoločnosti na akciu a komanditnej spoločnosti je výška veľmi nízka, čo môže spôsobovať problém práve pri výpočte podielu vlastného imania a záväzkov, ktorý je indikátorom hroziaceho úpadku obchodnej spoločnosti. V týchto obchodných spoločnostiach pri predchádzaní hroziaceho úpadku je možné považovať nad vyššou výškou základného imania ako je minimálna výška stanovená obchodným zákonníkom.

Ďalšou zložkou vlastného imania, ktorá by mohla pomôcť udžať pomer vlastného imania a záväzkov vo výške stanovenej obchodným zákonníkom sú kapitálové fondy. V obchodných spoločnostiach súčasťou kapitálových fondov sú zákonný rezervný fond z kapitálových vkladov, ktorý má povinnosť tvoriť iba akciová spoločnosť a jednoduchá spoločnosť na akciu a to pri svojom vzniku vo výške minimálne 10 % základného imania. Ostatné spoločnosti nemajú povinnosť jeho tvorby. Významným účtom z kapitálových fondov je účet Ostatné kapitálové fondy, na ktorom účtovné jednotky účtujú bezodplatne prijatý majetok od spoločníka spoločnosti a to bez ohľadu na to, či sa jedná o peňažný alebo nepeňažný majetok. Tento účet nemá presne stanovené použitie v Opatrení MF SR zo 16. decembra 2002, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o postupoch účtovania a rámcovej účtovej osnove pre podnikateľov účtujúcich v sústave podvojného účtovníctva, v znení neskorších predpisov, a v prípade jeho tvorby je možné navýšiť výšku vlastného imania a zároveň po pominutí hroziaceho úpadku môže spoločnosť spätne vrátiť bezodplatne prijatý majetok spoločníkovi. Zároveň takéto plnenie nie je predmetom dane z príjmov právnických osôb (Vašeková, 2016).

Fondy tvorené zo zisku predstavujú ďalšiu súčasť vlastného imania, ktorej časť majú niektoré obchodné spoločnosti povinnosť tvoriť v súlade s obchodným zákonníkom a časť si môžu tvoriť dobrovoľne na základe vlastného rozhodnutia. Súčasťou fondov tvorených zo zisku je zákonný rezervný fond, ktorý povinne tvorí spoločnosť s ručením obmedzeným vo výške minimálne 5 % základného imania, akciová spoločnosť a jednoduchá spoločnosť na akciu vo výške min. 20 % základného imania. Komanditná spoločnosť nemá povinnosť tvorby zákonného rezervného fondu. Ostatné fondy tvorené zo zisku si tvoria kapitálové spoločnosti dobrovoľne na základe stanov resp. svojho vlastného rozhodnutia a to z čistého zisku spoločnosti. Pri fondoch tvorených zo zisku nie je možné, aby ich spoločníci vedeli zvyšovať z externých zdrojov, predstavujú len presun účtovného zisku spoločnosti na jednotlivé účty fondov tvorených zo zisku a to na základe rozhodnutia valného zhromaždenia.

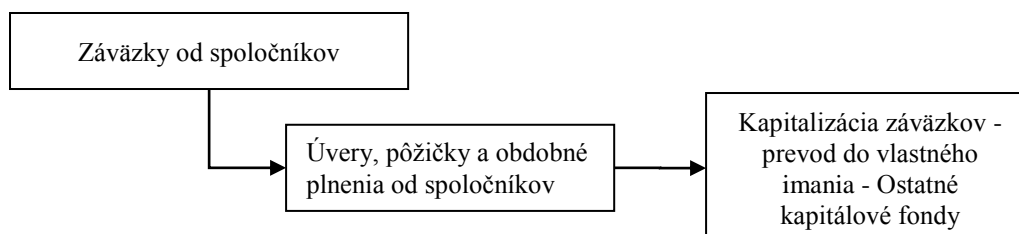
Prevedené výsledky hospodárenia z minulých rokov a výsledok hospodárenia v schvaľovaní môže byť buď zisk alebo strata obchodnej spoločnosti. V prípade, ak spoločnosť dosiahne zisk, ten zvyšuje výšku vlastného imania a má dobrý dopad na výpočet hroziaceho úpadku spoločnosti. V prípade straty je dôležitá jej samotná výška, aby nemala vplyv na celkovú výšku vlastného imania, čím by hodnota vlastného imania mohla byť dokonca záporná. Usporiadanie straty môže spoločnosť riešiť viacerými možnosťami, ako napr. usporiadaním zo zákonného rezervného fondu, zo zisku minulých rokov alebo úhradou straty od spoločníkov. Pri usporiadaní straty zo zákonného rezervného fondu alebo zo zisku minulých rokov dochádza iba k preklápaniu medzi jednotlivými položkami vlastného imania, čím sa vlastné imanie nemení. Pre zvýšenie výšky vlastného imania je vhodné uhradiť stratu spoločníkmi, čím sa zvýši hodnota vlastného imania.

Schéma 1: Zložky vlastného imania, ktorých navýšenie ovplyvní pomer vlastného imania a záväzkov



Okrem skúmania a zvyšovania výšky vlastného imania musia obchodné spoločnosti sledovať aj výšku a štruktúru záväzkov. Ideálny stav je taký, že hodnota záväzkov je nižšia ako hodnota majetku obchodnej spoločnosti. V prípade, ak má spoločnosť záväzky, je dôležitá nie len ich výška, ale aj štruktúra. Je dôležité poznať, či záväzky sú voči veriteľom, ktorí nie sú prepojení s obchodnou spoločnosťou alebo naopak sú vo vzťahu k obchodnej spoločnosti (napr. spoločník, akcionár spoločnosti, člen štatutárneho orgánu spoločnosti, tichý spoločník alebo osoba im blízka (ďalej súhrnne označovaní ako spoločníci spoločnosti)). Záväzky voči týmto osobám typu úvery, pôžičky a obdobné plnenia sa v prípade hroziaceho úpadku považujú za plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje jej financovania. Obchodné spoločnosti môžu pristúpiť aj ku kapitalizácii takýchto záväzkov. To znamená, že spoločníci spoločnosti odpustia obchodnej spoločnosti záväzky z titulu úverov, pôžičiek alebo obdobných plnení a obchodná spoločnosť ich preúčtuje zo záväzkov do vlastného imania, konkrétne do položky Ostatné kapitálové fondy. Touto kapitalizáciou záväzkov sa zníži výška záväzkov spoločnosti a zvýši sa výška vlastného imania, čím sa môže zabezpečiť zlepšenie pomeru vlastného imania a záväzkov.

Schéma 1: Kapitalizácia záväzkov od spoločníkov



Zhodnotenie, ktorá z uvedených možností je pre obchodnú spoločnosť najlepšia pri zvyšovaní výšky vlastného imania a tým zlepšenia pomeru vlastného imania a záväzkov, je v závislosti od konkrétnej obchodnej spoločnosti a jej spôsobu fungovania. Pre zabezpečenie

trvalého zvýšenia vlastného imania je dobré navýšenie základného imania, čo je časovo náročnejšie. Zvýšenie vlastného imania prostredníctvom bezodplatného poskytnutia majetku spoločnosti je najjednoduchšou možnosťou spolu s kapitalizáciou záväzkov, nakoľko je možné tento majetok vrátiť spoločníkovi po zlepšení finančnej situácie spoločnosti a odvrátenia hroziaceho úpadku spoločnosti, keďže účet Ostatné kapitálové fondy nemá presne stanovené možnosti jeho použitia a je len na rozhodnutí obchodnej spoločnosti ako ho použije. V prípade, že spoločnosť dosahuje stratu, môže sa rozhodnúť ju usporiadať úhradou od spoločníkov, čím si taktiež zabezpečí zvýšenie vlastného imania.

3. Záver

Sledovanie stavu, či sa obchodná spoločnosť nachádza alebo nenachádza v kríze je v Slovenskej republike zakotvená v obchodnom zákonníku od roku 2016. Spoločnosť je v kríze, ak je v úpadku resp. jej úpadok hrozí. Zabezpečenie, aby spoločnosť nebola v úpadku je možné len tým, že spoločnosť bude v lehote splatnosti uhrádzať svoje záväzky voči jednotlivým veriteľom. Naopak hroziaci úpadok sleduje obchodná spoločnosť na základe pomeru vlastného imania a záväzkov. Na zabezpečenie udržania požadovaného pomeru má obchodná spoločnosť viacero možností. Jednak sa môže rozhodnúť zvýšiť základné imanie, usporiadať stratu úhradou od spoločníkov alebo získať bezodplatne majetok od spoločníka spoločnosti. V súvislosti so záväzkami je možné získať úver, pôžičku alebo obdobné plnenie od spoločníka, ktoré sa budú považovať za plnenia nahrádzajúce vlastné zdroje financovania spoločnosti. Taktiež, ak už obchodná spoločnosť eviduje takýto druh záväzku voči spoločníkovi, môže sa spoločník rozhodnúť vzdať sa takéhoto záväzku a dochádza ku kapitalizácii záväzkov, čím sa znížia záväzky spoločnosti a zvýši sa vlastné imanie v položke Ostatné kapitálové fondy. Rozhodnutie, ktorá z týchto možností je najlepšia pre obchodnú spoločnosť je v závislosti od typu a spôsobu fungovania samotnej obchodnej spoločnosti. Podľa nášho názoru na najefektívnejšou voľbou poskytnúť spoločnosti bezodplatný majetok - dar vo forme finančných prostriedkov, čím sa zvýši výška vlastného imania resp. prístupíť ku kapitalizácii záväzkov. V týchto prípadoch po uplynutí rizika hroziaceho úpadku a vstupu spoločnosti do krízy, môže obchodná spoločnosť vrátiť peňažné prostriedky spoločníkom bez ďalšieho skúmania a odôvodňovania.

References

- [1] Mateášová, M. – Meluchová, J. (2015). The ethical aspect of the business in insurance in the conditions of a globalized financial market. In Financial management of firms and financial institutions [elektronický zdroj] : proceedings : 10th international scientific conference : 7th - 8th september 2015, Ostrava, Czech Republic: VŠB - Technical university of Ostrava, 2015. pp 783 - 790.
- [2] Parajka, B. (2015). Are Information Needs of Financial Entities served by Financial Statements in the Slovak Republic. In Financial management of firms and financial institutions [elektronický zdroj] : proceedings : 10th international scientific conference : 7th - 8th september 2015, Ostrava, Czech Republic: VŠB - Technical university of Ostrava, 2015. pp 950 - 957.
- [3] Vašeková, M. (2016). Contributions to capital and loans from shareholders in terms of commercial law, accounting and tax legislation in Slovakia. In Účetnictví a auditing v procesu světové harmonizace : sborník z 16. mezinárodní vědecké konference : Vranov nad Dyjí, Česko, 13. - 15. září 2016, Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, pp 195-199.

- [4] Zákon č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov.
- [5] Zákon č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov.
- [6] Zákon č. 7/2005 Z. z. o konkurze a reštrukturalizácii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- [7] Opatrenie MF SR zo 16. decembra 2002, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o postupoch účtovania a rámcovej účtovej osnove pre podnikateľov účtujúcich v sústave podvojného účtovníctva, v znení neskorších predpisov.

The Impact of Digitalization and Connectivity on Automotive OEM: Sustainability Dashboard

Vojtěch Paleta¹

Abstract

Global automotive sales executives are continuously exposed to a multitude of ideas, theories, and tornado business model² that all claim will help them achieve the economic value-added. One of this trending business issues that leading automotive industry have been exposed to already are called digitalization and connectivity. Both terms open up the new blue ocean business areas for automotive OEMs and represent the must to achieve sustainability. Sustainability requires a multidimensional approach and automotive OEM have to be managed by sustainable decisions. The aim of this paper is to design dashboard focused on this new business areas on the example of automotive OEM. It is brand new approach to the issue applied on the example of real automotive OEM. The result of this paper represents the dashboard with sustainable exposure as a help to managerial decision-making, for that is continuous performance measurement necessary.

Key words

Automotive OEM, digitization, connectivity, sustainability dashboard, JIRA

JEL Classification: M13, G32

1. Introduction

Automotive original equipment manufacturers' (henceforth automotive OEM) are on strategical movement from the traditional business model to the completely new focus represented by digitization and connectivity significantly. Automotive sales executives are due that more than ever faced with a complex strategic question: How can they deliver continuously the economic value-added (henceforth EVA) by (Damodaran). The digitization aim in automotive OEM is focused on travel comfort, entertainment and safety with uncountable possibilities of connectivity options inside/outside the car (McKinsey, 2015; Ipsos 2016). This also means various portfolios of new digital functions available in the car and various services which could be delivered directly to the end users. Digitalization drives automotive OEM to modify not only cars but also car production and value chain (McKinsey, 2015; Ipsos 2016) aiming to transform conventional sales channels to (new) alternative sales channels. On the other hand, automotive OEMs are also under the reputational pressure (Forbes, 2016) to rebuild customer trust and be sustainable competitive in the global changing environment. Increasingly, automotive OEMs are also being pressured to address legal, environmental and societal questions towards sustainability in addition to the stable financial profitability required by shareholders. Above that the last century of automotive industry has been in the mature - niveau zero of its customer lifecycle management (henceforth CLM)³ representing now the remediation of automotive OEM sales channels. Sustainability requires transparency, monitoring and dialog. Entrepreneurial sustainability (henceforth ES) reflecting the effort to social, environmental, economic entrepreneurship balancing and is focused on active interactions with stakeholders (Van Marrewijk, 2003 p. 102).

¹ Ing. Vojtěch Paleta, University of Economics Prague, Department of Strategy, xpalv07@vse.cz

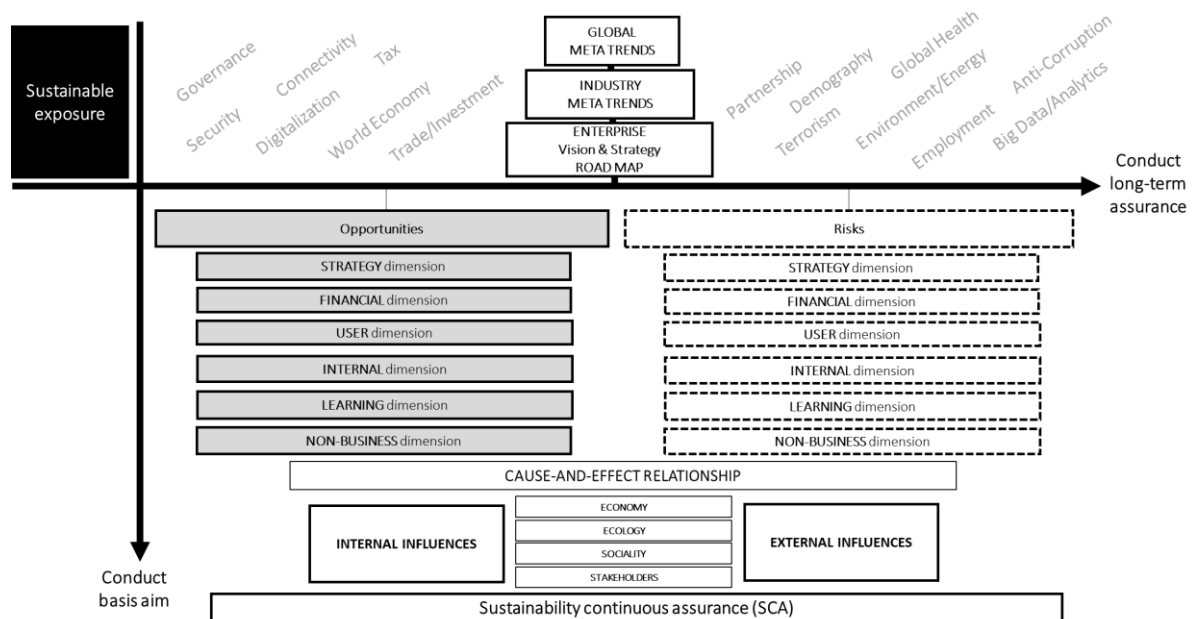
² Tornado business model = business model which can accelerate/failure current enterprise revenue

³ CLM is the measurement of multiple customer related metrics, collected and analysed for a period of time, indicating performance of a business (Thompson, 2003)

ES represents the multidimensional approach reflecting business strategies, financial return, customer satisfaction, stakeholder’s interests, internal process and human factors (Mendel-González, Frank, et al, 2016). A groundswell of ES supports this paper aim to utilize impact of current digitization and connectivity trends by automotive OEMs and offer the design concept of sustainability dashboard (henceforth SD) adopted to the new business ideas, theories i.e. business areas towards the sustainable decision-making of managers. SD combines tools Balanced Scorecard (henceforth BSC) by (Kaplan & Norton, 1996), sustainable balanced scorecard measurement (henceforth SBSC) by (Hahn & Wagner & Figge & Schaltegger, 2010, Oliveira et al., 2012) and matrix combination of sustainability management (Oliveira et al, 2012, Paleta, 2013) from the internal assurance services perspective (Paleta, 2016). Resulted design concept combines economic, environmental, social, stakeholders and internal, external influences delimited to digital services and connectivity functions within automotive industry. Exists broad approach of ES definitions includes various characteristics, mostly to sustainable triangle incl. economic, environmental and social aspects (Möller Schaltegger, 2005, Mendel-González, Frank, et al, 2016) or Triple Bottom Line (henceforth TBL) by (Elkington, 1997) especially for automotive industry could be utilized the definition of Volkswagen Group where sustainability means the conduct to do business activities on a responsible and long-term basis with the intention that everyone should profit from its growth – customers – investors, society i.e. employees (Volkswagen Group, 2017).

ES is not a new concept, but, sustainability management i.e. monitoring aim can be assessed as a relatively new. The aim of ES management is not only the balancing between enterprise performance in the economic, environmental and social opportunities (Figge et al., 2002; Schaltegger & Burritt, 2005; Lee & Farzipoor Saen, 2012; Mendel-González, Frank, et al, 2016) but also the balancing economic, environmental and social risks (Kotler & Caslione, 2009) within the context of specific organization environment and architecture. Exists various concepts to measure sustainability but not adopted directly to automotive OEM and present time industry disruptive⁴ innovation:

Figure 1: The sustainable strategy map automotive OEM – sustainability continuous assurance (SCA)



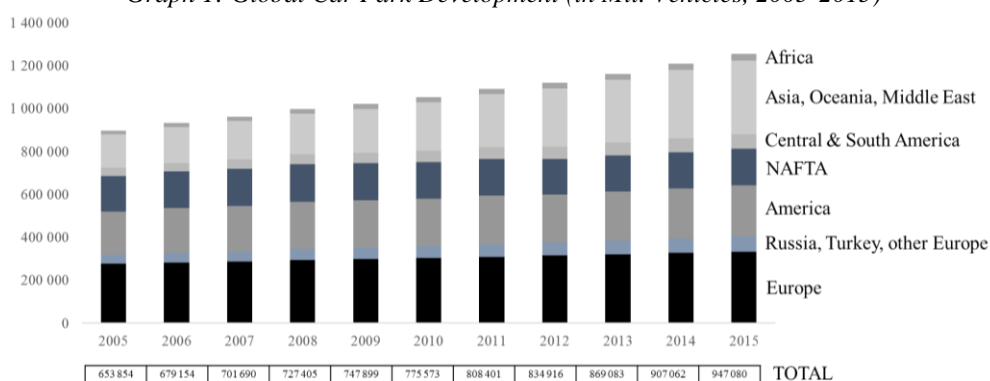
Source: author

⁴ Disruptive innovation refers to an innovation that creates a new market and value network or disrupts an existing market and value network, displacing established market leading firms, products, and alliances (Christensen, 1997)

2. Automotive industry at a present time

Global automotive industry is changing now dramatically. Moreover, in criminal law, entrepreneurial liability determines the extent to which enterprise as a legal person can be liable for the acts and omissions of the natural persons it employs. It means also for automotive OEM the commitment to realize all business responsibly and transparently. Not only the legal liability but also the new technologies, sustainability policies and changing customer behaviour modify the whole industry at a present time. Terms like industry 4.0, digitization, production automation, electro mobility, car connectivity and new business models drives the automotive industry structural changes. Due that automotive OEMs together with technological companies, IT companies, telco providers, infrastructure providers, start-ups i.e. universities, governments and municipalities are working on the future mobility concepts and the new business models with the aim to move the conventional vehicles towards the future and its related questions focused on traffic management improvements, emissions efforts and also security, privacy and data protection. Vehicles become now a platform (device) not only for customers but also for various portfolio of different users which are requiring the personal mobility.

Graph 1: Global Car Park Development (in Mil. Vehicles, 2005-2015)



Source: data OICA - International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, adopted by author

2.1. Automotive OEM at a present time

Although automotive OEMs creates sustainability reports according to GRI G4⁵ and exists internal initiatives towards sustainability, the reality of management resulted into the sustainable value added is not being managed i.e. monitored internally and the lack of balancing the business performance with risk assurance represents the real problem for the conduct of automotive OEM ES. Let's mention the example of Volkswagen Group with the sustainability shockwave⁶ "Dieselgate" resulting to the lost position within most valuable car brands⁷ worldwide (Statista.com)⁸ or massive recall regarding "Airbag issue" and Takata corporation affect all automotive OEMs. These examples shown, that still exist strategic gaps in relation to management of value-added (henceforth VA) related to sustainable value-added (henceforth SVA) within automotive OEMs.

⁵ Sustainability Reporting Guidelines consist of Reporting Principles and Standards

⁶ Is an global attack to unrivalled performance of the enterprises which reflect to turbulences of market value added

⁷ Most valuable brands within the automotive sector worldwide: 2017, Statista.com [online]. [cit. 2017-07-23]. Available: <https://www.statista.com/statistics/267830/brand-values-of-the-top-10-most-valuable-car-brands/>

⁸ Most valuable brands within the automotive sector worldwide: 2017, Statista.com [online]. [cit. 2017-07-23]. Available: <https://www.statista.com/statistics/267830/brand-values-of-the-top-10-most-valuable-car-brands/>

Moreover, the strategic transition from the conventional car to the digital platform require large investments. These investments require the new revenue and the new focus resetting the conventional automotive OEM business models. Early 1990 enterprises had vast amounts of funding for new information technologies (henceforth NIT) driven by the investment to the web sites, sophisticated software packages, teleconferencing equipment, broadband networks, mobile communications and other digital technologies to keep abreast of competitors that were making similar expenditures (Andal-Ancion, Cartwright, & Yip, 2003). Parallely to today automotive OEMs they have to be selective about the new tornado business opportunities and its connected tornado business models parallely to NIT in 90'. Due that managers have to receives continuously the SVA assurance that this new tornado opportunities are the most relevant to the enterprise strategic objectives and doesn't make a risk failure which will endanger the SD in scope of automotive OEM future ES:

Table 1: Drivers of automotive OEM sustainable value-added

| The aim | Required to achieve the aim | Aim examples | Automotive OEM outputs |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - Conventional automotive OEM business model | - Manufacturing - Powering economic growth - Spurring innovation | - Moving people - Delivering the goods - Creating skilled jobs - Manufacturing cars - Exporting worldwide - Generating government revenue | - Vehicles - Parts/Accessories |
| - (new) Automotive OEM Business models | - Creates social benefits - Creates economic benefits - Creates environmental benefits | - Shifting markets and revenue pools - Changes mobility behaviour - Diffusion advanced technology - New competition and cooperation | - Personal mobility - Digital services - Connectivity functions |

Source: authors' internet research between automotive OEMs

2.2. Meta trends of Digitalization and Connectivity

Automotive OEMs explores the potential of various telecommunications, IT systems, real-time analytics and various different platforms to offer digital services and connectivity functions. The reason for is to connect 75% of cars shipped globally (Gartner, Inc. IoT Research, 2015)⁹. It means connect not only newly registered cars, but most likely connect the cars which are already in use by end-users which in total represents the total market potential in amount of 1,1 billion (2015); 2,0 billion (2040) passenger cars worldwide, see Figure 2:

Figure 2: Total market potential – global transport growth 2025,2040



Source: World Economic Forum, available: weforum.org [online]. [cit. 2017-07-23]. Available: <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040>

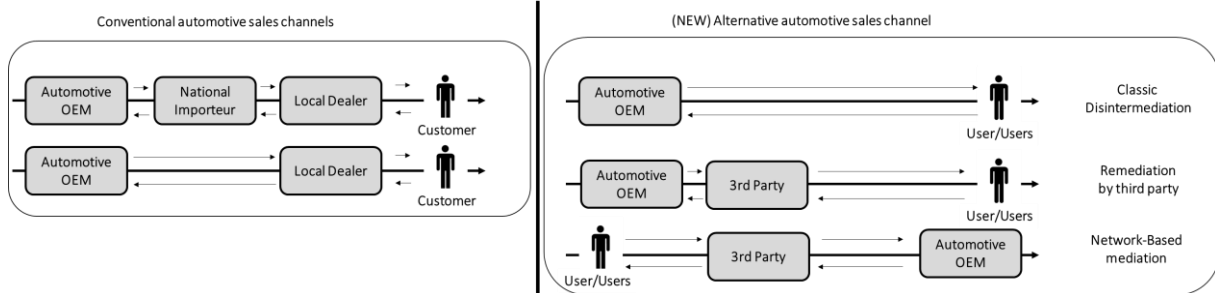
What kinds of digital services (henceforth DS) and connectivity functions (henceforth CF) offered by automotive OEMs can benefit most from the automotive OEM business model reinventing? And how to monitor these new business areas to the successful acceptance by the end users? DS and CF represents the complex portfolio of conceivable services and functions to meet users' behaviour build on current level of technology. DS and CF fill the place between the needs of global users and the successful vehicle of the future to be the vehicle and also the enabler of user lifestyle (Ipsos, 2016)

Implementation of DS and CF that are mostly specific to each automotive OEM. Drivers of NIT in early 1990 have redefined the mediation strategies of sales channels (Andal-Ancion, Cartwright, & Yip, 2003). Otherwise it is by DS and CF by automotive OEMs. Automotive OEM might also use three mediation strategies. (1) classic disintermediation, (2) remediation

⁹ Gartner, Inc. is an American research and advisory firm providing information technology related insight for IT and other business leaders

and (3) network-based mediation (Andal-Ancion, Cartwright, & Yip, 2003). Mediation strategies depends on various factors such as service/function’s customizability and information content like NIT. They require also full understanding of specific drivers of the industry to monitor and predict the potentials of performance, especially in terms of how services/functions are sold and which financial value added generate for in which time period. Systematic framework creation selects drivers which are important for the different approaches of classic disintermediation, remediation and network-based mediation. (Andal-Ancion, Cartwright, & Yip, 2003). This tool could be utilized to the sustainability dashboard, see Figure 4:

Figure 3: Automotive OEM sales channels mediation strategies



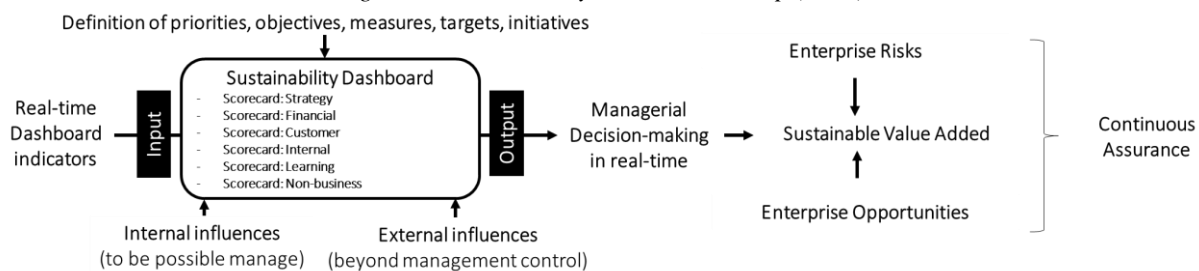
Source: author

2.3. Utilization of sustainability balanced scorecards and analytic hierarchy processes

The described present situation requires the ability to manage effectively all business processes to be possible respond flexible to the global automotive markets. The basic prerequisite of this sustainable effort is the ability have the relevant information about the performance in the right time followed by right time managerial decision-making.

Function of that integration tool represents the strategy maps and sustainability balanced scorecard designed well to automotive OEM organization architecture, business requirements allowing to transit the market feed-back directly to the managers. SBSC is a strategical tool which defines the key performance indicators (henceforth KPIs) or sub-indicators which should be measurable and monitored. The semi-standardized scorecards are usable for managers and executives who wants to keep track of helicopter view in real-time about the activities running in the automotive OEM. SBSC allow to set up dashboard to monitor market performance of DS and CF from different perspectives focused on real-time information for decisions:

Figure 4: Sustainability value-stream map (VSM)



Source: author

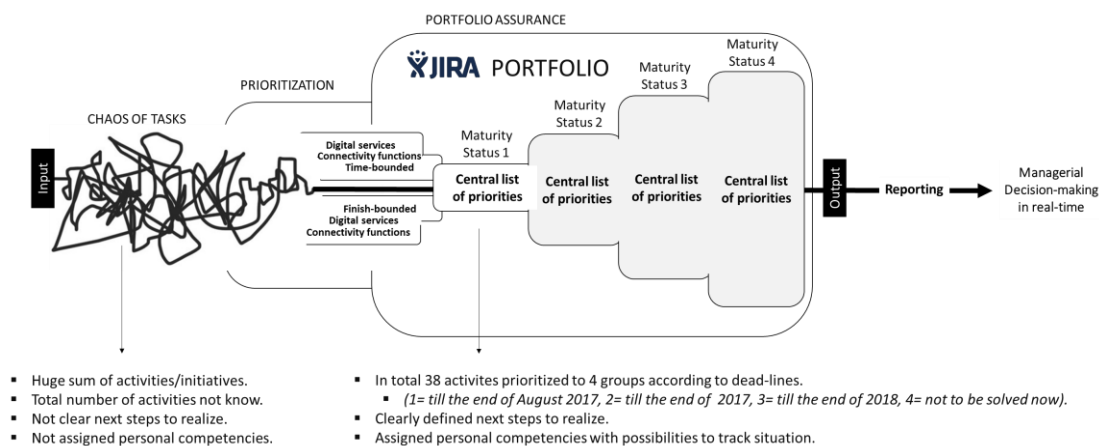
ES is obvious to reflect on connections between sustainable development and enhanced BSC (Möller & Schaltegger, 2005). The cause-and-effect chains with sustainability of the BSC which can incorporate sustainability issues in different ways (Mendel-González, Frank, et al, 2016). Using the perspectives of the SBSC can revamp the strategy maps and its associated indicators to real-time managerial decision-making.

Analytic hierarchy process (henceforth AHP) develop by (Saaty, 1980) allows to decision makers set priorities and realize the best decision. This decision-making tool also allows to reduce complex decisions to a series of comparisons followed by pairwise comparisons. The AHP also allows to weight criteria according to the pairwise comparisons of the criteria, where also determine a score for each measure and its consequent ranking. The total score after that represents a weighted sum of the scores it obtained with respect to all the criteria. This method also allows the quantification of the relative priority of each measure (Mendel-González, Frank, et al, 2016) or to rank or rate a list of things according to some criterion.

3. Design concept of SD defined for real automotive OEM

The situation at a present time represents the base for SD development. Within chosen automotive OEM doesn't exist any dashboard for managerial decision-making. This generate the huge problem to prioritize tasks, projects and manage the results from. The aim of SD is to fix this situation compatible with a company strategy and support the managers overview in a real time. From the perspective of Board of Directors, it is needed to monitor which projects are in active portfolio, which functions are in development or in a backlog and which functions generate the revenue. Implementation of SD, such as a dashboard of measurement system for automotive OEM focused on new business areas represented by digital services and connectivity functions was than created with the aim to propose more than just adding regular and monthly profitability report to this organization architecture. SD in this context might to help to change management's decision-making attitude whether the rates of return are not known, underestimated or overestimated to the true real-time rates and to be adopted to the unique environment of the specific automotive OEM. Following part describes step-by-step the process of SD determination. The software tool was for these purposes used JIRA¹⁰:

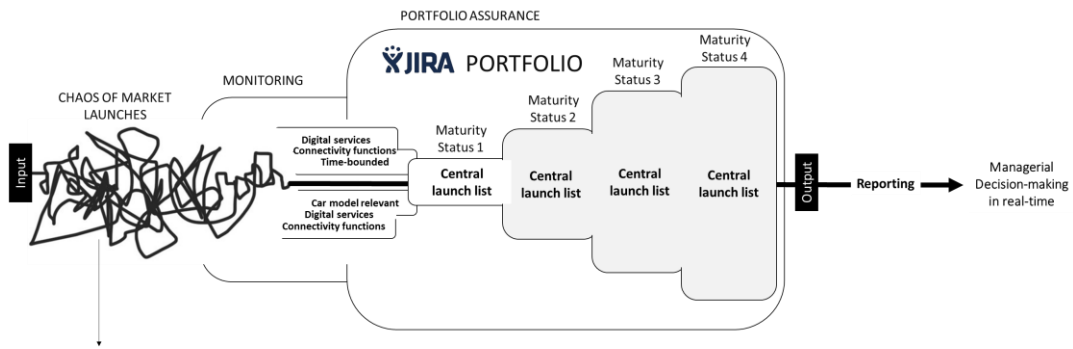
Figure 5: (Step 1) Prioritization design adopted to automotive OEM/process architecture in JIRA



Source: author

¹⁰ JIRA is a proprietary issue tracking product, developed by Australian company Atlassian. It provides bug tracking, issue tracking, and project management functions.

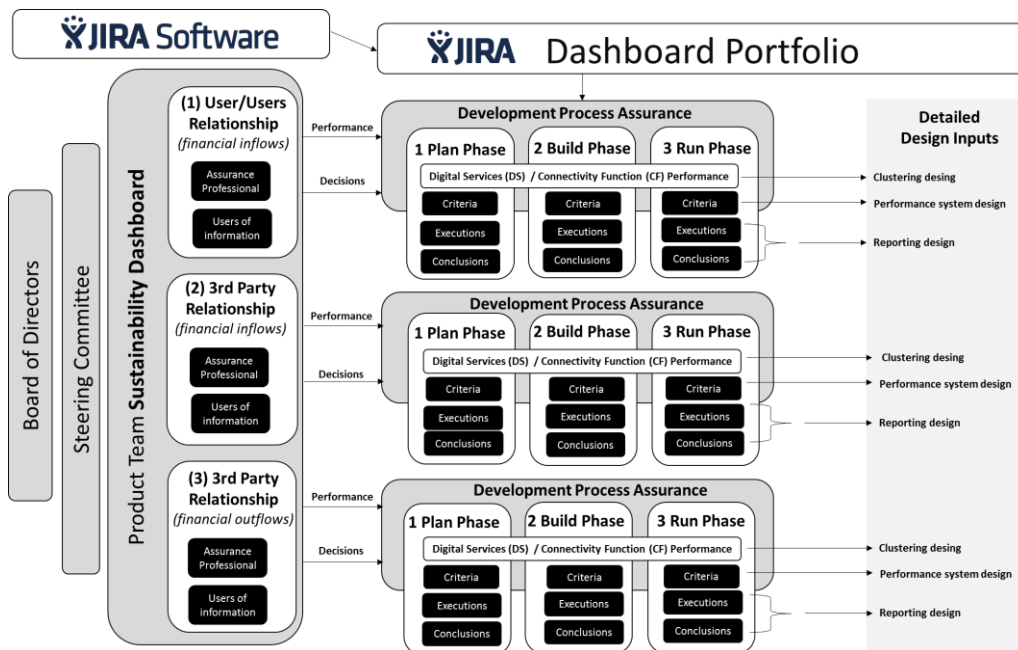
Figure 6: (Step 2) Market-launch monitoring design adopted to automotive OEM/process architecture in JIRA



- Huge sum of services/functions to be launched in the markets.
- Not set-up time line of market launches.
- Not clear next steps to realize.
- Not assigned personal competencies.

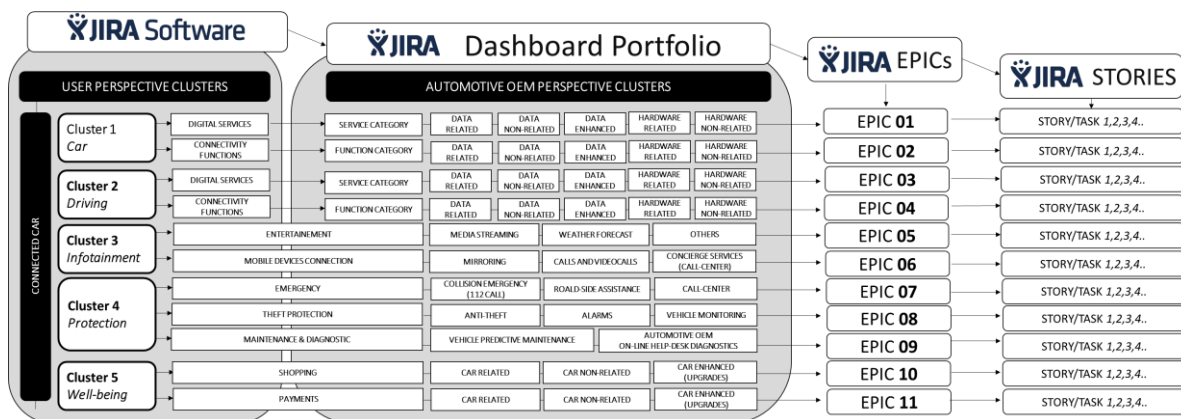
Source: author

Figure 7: (Step 3) Sustainability dashboard structure adopted to automotive OEM/process architecture in JIRA



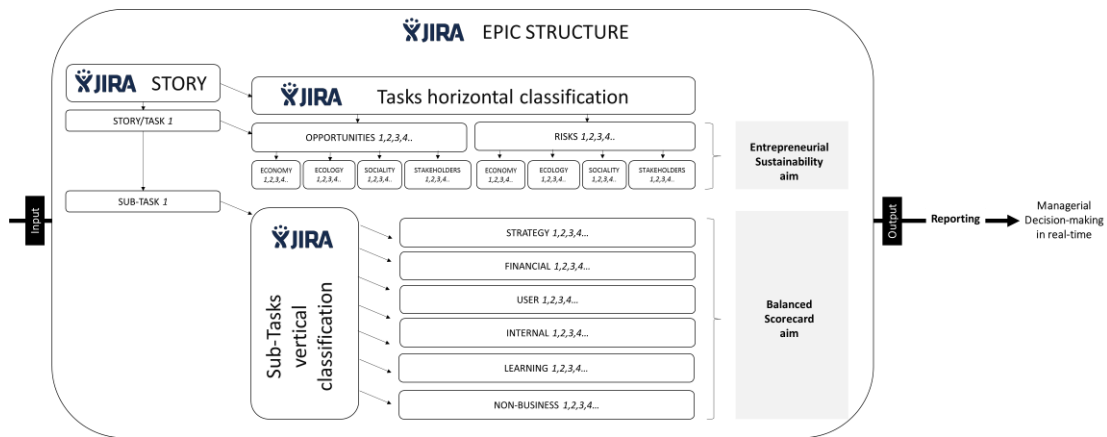
Source: author

Figure 8: (Step 4) Clustering design adopted to automotive OEM/process architecture in JIRA



Source: author

Figure 9: (Step 5) Tasks/sub-tasks design adopted to automotive OEM/process architecture in JIRA



Source: author

Figure 9: (Step 6) Performance criteria design adopted to automotive OEM/process architecture in JIRA

| SUSTAINABILITY CRITERIA | Automotive OEM assessed OPPORTUNITIES (O - CRITERIA) (weight criteria %) | | | | Automotive OEM assessed RISKS (R - CRITERIA) (weight criteria %) | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ECONOMY (OMT) (weight criteria %) | ECOLOGY (OGY) (weight criteria %) | SOCIALITY (OTY) (weight criteria %) | STAKEHOLDERS (OHS) (weight criteria %) | ECONOMY (IMV) (weight criteria %) | ECOLOGY (ROY) (weight criteria %) | SOCIALITY (ITY) (weight criteria %) | STAKEHOLDERS (IRS) (weight criteria %) |
| STRATEGY (S - CRITERIA) (weight criteria %) | SOMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SOOT (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SOTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SOHS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SIMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SROY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SITY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | SIRS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) |
| FINANCIAL (F - CRITERIA) (weight criteria %) | FOMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FOOT (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FOTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FOHS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FIMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FROY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FITY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | FIRS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) |
| USER (U - CRITERIA) (weight criteria %) | UOMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UOOT (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UOTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UOHS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UIMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UROY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UYTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | UIRS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) |
| INTERNAL (I - CRITERIA) (weight criteria %) | IOMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IOOT (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IOTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IOHS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IIMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IROY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IITY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | IIRS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) |
| LEARNING (L - CRITERIA) (weight criteria %) | LOMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LOOT (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LOTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LOHS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LIMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LROY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LITY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | LIRS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) |
| NON-BUSINESS (N - CRITERIA) (weight criteria %) | NOMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NOOT (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NOTY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NOHS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NIMP (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NROY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NITY (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) | NIRS (weight criteria %) (target achievements impact: $50\% - 1,00:21:40\% >2,0:3,0:61:80\% >3:04:02:81:100\% >4:05:03)$) |

Input → Reporting → Managerial Decision-making in real-time

Source: author

4. Conclusions

In this paper, has been compiled an innovative approach to create new concept of sustainability dashboard for specific automotive OEM build on digitalization and connectivity strategic business model change. The information for managerial decision-making were currently acquired ex-post and it set up the aim to create SD to parametrize inputs and randomness the processes. The fulfilled target allows to monitor various scenarios as a support for managerial decision-making in a real time. The key requirement for the model was also the ability to define the agile structure of classification, which makes it possible to compare different scenarios and decide between alternatives. SD was created and expanded by software JIRA for portfolio management. With regard to the analysis of the internal environment and organization architecture was develop a completely new concept of sustainability dashboard build on the mythologies balanced scorecard, sustainable balanced scorecard and the analytic hierarchy process reflecting the effort to create an active monitoring of sustainable performance in real time within the automotive OEM towards the systematic digitalization and connectivity strategy assurance and improvements within managerial decision-making. Based on the analysis of current processes and situation was designed and in real automotive praxis verified the new concept of SD focus on connectivity functions and digital services.

References

- [1] Damodaran A. (2004): "Economic Value Added (EVA)", reading paper to the lecture EVA, New York, July 7, 2004
- [2] Connected Car. In: Ipsos Tambor Consulting [online]. [cit. 2017-08-14]. Available from: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/2016-06/022.1-connected-car-a-new-ecosystem.pdf>
- [3] Connected car, automotive value chain unbound: McKinsey. In: McKinsey Consulting [online]. [cit. 2017-08-14]. Available from: https://www.mckinsey.de/files/mck_connected_car_report.pdf
- [4] Van Marrewijk, Marcel. "Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion." *Journal of business ethics* 44.2 (2003): 95-105.
- [5] Medel-González, Frank, et al. "Sustainability performance measurement with Analytic Network Process and balanced scorecard: Cuban practical case." *Production* 26.3 (2016): 527-539.
- [6] Kaplan, Robert S., and David P. Norton. *The balanced scorecard: translating strategy into action*. Harvard Business Press, 1996.
- [7] Hahn, T., et al. "Nachhaltig managen mit der Balanced Scorecard-Konzept und Fallstudien." (2010).
- [8] Möller, Andreas, and Stefan Schaltegger. "The Sustainability Balanced Scorecard as a Framework for Eco-efficiency Analysis." *Journal of Industrial Ecology* 9.4 (2005): 73-83.
- [9] Elkington, John. "Cannibals with forks." *The triple bottom line of 21st century* (1997): 73.
- [10] Volkswagen Group (2017)
- [11] Figge, Frank, et al. "The sustainability balanced scorecard—linking sustainability management to business strategy." *Business strategy and the Environment* 11.5 (2002): 269-284.
- [12] Schaltegger, Stefan, and Roger Burritt. *Corporate sustainability*. Diss. Edward Elgar, 2005.

- [13] Lee, Ki-Hoon, and Reza Farzipoor Saen. "Measuring corporate sustainability management: A data envelopment analysis approach." *International Journal of Production Economics* 140.1 (2012): 219-226.
- [14] Kotler, Philip, and John A. Caslione. *Chaotics: The business of managing and marketing in the age of turbulence*. AMACOM Div American Mgmt Assn, 2009.
- [15] Andal-Ancion, Angela, Phillip A. Cartwright, and George S. Yip. "The digital transformation of traditional business." *MIT Sloan Management Review* 44.4 (2003): 34-41.
- [16] IoT Research, Gartner, Inc. (2015)
- [17] World Economic Forum, available: weforum.org [online]. [cit. 2017-07-23]. Available: <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040>
- [18] Wind, Yoram, and Thomas L. Saaty. "Marketing applications of the analytic hierarchy process." *Management science* 26.7 (1980): 641-658.
- [19] ACEA: Automotive industry data (2016)
- [20] Forbes: The World's Biggest Public Companies (2016).
- [21] INDEX S&P 500, Bloomberg
- [22] STATISTA.COM

Comparison of the tax and contribution burden on the entrepreneur in Slovak legislation

Martina Paliderová¹

Abstract

Accounting management in Slovak legislation is a demanding activity because frequent changes in the legislation contribute to the ignorance of starting entrepreneurs. The paper deals with the comparison of the tax and contribution burden on the entrepreneur in calculating the income tax of a physical person and a legal entity at the same inputs. Thus the entrepreneur can consider what form of taxation is the most advantageous for him.

Key words

Tax burden, contribution burden, business, enterprise, entrepreneur, physical person, legal person

JEL Classification: M21, M40, M41, M49

Úvod

Podnikanie je sústavná činnosť prevádzkovaná samostatne, vo vlastnom mene, na vlastnú zodpovednosť a s cieľom dosiahnutia zisku. V zahraničnej literatúre nie je podnikanie spájané s dosahovaním zisku, ale skôr s dosahovaním úspechu, čo vedie následne k dosiahnutiu zisku. Dosiahnuť tento cieľ je možné v rôznych organizačno-právnych formách podnikania a makroekonomických (systémových) podmienkach, ktoré sú v danej krajine vždy špecifické.

V Slovenskej republike poznáme tieto formy podnikania:

- podnik jednotlivca – napr. živnosť,
- osobné spoločnosti – verejná obchodná spoločnosť, komanditná spoločnosť,
- kapitálové spoločnosti – s.r.o.; a.s.,
- družstvá.

Zákon o účtovníctve ustanovuje triedenie účtovných jednotiek (ÚJ) na mikro, malú a veľkú účtovnú jednotku (Bartošová, 2014)

1. Živnosť

Živnostenské podnikanie upravujú všeobecné a osobitné podmienky. K všeobecným podmienkam prevádzkovania živnosti fyzickými osobami patrí dosiahnutie minimálneho veku 18 rokov, bezúhonnosť a spôsobilosť na právne úkony.

Osobitnou podmienkou prevádzkovania živnosti je odborná spôsobilosť, ktorou rozumieme teoretické vedomosti, praktické zručnosti, ovládanie technických a technologických postupov. Živnostník si môže vybrať z troch možností, ktorú živnosť bude prevádzkovať, buď viazanú, voľnú alebo remeselnú.

Fyzické osoby, ktoré dosahujú príjem na základe živnostenského oprávnenia, sa môžu rozhodnúť, či si v aktuálnom účtovnom období:

¹ Ing. Martina Paliderová¹, PhD., University of Žilina, martina.paliderova@fpedas.uniza.sk

- uplatnia paušálne výdavky (§ 10, ZDP),
- budú viesť daňovú evidenciu (§ 11, ZDP),
- budú viesť jednoduché účtovníctvo s hlavnými a pomocnými knihami.

Každá z týchto možností má vplyv na rozsah a podrobnosť vykazovaných účtovných skutočností (Bartošová, 2008).

1.1 Daňová evidencia

Pri daňovej evidencii je potrebné viesť evidenciu o:

- príjmoch v časovom slede v členení potrebnom na zistenie základu dane;
- daňových výdavkoch v časovom slede v členení potrebnom na zistenie základu dane;
- hmotnom a nehmotnom majetku zaradenom do obchodného majetku;
- zásobách, pohľadávkach a záväzkoch (Hakalová, 2008).

1.2 Paušálne výdavky

Paušálne výdavky si môže uplatniť daňovník, ktorý nie je platiteľom dane z pridanej hodnoty. Výdavky si môže uplatniť vo výške 60 % z úhrnu príjmov, pričom maximálna hranica výdavkov je 20 000 € ročne. V sume paušálnych výdavkov sú zahrnuté všetky daňové výdavky daňovníka okrem zaplateného poistného a príspevkov, ktoré je daňovník povinný platiť v súvislosti s dosahovaním zdaňovacích príjmov. Poistné a príspevky si môže daňovník uplatniť vo výdavkoch v preukázanej výške.

Od 1. januára 2017 sa zvýšil podiel paušálnych výdavkov zo 40 % na 60 %. Toto zvýšenie ovplyvnilo aj výšku odvodov poistného do Sociálnej poisťovne a zdravotných poisťovní. Výška odvodov sa počíta zo základu dane z príjmov, a teda zvýšením paušálnych výdavkov sa zníži základ dane, a tým aj odvody poistného. Táto zmena sa prejaví pozitívne u podnikateľov až v roku 2018 a v roku 2019 (Paliderová, 2015).

1.3 Jednoduché účtovníctvo

Živnostník, ktorý podniká na základe živnostenského oprávnenia, si môže zvoliť tretiu možnosť, t. j. vedenie jednoduchého účtovníctva, ktoré upravuje zákon č. 431/2002 o účtovníctve Z. z. a Zákon č. 595/2003 o dani z príjmov Z. z.. Musí poznať aj ďalšie právne normy – Postupy účtovania v sústave JÚ, zákon o dani z motorových vozidiel, zákon o cestovných náhradách a iné. Potrebuje viesť účtovné knihy, ktorými sú peňažný denník a kniha pohľadávok a záväzkov a tiež pomocné knihy, ako napr. knihu účet v banke, pokladničnú knihu, knihu zásob, knihu dlhodobého majetku, knihu mzdovej evidencie a iné. Pri vedení JÚ musí dodržiavať zásady, ako napr. viesť účtovníctvo úplne, preukázateľne a správne. Všetky účtovné prípady musia byť doložené účtovným dokladom a zaúčtované v účtovných knihách. Podnikateľ potrebuje inventarizovať majetok a záväzky a zostaviť účtovnú závierku, ktorá pozostáva z dvoch výkazov, a to z výkazu o príjmoch a výdavkoch a z výkazu o majetku a záväzkoch, integrovaných do 1 spoločného výkazu účtovnej závierky.

Fyzická osoba – podnikateľ pri zostavovaní daňového priznania si môže uplatniť nezdaniteľné časti základu dane. Súčasná legislatíva umožňuje znížiť základ dane o nezdaniteľné časti:

- na daňovníka – 3 803,33 €
- na manželku – max. 3 803,33 €,
- príspevky na doplnkové dôchodkové sporenie max. 180 €.

Po uplatnení nezdaniteľných častí základu dane vypočíta 19 % daň z príjmov fyzických osôb a vypočítanú daň si môže znížiť o daňové zvýhodnenie na deti, t. j. o daňový bonus, ktorý je 21,41 € na 1 vyživované dieťa (Paliderová, 2015).

1.4 Zdravotné poistenie

Živnostník, ktorý získa živnostenské oprávnenie, má povinnosť do 8 pracovných dní oznámiť svojej zdravotnej poisťovni zmenu a začať platiť odvody na zdravotné poistenie. Zdravotné poistenie platí vo forme preddavkov, ktoré zdravotná poisťovňa zúčtováva v ročnom zúčtovaní poistného po skončení kalendárneho roka, v ktorom vyčíslí skutočné poistné a porovná ho so zaplatenými preddavkami. Kladný rozdiel zdravotná poisťovňa vráti, záporný rozdiel musí živnostník doplatiť. Na rok 2017 je pre SZČO stanovený minimálny vymeriavací základ vo výške 50 % z priemernej mesačnej mzdy zamestnanca v hospodárstve SR za kalendárny rok 2015, teda 50 % z 883 €, t. j. 441,50 €.

Sadzba poistného na zdravotné poistenie je pre SZČO vo výške:

- 14 % z vymeriavacieho základu,
- 7 % z vymeriavacieho základu, ak ide o osobu so zdravotným postihnutím.

Tabuľka 1: Minimálne odvody do ZP (SZČO) za rok 2017

| Druh poistenia | % | Minimálny odvod v € |
|-----------------------------|----|---------------------|
| Zdravotné poistenie bez ZŤP | 14 | 61,81 |
| Zdravotné poistenie so ZŤP | 7 | 30,90 |

Minimálny preddavok živnostníka, ktorý nie je zamestnancom ani poistencom štátu, je 61,81 €. Minimálny preddavok živnostníka so zdravotným postihnutím, ktorý nie je zamestnancom ani poistencom štátu, je 30,90 € (Paliderová, 2014).

1.5 Sociálne poistenie

Živnostník nemá voči Sociálnej poisťovni oznamovaciu povinnosť, ktorá súvisí so začatím podnikania alebo inej samostatne zárobkovej činnosti. Vznik povinnosti platiť poistné sa posudzuje k 1. júlu nasledujúceho kalendárneho roka, resp. k 1. októbru nasledujúceho kalendárneho roka, ak mal živnostník predĺženú lehotu na podanie daňového priznania.

Podľa zákona o sociálnom poistení musí byť živnostník povinne poistený až vtedy, ak jeho zdaniteľný hrubý príjem z podnikania a z inej samostatne zárobkovej činnosti bol vyšší ako 50 % všeobecného vymeriavacieho základu za rok 2015, čiže vyšší ako 50 % z 12-násobku priemernej mesačnej mzdy v hospodárstve SR za rok 2015.

Od 1. júla 2017 do 30. júna 2018 je povinne poistený každý živnostník, ak jeho hrubý príjem (zdaniteľný príjem) za rok 2016 bol vyšší ako 5 298 €. Sociálne poistenie, ktoré živnostník platí, sa skladá z nasledujúcich poistení:

- nemocenské poistenie,
- starobné poistenie,
- invalidné poistenie,
- poistné do rezervného fondu solidarity (Paliderová, 2014).

Tabuľka 2: Minimálne odvody do ZP (SZČO) za rok 2017

| Druh poistenia | % | Odvod poistného do SP | |
|----------------------|-------|-----------------------|---------------|
| | | Minimálny v € | Maximálny v € |
| Nemocenské poistenie | 4,4 | 19,42 | 271,96 |
| Starobné poistenie | 18 | 79,47 | 1 112,58 |
| Invalidné poistenie | 6 | 26,49 | 370,86 |
| Rezervný fond | 4,75 | 20,97 | 293,59 |
| Spolu | 33,15 | 146,35 | 2 048,99 |

2. Spoločnosť s ručením obmedzeným

Je to najrozšírenejší typ kapitálovej spoločnosti pri podnikaní stredného a menšieho rozsahu. Táto forma podnikania je obľúbená pre zrozumiteľnú právnu úpravu a vysokú flexibilitu, ale aj relatívne nízke nároky na kapitál.

Spoločnosť môže založiť minimálne 1 osoba a maximálne 50 spoločníkov. Ručenie spoločníkov je obmedzené. Každý spoločník ručí len do výšky nesplateného vkladu. Základné imanie musí byť minimálne vo výške 5 000 €. Tvoria ho peňažné a nepeňažné vklady. Spoločnosť sa zakladá spoločenskou zmluvou alebo zakladateľskou listinou, ak zakladá spoločnosť iba 1 spoločník. Zakladateľská listina má formu notárskeho zápisu. Podpísaním spoločenskej zmluvy je s.r.o. založená a vzniká až po zápise do obchodného registra.

Právnická osoba pri zisťovaní základu dane uplatňuje vždy preukázateľné daňové výdavky. Paušálne výdavky si uplatní len pri výdavkoch na:

- spotrebované pohonné látky,
- obstaranie, technické zhodnotenie, opravy a udržanie majetku, ak je majetok využívaný aj na osobnú spotrebu.

Každá obchodná spoločnosť zapísaná v obchodnom registri má povinnosť účtovať v sústave podvojného účtovníctva. Podvojný účtovníctvo sa vyznačuje:

- podvojnými zápismi,
- nezohľadňuje primárne daňové hľadisko,
- ťažiskovými účtovnými zásadami je zásada pravdivého a verného zobrazenia skutočnosti, bilančný princíp a aktuálny princíp.

Knihy, ktoré je povinná viesť účtovná jednotka v sústave podvojného účtovníctva, sú hlavná kniha a denník. Pri zistení základu dane vychádza právnická osoba z výsledku hospodárenia, ktorý vypočíta ako rozdiel výnosov a nákladov. Výsledok hospodárenia sa rozčlení na výsledok hospodárenia z:

- hospodárskej činnosti,
- finančnej činnosti.

Ďalej sa upravuje o pripočítateľné a odpočítateľné položky. Na konci účtovného obdobia účtovná jednotka vykoná účtovnú závierku, čiže vyhotoví súvahu, výkaz ziskov a strát a poznámky, tvoriace účtovnú závierku podľa typu – veľkostnej kategórie.

2.1 Komparácia živnostníka verzus s.r.o.

Na ilustráciu odvodov a povinností rôznych typov podnikateľov uvidíme praktické príklady.

Živnostník p. Marián má živnosť. V zdaňovacom období 2016 mal zdaniteľné príjmy 38 450 €. Príjmy neovplyvňujúce základ dane (ZD) mal vo výške 11 860 €. Výdavky ovplyvňujúce základ dane mal vo výške 24 770,90 €. Výdavky neovplyvňujúce základ dane mal vo výške 15 594,10 €. Čiastkový základ dane je vo výške 13 679,10 €. Podnikal 11 mesiacov. Má 2 deti, na ktoré si uplatňoval daňový bonus, mesačne 21,41 € na 1 dieťa. Jeho manželka sa stará o dieťa vo veku do 3 rokov. Poberá materské – dávka zo Sociálnej poisťovne, ktorá sa počíta za príjem manželky. Uplatní si nezdaniteľnú časť na daňovníka vo výške 3 803,33 a nezdaniteľnú časť na manželku vo výške 3 023,33 €.

2.2 Výpočet dane z príjmov fyzických osôb – preukázateľné výdavky, daňová evidencia

V tabuľke 3 sú vyčíslené jednotlivé druhy daňových a nedaňových príjmov a výdavkov podľa peňažného denníka.

Tabuľka 3: Výpočet dane z príjmov FO v € – jednoduché účtovníctvo

| | | |
|------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Príjmy ovplyvňujúce základ dane | Príjmy za výrobky a služby | 38 450,00 |
| Výdavky ovplyvňujúce základ dane | Zásoby | 2 983,60 |
| | Služby | 17 692,00 |
| | Mzdy | 500,01 |
| | Odvody do fondov | 1 938,50 |
| | Tvorba sociálneho fondu | 5,59 |
| | Ostatné výdavky | 1 651,20 |
| Príjmy neovplyvňujúce základ dane | Osobný vklad podnikateľa | 5 010,00 |
| | Príjem z priebežnej položky | 6 850,00 |
| Výdavky neovplyvňujúce základ dane | Nákup dlhodobého majetku | 8560,00 |
| | Daň z príjmov | 1,90 |
| | Iný výdavok neovplyvňujúci základ dane | 182,20 |
| | Výdavok z priebežnej položky | 6 850,00 |
| Čiastkový základ dane | | 13 679,10 |
| Nezdaniteľná časť na daňovníka | | 3 803,33 |
| Nezdaniteľná časť na manželku | | 3 023,33 |
| Základ dane | | 6 852,44 |
| Daň 19 % | | 1 301,96 |
| Daňový bonus | | 513,84 |
| Daňová povinnosť | | 788,12 |

Pri vyčísl'ovaní základu dane na základe preukázateľných výdavkov sa môže živnostník rozhodnúť, či bude viesť jednoduché účtovníctvo alebo daňovú evidenciu. Základ dane bude v oboch prípadoch úplne rovnaký a daňová povinnosť je tiež 788,12 €. Základný rozdiel je v tom, že pri vedení daňovej evidencie sa živnostník nepovažuje za účtovnú jednotku a nemá povinnosť zostavovať účtovnú závierku.

2.3 Výpočet dane z príjmov – paušálne výdavky

V danom príklade je zobrazený vplyv zmeny paušálnych výdavkov zo 40 % na 60 % na daň z príjmu fyzických osôb. Rozdiel na dani z príjmov je až 3 823,32 €. Paušálne výdavky za rok 2016 sú síce 40 %, ale maximálna ročná výška, ktorú si môže živnostník uplatniť, je iba 5 040 €, mesačne 420 €. Za zdaňovacie obdobie roku 2017 si bude môcť uplatniť až 20 000 €.

Tabuľka 4: Výpočet dane z príjmov FO v € – paušálne výdavky

| Položka | Paušálne výdavky 40 % | Paušálne výdavky 60 % |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Zdaniteľný príjem | 38 450,00 | 38 450,00 |
| Paušálne výdavky | 4 620,00 | 20 000,00 |
| Zaplatené odvody do ZP | 600,60 | 600,60 |
| Zaplatené odvody do SP | 1161,90 | 1 161,90 |
| Čiastkový základ dane z príjmov | 32 067,50 | 16 687,50 |
| Nezdaniteľná časť ZD na daňovníka | 403,08 | 3 803,33 |
| Nezdaniteľná časť ZD na manželku | 3 023,33 | 3 023,33 |
| Základ dane | 29 983,59 | 9 860,84 |
| Daň 19 % | 5 696,88 | 1 873,56 |
| Daňový bonus | 513,84 | 513,84 |

| | | |
|------------------|-----------------|-----------------|
| Daňová povinnosť | 5 183,04 | 1 359,72 |
|------------------|-----------------|-----------------|

Zmena paušálnych výdavkov sa nebude týkať iba dane z príjmov FO, ale aj odvodov do Sociálnej poisťovne a príslušnej zdravotnej poisťovne. V prípade, že živnostník má zdaniteľné príjmy vyššie ako 5298 € za zdaňovacie obdobie 2016, od 1. júla 2017 sa stáva platiteľom sociálneho poistenia do Sociálnej poisťovne.

Tabuľka 5: Vplyv paušálnych výdavkov na odvody do ZP a SP (€)

| Položka | Preukázateľné výdavky | Paušálne výdavky 40 % | Paušálne výdavky 60 % |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Čiastkový základ dane | 13 679,10 | 32 067,50 | 16 687,50 |
| Zaplatené odvody | 1 762,50 | 1 762,50 | 1 762,50 |
| Koeficient na výpočet VZ | 1,486 | 1,486 | 1,486 |
| Vymeriavací základ | 10 391,38 | 22 765,81 | 12 415,88 |
| Mesačný vymeriavací základ ZP | 944,67 | 2 069,62 | 1 128,71 |
| Mesačný vymeriavací základ SP | 865,94 | 1 897,15 | 1 034,65 |
| Suma mesačného poistenia ZP | 132,25 | 289,74 | 158,02 |
| Suma mesačného poistenia SP | 287,05 | 628,90 | 342,98 |

Zvýšenie paušálnych výdavkov na 60 % bude mať vplyv na zdravotné aj sociálne poistenie. Odvodová povinnosť živnostníka sa zníži mesačne o 131,72 € do zdravotnej poisťovne a o 285,92 € aj do Sociálnej poisťovne.

Ak by si uplatnil preukázateľné výdavky, výška mesačného poistenia do zdravotnej poisťovne by bola 132,25 € a do Sociálnej poisťovne 287,05 €.

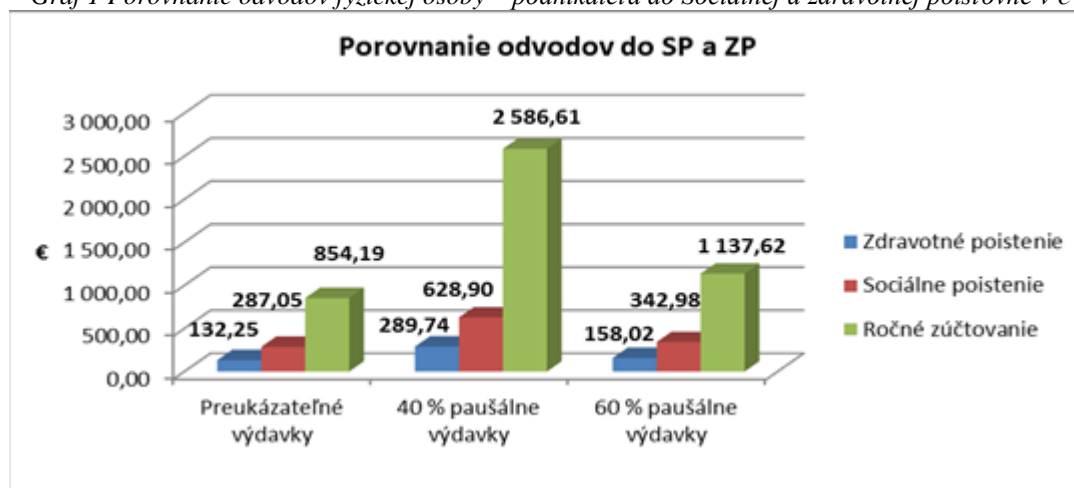
V tabuľke 6 je vypočítaná výška nedoplatku z ročného zúčtovania zdravotného poistenia.

Tabuľka 6: Ročné zúčtovanie zdravotného poistenia (€)

| Položka | Preukázateľné výdavky | Paušálne výdavky 40 % | Paušálne výdavky 60 % |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Čiastkový základ dane | 13 679,10 | 32 067,50 | 16 687,50 |
| Zaplatené odvody | 1 762,50 | 1 762,50 | 1 762,50 |
| Koeficient na výpočet VZ | 1,486 | 1,486 | 1,486 |
| Vymeriavací základ | 10 391,38 | 22 765,81 | 12 415,88 |
| Zdravotné poistenie (14%) | 1 454,79 | 3 187,21 | 1 738,22 |
| Zaplatené preddavky | 600,60 | 600,60 | 600,60 |
| Nedoplatok z ročného zúčtovania | 854,19 | 2 586,61 | 1 137,62 |

Grafické porovnanie odvodov je na grafe 1.

Graf 1 Porovnanie odvodov fyzickej osoby – podnikateľa do Sociálnej a zdravotnej poisťovne v €



Pri ročnom zúčtovaní v roku 2017 bude mať živnostník nedoplatok na zdravotnom poistení bez ohľadu na to, či použije preukázateľné výdavky alebo paušálne výdavky vo výške 40 % alebo 60 %. Najvyšší nedoplatok je v prípade 40 % paušálnych výdavkov, a to až vo výške 2 586,61 €, najnižší nedoplatok, ak by si preukázal skutočne výdavky, buď v daňovej evidencii alebo vedením jednoduchého účtovníctva.

Najvyššie odvody do Sociálnej poisťovne a zdravotnej poisťovne zaplatí živnostník pri 40 % paušálnych výdavkoch, t. j. mesačne vo výške 918,64 €.

2.4 Výpočet dane z príjmov právnickej osoby

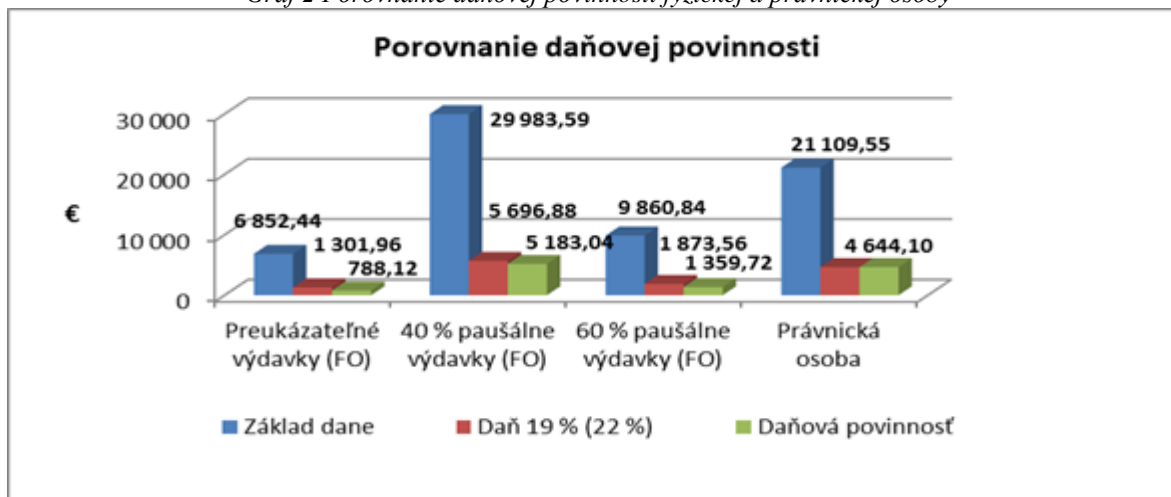
Všetky účtovné prípady boli zaúčtované v podvojnom účtovníctve. Pri výpočte základu dane z príjmov vychádzame z výsledovky. Základ dane tvorí suma výsledkov hospodárenia z hospodárskej a finančnej činnosti. Tento výsledok sa upraví o pripočítateľné a odpočítateľné položky v zmysle zákona o dani z príjmov.

Tabuľka 7: Výpočet dane z príjmov PO – podvojný účtovníctvo

| | | |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Náklady | Spotrebované nákupy | 2 382,00 |
| | Služby | 19 952,00 |
| | Osobné náklady | 1 624,03 |
| | Dane a poplatky | 86,25 |
| Výnosy | Tržby za vlastné výkony | 43 450,00 |
| VH z hospodárskej činnosti – zisk | | +19 405,00 |
| Finančné náklady | | 80,00 |
| Finančné výnosy | | 10,00 |
| VH z finančnej činnosti – strata | | -70,00 |
| VH za účtovné obdobie | | 19 335,72 |
| Pripočítateľné položky | | 1 783,83 |
| Odpočítateľné položky | | 10,00 |
| Základ dane | | 21 109,55 |
| Daň 22 % | | 4 644,10 |

Daňová povinnosť účtovnej jednotky ako právnickej osoby (s.r.o.) je 4 644,10 €. Na porovnanie daňovej povinnosti uvádzame graf 2.

Graf 2 Porovnanie daňovej povinnosti fyzickej a právnickej osoby



Daň z príjmov FO je vo výške 19 %, daň z príjmov PO je vo výške 22 %. Každá FO (okrem dôchodcov) má nárok na uplatnenie nezdaniteľnej časti základu dane na daňovníka, na manželku. Fyzická osoba (živnostník) má nárok na daňový bonus na dieťa, právnická osoba si daňový bonus nemôže uplatniť. Na uvedenom grafe môžeme vidieť, že najvyššiu daň aj daňovú povinnosť má fyzická osoba, ktorá si uplatní 40 % paušálne výdavky. Najnižšiu daňovú povinnosť má fyzická osoba, ktorá si uplatní preukázateľné výdavky pri vedení jednoduchého účtovníctva alebo daňovej evidencie. Daňová povinnosť je vo výške 788,12 €. Zmenou paušálnych výdavkov od 1. januára 2017 zo 40 % na 60 % sa výrazne zníži výška daňovej povinnosti, t. j. až o 3 823,32 €.

References

- [1] Bartošová, V. and Cisco, Š. (2008). Nástroje použiteľné v procese plánovania obnovy a zvyšovania efektívnosti dlhodobého majetku, *EMS 1/2008*, vol. 2, pp. 2-7.
- [2] Bartošová, V., Paliderová, M. (2014). *Účtovníctvo podnikateľských subjektov I.*, Žilina, EDIS.
- [3] Bieliková, A. and Štofková, K. (2010). *Dane v teórii a praxi*. Žilina, EDIS.
- [4] Hakalová, J. and Pšenková, Y. (2008). *Daňová evidencia*. Ostrava, VŠB-TU.
- [5] Jacková, A., Ďurišová, M. (2008). *Finančné účtovníctvo*. Žilina, EDIS.
- [6] Kovárník, J. and Jedlička, P. (2017). The analysis of tax burden on labour in the Czech Republic. *17th Conference of the Eurasia-Business-and-Economics-Society (EBES)*. Venice, Italy, pp. 281-292.
- [7] Opatrenie Ministerstva financií Slovenskej republiky č. 27076/2007-74, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o postupoch účtovania a podrobnosti o usporiadaní, označovaní a obsahovom vymedzení položiek účtovnej závierky pre účtovné jednotky účtujúce v sústave jednoduchého účtovníctva, ktoré podnikajú alebo vykonávajú inú samostatnú zárobkovú činnosť, ak preukazujú svoje výdavky vynaložené na dosiahnutie, zabezpečenie a udržanie príjmov na účely zistenia základu dane z príjmov v znení neskorších predpisov.
- [8] Paliderová, M. (2015). *Účtovníctvo podnikateľských subjektov II.*, Žilina, EDIS-vydavateľské centrum ŽU.

- [9] Paliderová, M., Bartošová, V. (2014). Účtovanie miezd v SR a ČR, Nitra: Katedra podnikových informačných systémov, Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2014, pp. 12-18.
- [10] Paliderová, M. and Bieliková, A. (2014). Analýza daňovo-odvodového zaťaženia vybraných subjektov v Slovenskej republike. *Ekonomicko-manažérske spektrum*, vol. 2, issue 8, pp. 43-52.
- [11] Pšenková, Y. (2016). Comparison of tax burden of incomes from the dependent activity of employees in the Czech Republic and Slovak Republic in the context of globalization trends. *16th International Scientific Conference on Globalization and its Socio-Economic Consequences*. Rajecské Teplice, Slovakia, p. 1832-1839.
- [12] Šebestíková, V. et al. (2013). *Účetnictví podnikatelských subjektů II*, Ostrava, 1. vydání VŠB-TU.
- [13] Zákon č. 595/2003 Z.z. o dani z príjmov v znení neskorších predpisov.
- [14] Zákon č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov.

Possibilities of Financial Statements Presentation for Micro Accounting Entities in the Slovak Republic

Branislav Parajka¹, Veronika Kňazková²

Abstract

The aim of the paper is to explore possible approaches on presentation of financial statements of smallest economic entities in the Slovak republic. Historically, financial accounting and financial reporting has been standardized and prescribed by the government in the Slovak republic in a very detailed way. After the introduction of size criteria of accounting entities (micro, small, big) into the accounting legislation in the Slovak Republic in 2014 each entity is obliged to choose the format of presentation of financial statements based on its size. The difference between reporting as a micro accounting entity or as a small accounting entity is not only the length of forms of general financial statements but also by the amount of information provided. In our own research we try to analyze why certain number of micro accounting entities choose the simplified model of presentation of their financial statements while some report as a small accounting entity.

Key words

financial statements, financial reporting, size criteria

JEL Classification: M40, M41, G38

1. Introduction

Each accounting entity provide information for users by presentation of its financial statements. Information are needed by various users for their decision making. In the Slovak republic each accounting entity has to be categorized according its size into a specific group with different type of general purpose financial statements, which has a prescribed form by the government. Each type of financial statements can provide different amount of information about accounting entity and its financial position, performance and changes in financial position (Šlosárová and Blahušiaková, 2017). Different framework of financial accounting and reporting with the same data can affect outcome of financial analysis (Kubaščíková and Pakšiová, 2015). Accounting system in the Slovak Republic is based on regulation by an Act on Accounting and related legislative measures issued by the Ministry of Finance of the Slovak Republic. According to the accounting legislation in the Slovak republic introduced in 2014, each accounting entity is obliged to be classified into one of three groups based on the size criteria (total assets, net turnover, average number of employees) as follows:

- micro accounting entity,
- small accounting entity,
- big accounting entity.

¹ Branislav Parajka, Ing., PhD., Department of Accounting and Auditing, Faculty of Economic Informatics, University of Economics in Bratislava branislav.parajka@euba.sk

² Veronika Kňazková, Ing., PhD., Department of Accounting and Auditing, Faculty of Economic Informatics, University of Economics in Bratislava veronika.knazkova@euba.sk

For each size group is issued a separate set of form for annual financial statement and different requirements are set by decrees of Ministry of Finance of the Slovak Republic. Further details on different reporting formats were discussed in previous study by Parajka (2016a). Classification of accounting entities according the size criteria has no effects on transfer pricing (Ondrušová, 2016).

According the Statistical Office of the SR, STATdat database, in 2014 there were 184 258 business legal entities (i.e. accounting entities since every business legal entity is obliged to keep accounts) out of which 145 328 had less than 10 employees. The other size criteria for micro accounting entity could not be tested via STATdat database, but, in our opinion, approximately 80 % of small business will meet the turnover ceiling and total assets ceiling to be classified as a micro accounting entity. According to the Register of Financial Statements by Ministry of Finance of the Slovak Republic, which centralizes all collected data from submitted financial statements and provide public access to those data, as of March 2016 a total of 180,230 financial statements of accounting period 2014 were submitted out of which 80,729 were financial statements of micro accounting entities. By comparing the estimated number of accounting entities meeting the criteria to be recognized as a micro accounting entity (estimated approximately 115,000 accounting entities) almost 30 % of accounting entities choose an exception and reported as a small accounting entity. This article will further discuss possible scenarios why some accounting entities did not choose briefer, more simple reporting as a micro accounting entity.

2. Methodology and data

The decision if an accounting entity meeting criteria for recognition as a micro accounting is reporting as a micro accounting entity or as a small accounting entity is solely on the accounting entity itself. The main method used in this paper is comparison based on the case study of anonymised existing business accounting entities, from which one is providing accounting services for over 20 clients and five accounting entities that are ether employing in-house accountant or accounting and reporting is provided by the owner.

There are many factors that must considered for appropriate decision on format of reporting. Accounting entity (or its management) must consider factor of time which will be necessary for transformation of data for new type of reporting which include transformation of previous year financial statements for the purpose of comparative information available – this practice is not only required by accounting principles, but also legislation; transformation of accounting policies because different (simplified) accounting policies apply for micro accounting entity. We abstract from the fact of possible financial penalties in case of improper accounting/reporting which may or may not occur during transformation of data for the first time of adoption of reporting as a micro accounting entity. Separate study by Šumanová and Juhászová (2016) deals with various financial risks with business activities in the Slovak Republic.

For further testing we formed following hypothesis H_{10} : "Preparation of financial statements in a micro accounting entity format is cost-effective than preparation in a small accounting entity format." Alternative hypothesis, if H_{10} would be rejected is H_{11} : "Preparation of financial statements in micro accounting entity format has no effect on cost-efficiency."

Considering that not all decisions are made on cost-efficiency model, we formed hypothesis H_{20} : "All involved parties have enough information on benefits by reporting as a micro accounting entity." Alternatively, H_{21} is that involved parties did not have enough information on benefits by reporting as a micro accounting entity.

For comparison of costs of administrative burden of reporting related with preparation and presentation of financial statements can be used simple formula stated below:

$$C_r = C_t + C_p \tag{1}$$

- C_r – reporting costs,
- C_t – costs of transformation of financial statements based on previous legislation,
- C_p – financial statements preparation costs.

The first step to calculate reporting costs is to estimate the value of variables from the formula above. According to Drury (2015) it is necessary for all data to be in currency units. For estimation of the value of variables we use data acquired from the accounting entity which provide accounting services. Estimates are based on the billable hour rate of the consultant. Estimates are stated in Table 1.

Table 1: Reporting costs - estimated values of variables

| Variable | Value in Eur per unit |
|----------|--------------------------|
| C_t | 25,00 |
| C_p | 25,00 |

Source: authors

3. Results and discussion

The first step to test our hypothesis H_{10} is to calculate reporting costs for both reporting formats according to the formula (1) above. Considering the fact that financial statements for different group of accounting entity has a different length and requirements, time factor need to be recognized as well. Our estimates, based on a survey data, are as follows: transformation of data according to micro entity reporting requirements is estimated to 3 hours, time of preparation of financial statements is estimated 1,5 hour for micro accounting entity's financial statements and 4 hours per small accounting entity's financial statements. To avoid impact of costs that exist only on the first year of adoption, we calculated costs for 2 periods. In Table 2 we present final results of the case study.

Table 2: Reporting costs

| | C_r | Variables in formula |
|----------------------------------------|---------|-------------------------------|
| Micro accounting entity, year n | € 112,5 | $\{C_t (25*3)+C_p (25*1,5)\}$ |
| Micro accounting entity, year $n+1$ | € 37,5 | $\{C_t (25*0)+C_p (25*1,5)\}$ |
| Small accounting entity, year n | € 100 | $\{C_t (25*0)+C_p (25*4)\}$ |
| Small accounting entity, year $n+1$ | € 100 | $\{C_t (25*0)+C_p (25*4)\}$ |

Source: authors

To get correct cost-based results, we have to account at least for two year period, because costs of transformation of financial statements based on previous legislation, based on the nature of this variable, would affect results only in year n . Based on the presented results, we can accept hypothesis H_{10} and say that *preparation of financial statements in a micro accounting entity format is cost-effective than preparation in small accounting entity format*. However this fact does not explain reason why some 30 % of accounting entities did not choose the reporting format of micro accounting entity even though were entitled to do so.

For further evaluation we need to test H_{20} if involved parties have enough information on reporting as micro accounting entity. Our study is based on accounting entities which are

entitled to be recognized as a micro accounting entity, out of which one entity is providing accounting services for 20 clients and five entities, which has in-house accountant. Based on our study we present results in Table 3.

Table 3: Benefit awareness of reporting as micro accounting entity

| | Reporting as a micro accounting e. | Total |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Accounting/reporting provided by another party | 3* | 20 |
| In-house accounting/reporting | 3 | 5 |

*number of clients which showed interests in reporting format

Source: authors

Discussing the result, we have to admit that benefit awareness of reporting as a micro accounting entity (H₂₀) was not confirmed. This result may be caused by outsourcing accounting/reporting services by hiring a professional accounting company, which provide full scale of accounting services at the clients' benefit. However, entity providing accounting services choose format of micro accounting entity for all its clients – according their statement there is no need to report in a longer, more complicated and time consuming format if briefer and more simple format is available. This could intricate that if the accounting system is prescribed in very complex and detailed way there is tendency to fulfill the minimal requirements. However, previous accounting legislation had no exceptions or simplified rules for small businesses.

The most time-consuming part of compiling a full set of financial statements of an accounting entity is to prepare notes in accordance with national legislation. Differences in the length and complexity of financial reporting was presented in previous study by Parajka (2016b). Initial introduction costs of transformation to accounting/reporting as a micro accounting entity were not billed to the client, but both parties would benefit from this decision. There are indications that not adopting a new reporting format by individual entities may also be caused by boilerplate reporting of notes to the financial statements. Notes are known to be the longest part of financial statement of small accounting entity and by prescribed content due to its nature cannot be prepared by automated software in full, but manual fulfillment is a necessity. A study by Tumpach and Máziková and Kuceková (2015) on legislative environment with very little or no inspection of presented data deals with this topic.

4. Conclusions

Introduction of reporting based on size criteria of an accounting entity was welcomed by accounting professionals and business owners. Almost 70 % of accounting entities meeting the size criteria for recognition as a micro accounting entity adopted the new reporting format in the first year of introduction even though an exception of reporting as a small accounting entity – using the previous reporting format is possible. In this article we present our findings that presentation of financial statements as a micro accounting entity is cost efficient. We also address topic why certain number of accounting entities did not choose to present its financial statements as a micro accounting entity though it is more advantageous in cost efficiency way, could benefit from simplified accounting policies and provide less information for competitors. In some cases it may be caused by unawareness of these benefits, in other boilerplate reporting could be the answer.

References

- [1] Drury, C. (2015). *Management and Cost Accounting*. 9th ed. Hampshire: Cengage Learning EMEA
- [2] Kubaščíková, Z., Pakšiová, R. (2015) Impact of accounting standards on the results of financial analysis. In: Jindřichovská, I. and Kubíčková, D. ed., *IFRS: Global rules & local use: proceedings of the 3rd international scientific conference*. Prague: Anglo-American University, pp. 150-155.
- [3] Ondrušová, L. (2016). Management decisions in transfer pricing. *Strategic Management: international Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, vol.21(1), pp. 3-7.
- [4] Parajka, B. (2016a). Micro accounting entities in the Slovak Republic - a year after an introduction. *Strategic Management: international Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, vol.21(3), pp. 43-48.
- [5] Parajka, B. (2016b). Pros and Cons of Financial Reporting by a Micro Accounting Entity in The Slovak Republic. *Managing and Modelling of Financial Risks 2016*, pp. 777-782.
- [6] Šlosárová, A., Blahušiaková, M. (2017). *Analyza účtovnej závierky*. Bratislava: Wolters Kluwer
- [7] Šumanová, R., Juhászová, Z. (2016). Financial risks related with business activity in the Slovak Republic. In: *Managing and Modeling of Financial Risks 2016*. VŠB - Technical University of Ostrava, pp. 1001-1007
- [8] Tumpach, M., Máziková, K. Kuceková M. (2015). Boilerplate reporting used by Slovak IFRS submitters In: *Financial Management of Firms and Financial Institutions*. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, pp. 1334-1339.
- [9] *Act No. 431/2002 Coll., on Accounting, as amended*
- [10] Register of Financial Statements by Ministry of Finance of the Slovak Republic.
- [11] Statistical Office of the SR, STATdat database.

Searching for significant variables in the area of company's financial health prediction: A case study in Slovakia

Ivana Podhorska¹, Maria Misankova²

Abstract

This paper is based on the searching for statistical significant variables which could have impact on the financial health of company. We will start from the idea about the value of company's equity. The negative value of company's equity will be indicate the company in bankrupt, according to relevant legal standards. This difference will be act as independent variable. Subsequently, we will try to find, based on the relevant literature, other variables from the area of financial health assessment which could have statistical significant relationship with our independent variable what is the main aim of this contribution. These variables will be operate as explanatory variables. All statistical methods we will do in the statistical software XLSTAT. We will work with the database of 11 483 companies from Slovak republic. This database will be consist of financial statement of these companies in 2015.

Key words

prediction, financial health, financial ratios, Pearson correlation

JEL Classification: G3

1. Úvod

Význam predikcie bankrotu má v ekonomickej literatúre pomerne dlhú históriu. Zavgren (1985) uvádza, že Beaver (1966) bol priekopníkom empirického výskumu predikcie podnikového zlyhania pomocou jednorozmerného modelu. Tento prístup má svoje nedostatky, ktoré spočívajú v nedostatku integrácie rôznych pomerových ukazovateľov. Neskôr boli štúdie venované uvedenej problematike obohatené o odstránenie nedostatkov tohto prístupu v podobe aplikácie viacrozmernej diskriminačnej analýzy.

Ako uvádza McKee a Lensberg (2002), predikcia bankrotu je hlavnou témou a dôležitou oblasťou výskumov v účtovníctve a financiách už od čias Altmanových štúdií z roku 1968, ktorý zaviedol pri predikcii viacrozmernú diskriminačnú analýzu. Predmetnej problematike sa tak venovali aj Edmister (1972), Jones (1987) či Dugan a Zavgren (1988), ktorý sa odvolávajú na závery Beavera a tvrdia, že "predikcia môže byť realizovaná bez rozhodnutia, ale rozhodnutie nemôže byť vykonané bez realizácie predikcie".

Význam predikcie bankrotu môžeme uzavrieť konštatovaním Sunga a kol. (1999) a to, že "bankrot podniku so sebou prináša straty pre manažment, akcionárov, zamestnancov, zákazníkov a iných, a spolu prinesú veľké sociálne a ekonomické náklady pre štát, a preto sa presné a včasné varovanie finančných problémov stáva veľmi dôležité pre všetky zúčastnené strany".

¹ Ing. Ivana Podhorská, PhD., University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovak Republic. ivana.podhorska@fpedas.uniza.sk

² Ing. Mária Mišanková, PhD., University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovak Republic. maria.misankova@fpedas.uniza.sk

Otázkou však ešte vždy zostáva, ktoré premenné či ukazovatele môžu byť implementované do modelov predikcie bankrotu podniku. V odbornej literatúre môžeme nájsť rôzne názory odborníkov na túto skutočnosť. V zásade platí, čo model, to rozdielne vstupné premenné. Našou snahou je tak odhaliť potenciálne štatisticky významné vzťahy medzi vybranými premennými, ktoré by mohli slúžiť ako odrazový mostík pre tvorbu komplexného modelu zameraného na predikciu bankrotu podniku. Pri pátraní po uvedených vzťahoch sme sa rozhodli ísť cestou tých premenných, ktoré sú všeobecne uznávané ako premenné odrážajúce finančné zdravie podniku. Cieľom nášho príspevku je tak zvoliť relevantné kritériá rozdeľujúce podniky do skupiny bankrotujúcich alebo prosperujúcich podnikov. Následne sa tak pokúsime v týchto skupinách odhaliť štatisticky významný vzťah medzi danými rozhodujúcimi kritériami a vybranými premennými odrážajúcimi finančné zdravie daných podnikov. Pri tvorbe nášho príspevku sa nám podarilo vytvoriť základnú databázu podnikov obsahujúcu účtovné závierky 11 483 podnikov podnikajúcich na území Slovenskej republiky v roku 2015. Dáta z predmetnej databázy budú slúžiť ako základná vzorka pre dosiahnutie nami stanovených cieľov.

2. Teoretické východiská riešenej problematiky

Nasledujúca kapitola nášho príspevku bude venovaná teoretickým východiskám riešenej problematiky. Cieľom kapitoly bude upriamiť pozornosť na základnú právnu úpravu definujúcu podnik v úpadku či v kríze, podľa príslušného slovenského právneho poriadku. Uvedené skutočnosti nám napokon poslúžia ako východiskový bod pre určenie relevantných rozhodovacích kritérií pre zaradenie podnikov z našej databázy do skupiny bankrotujúcich podnikov alebo prosperujúcich podnikov.

Podľa zákona č. 7/2005 Z.z. o konkurze a reštrukturalizácii a o zmene a doplnení niektorých zákonov je podnik v úpadku, ak má viac ako jedného veriteľa a hodnota jeho záväzkov presahuje hodnotu jeho majetku (t.j. hodnota vlastného imania sa pohybuje v záporných hodnotách). (Kliestik a Majerova, 2015)

Novela zákona č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov, ktorá nadobudla účinnosť k 1.1. 2016, uviedla do platnosti nový pojem tzv. „podniku v kríze“. Ukazovateľ finančnej samostatnosti, resp. pomer vlastného kapitálu a cudzieho kapitálu v podniku, je jedným z rozhodujúcich faktorov pri určovaní podniku v kríze. V roku 2016 sa za podnik v kríze, v súlade s predmetnou novelou, považoval podnik, ktorého pomer vlastného imania k záväzkom bol nižší ako 4:100, t.j. hodnota koeficientu finančnej samostatnosti bola nižšia ako 0,04. Pre rok 2017 predmetná novela stanovila prísnejšie pravidlá na tento pomer, a to na úrovni 6:10 a pre rok 2018 na 8:10, pričom hodnota 0,08 sa má považovať za ustálenú hodnotu, ktorá má pretrvať aj do budúcnosti. Podľa tejto novely sa v roku 2016 za podnik v kríze považuje podnik, ktorý má hodnotu koeficientu finančnej samostatnosti menšiu ako 0,04. Preto sme sa rozhodli použiť hodnotu 0,04 ako rozhodujúcu hodnotu aj pre rok 2015. (Valaskova a Zvarikova, 2014)

3. Metodológia výpočtu

Tretia kapitola nášho príspevku je venovaná metodológii výpočtu, túto sme rozdelili do troch podkapitol, takpovediac troch základných krokov. V prvej podkapitole sa budeme venovať tvorbe relevantnej databázy pre účely výpočtov. V druhej podkapitole jasne definujeme rozhodujúce kritériá pre zaradenie podnikov do skupiny bankrotujúcich podnikov alebo prosperujúcich podnikov, a súčasne zvolíme vstupné premenné v podobe premenných podávajúcich informácie o finančnom zdraví podnikov. V poslednej, tretej, podkapitole sa zameriame na načrtnutie metodologického postupu zvolených štatistických metód, ktoré sa pokúsime aplikovať pri snahe naplniť nami vytýčený cieľ príspevku.

3.1 Metodológia tvorby relevantnej databázy pre účely výpočtov

Na to, aby sme mohli hľadať štatisticky významné vzťahy a premenné pre tvorbu predikčného modelu, potrebujeme v prvom rade zvoliť vhodnú a dostatočnú vzorku, ktorá bude slúžiť na daný účel. Z uvedeného dôvodu sme sa rozhodli pracovať s databázou slovenských podnikov, ktorá pozostáva z účtovných závierok účtovných jednotiek podnikajúcich na území Slovenskej republiky za rok 2015. Databázu sme získali na základe zakúpeného prístupu do databázy spoločnosti Finstat. Predmetná databáza obsahuje účtovné závierky účtovných jednotiek podnikajúcich na území Slovenskej republiky, pričom predmetom nášho záujmu boli účtovné závierky účtovných jednotiek podnikajúcich v Slovenskej republike za rok 2015.

Pri tvorbe databázy sme si stanovili dve základné podmienky a to, že budeme brať do úvahy iba podniky so súkromným tuzemským vlastníctvom a právnou formou akciovej spoločnosti alebo spoločnosti s ručeným obmedzeným. Tieto podmienky sme si stanovili z toho dôvodu, aby nedošlo k skresleniu výsledkov z titulu porovnávania typov podnikov, ktoré sa riadia inými zákonmi, postupmi účtovania a pravidlami, čím by došlo k porovnávaniu podnikov, ktoré sú z ekonomického hľadiska neporovnateľné.

Nami vytvorená databáza pozostáva z účtovných závierok 11 483 podnikov podnikajúcich v Slovenskej republike v roku 2015. Predmetnú databázu tak tvorí 11 483 podnikov, ktorých typ vlastníctva spadá do kategórie súkromné tuzemské a súčasne majú právnou formu spoločnosti s ručením obmedzeným alebo akciovej spoločnosti.

3.2 Rozhodujúce kritériá a vstupné premenné

Pri tvorbe kritérií, slúžiacich ako rozhodujúce pre zaradenie podnikov z databázy do skupiny bankrotujúcich podnikov alebo prosperujúcich podnikov, sme sa rozhodli ísť cestou príslušných právnych predpisov, platných na území SR, ktoré sme uviedli v teoretickej časti nášho príspevku. Stanovili sme tak dve základné kritériá, z ktorých prvé sa vzťahuje na zákon o konkurze a reštrukturalizácii, t.j. podnik v úpadku a druhé na novelu obchodného zákonníka, t.j. podnik v kríze. Uvedené podmienky sú znázornené v nasledujúcich rovniciach č. 1 a 2.

$$VK < 0 \quad \text{podnik v úpadku} \quad (1)$$

$$\frac{VK}{CK} \leq 0,04 \quad \text{podnik v kríze} \quad (2)$$

Nasledujúca tabuľka č. 1 zachytáva prehľadné usporiadanie rozhodovacích kritérií a následné zaradenie podniku do skupiny bankrotujúcich podnikov alebo prosperujúcich podnikov podľa výsledkov dosiahnutých v jednotlivých kritériách.

Tabuľka 1: Rozhodujúce kritériá

| Podnik v úpadku | Podnik v kríze | Bankrotujúci podnik | Prosperujúci podnik |
|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|
| áno | áno | áno | nie |
| nie | áno | áno | nie |
| nie | nie | nie | áno |

Podmienkami a kritériami uvedenými v tabuľke č. 1 sme sa riadili pri zaradovaní podnikov z našej databázy do dvoch základných skupín. Pre našu ďalšiu prácu zohráva významnú úlohu samotný rozdiel medzi hodnotou vlastného kapitálu a cudzieho kapitálu podniku, tak ako tomu je pri definovaní podniku v úpadku. Predmetná hodnota, slúžiaca ako základné kritérium pre rozhodnutie o bankrotujúcom podniku, bude následne slúžiť ako základná vysvetľujúca premenná pre hľadanie štatisticky významných vzťahov medzi premennými.

Následne sme mohli pristúpiť k definovaniu vstupných premenných z oblasti hodnotenia finančného zdravia podniku, ktoré by mohli byť štatisticky významné pre tvorbu komplexného predikčného modelu. To znamená, odhaliť také premenné, ktoré majú dokázateľne štatisticky

významný vzťah s našou základnou vysvetľujúcou premennou, v podobe rozhodujúceho kritéria, a to rozdielom medzi vlastným kapitálom a cudzím kapitálom podniku. Na základe štúdia odbornej domácej, ale najmä zahraničnej literatúry sme zvolili 8 potenciálne relevantných premenných, ich voľbou sa zaoberali aj Svabova a Kral, 2016; Svabova a Durica, 2016 či Siekelova a kol., 2017, tieto uvádzame v nasledujúcej tabuľke č. 2. V tabuľke uvádzame premenné, spolu so spôsobom ich kvantifikácie v celej databáze našich 11 483 podnikov.

Tabuľka 2: Vstupné premenné

| Premenná | Označenie | Kvantifikácia |
|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Likvidita I. stupňa | L1 | finančné účty/krátkodobé cudzie zdroje |
| Doba úhrady záväzkov | DUZ | (záväzky z obchodného styku/náklady)*365 |
| Rentabilita vlastného kapitálu | ROE | čistý zisk/vlastný kapitál |
| Čistý zisk | ČZ | hodnota čistého zisku z výkazu ziskov a strát |
| Počet rokov na trhu | PR | hodnota z databázy |
| Trhový podiel | TP | tržby podniku/tržby v odvetví |
| Doba splatnosti pohľadávok | DSP | (pohľadávky z obchodného styku/tržby)*365 |
| Pomer nerozdeleného zisku k celkovým aktívam | SD | nerozdelený zisk/celkové aktíva |

3.3 Metodológia aplikovanej testovacej štatistiky

V nasledujúcej podkapitole sa budeme venovať metodologickému postupu zvolených štatistických metód. V prvom rade je pre nás nevyhnutné odstrániť zo získaných výsledkov tzv. extrémne hodnoty, ktoré by mohli neúmerne skresliť výsledky štatistického skúmania. Na odhalenie významných vzťahov medzi zvolenou základnou premennou v podobe rozdielu medzi vlastným a cudzím kapitálom podniku a zvolenými vstupnými premennými z oblasti hodnotenia finančného zdravia podniku, sme sa rozhodli použiť test významnosti Pearsonovho korelačného koeficientu.

Extrémne hodnoty sa tiež zvyknú označovať ako odľahlé hodnoty alebo anglickým výrazom outliers. Za extrémne hodnoty považujeme výberové hodnoty, ktoré majú nápadnú odchýlku od ostatných hodnôt, čo značí, že do súboru zrejme nepatria. Pre potreby nášho príspevku sme sa rozhodli využiť Grubbsov test extrémnych hodnôt. (Markechová a kol., 2011) Formulovať budeme nasledujúcu nulovú a alternatívnu hypotézu:

H_0 : výberový súbor neobsahuje extrémne hodnoty

H_1 : výberový súbor obsahuje aspoň jednu extrémnu hodnotu

Rozhodnutie o prijatí alebo zamietnutí jednotlivých hypotéz sme sa rozhodli uskutočniť na základe porovnania obojstranne formulovanej p-value so stanovenou hladinou významnosti. Ak je hodnota p-value nižšia ako hladina významnosti zamietame hypotézu o neexistencii extrémnych hodnôt v súbore. Hladinu významnosti sme stanovili na $\alpha = 0,05$. Grubbsov test extrémnych hodnôt budeme robiť v štatistickom programe XLSTAT v sekcii Testing for outliers/Grubbs test for outliers postupne pre všetky zvolené vstupné premenné.

Existenciu linearity medzi premennými sa pokúsime odhaliť prostredníctvom použitia Pearsonovho korelačného koeficientu, ktorý predstavuje najpoužívanejší typ korelačného koeficientu a používa sa, ak sú premenné merateľné, na intervalovej úrovni, čo je aj náš prípad. (Rimarčík, 2007) Po zostavení korelačnej matice za pomoci kalkulácie Pearsonovho korelačného koeficientu budeme testovať hypotézu o významnosti koeficienta korelácie, t.j. významnú závislosť medzi premennými podľa nasledujúcej obojstranne formulovanej nulovej a alternatívnej hypotézy:

H_0 : $r = 0$ vzťah medzi premennými nie je štatisticky významný

$H_1: r \neq 0$ vzťah medzi premennými je štatisticky významný

Rozhodnutie o prijatí alebo zamietnutí jednotlivých hypotéz sme sa rozhodli uskutočniť na základe porovnania p-value so stanovenou hladinou významnosti. Ak je hodnota p-value nižšia ako hladina významnosti, zamietame hypotézu o neexistencii signifikantného vzťahu medzi premennými. Hladinu významnosti sme stanovili na $\alpha = 0,05$. Existenciu lineárneho vzťahu medzi premennými budeme skúmať za pomoci využitia programu XLSTAT v sekcii Correlation/Association tests/Correlation tests.

4. Výsledky

Kapitola č. 4 je venovaná výsledkom našej práce. V nadväznosti na predchádzajúcu kapitolu venovanej metodologickému postupu, sme v prvom rade kvantifikovali dve rozhodujúce kritériá v celej našej databáze 11 483 podnikov. Následne sme na základe výsledkov týchto kritérií zaradili podniky do jednej z dvoch možných skupín a to buď bankrotujúce podniky alebo prosperujúce podniky. Tabuľka č. 3 zachytáva načrtnutie našich výsledkov v podnikoch z našej databázy.

Tabuľka 3: Výsledky rozhodovacích kritérií a vstupných premenných v databáze

| 1. kritérium (VK < 0) [€] | 2. kritérium (VK/CK) ≤ 0,04 | Bank. | Pros. | premenné | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|----------|-------|------|-------|----|-------------|--------|------|
| | | | | L1 | DUZ | ROE | ČZ | PR | TP | DSP | SD |
| 107768 | 0,33 | nie | áno | 0,64 | 9,47 | 0,80 | 5385 | 10 | 0,000001543 | 20,17 | 1,58 |
| 966980 | 2,47 | nie | áno | 0,70 | 10,26 | 0,58 | 5022 | 11 | 0,000002433 | 12,43 | 0,26 |
| 167934 | 3,05 | nie | áno | 0,46 | 7,63 | 0,53 | 4026 | 11 | 0,000002681 | 28,43 | 0,59 |
| -15152 | -0,94 | áno | nie | 0,32 | 43,29 | 0,22 | 2247 | 7 | 0,000002692 | 101,28 | 0,89 |
| 8049 | -0,39 | áno | nie | 0,21 | 12,46 | 0,85 | 2656 | 22 | 0,000004798 | 37,18 | 0,03 |
| 14800 | 6,94 | nie | áno | 0,23 | 54,66 | 0,29 | 3448 | 7 | 0,000006163 | 6,07 | 1,25 |
| 79821 | 0,002 | nie | áno | 0,52 | 1,87 | 0,63 | 11965 | 10 | 0,000009878 | 40,67 | 0,28 |
| 47234 | 0,20 | nie | áno | 0,50 | 39,67 | 0,77 | 3857 | 7 | 0,000010220 | 100,06 | 0,57 |
| 245428 | 0,13 | nie | áno | 0,37 | 10,19 | 0,73 | 3804 | 12 | 0,000011764 | 22,45 | 0,02 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Pri kvantifikácii rozhodovacích kritérií sme však narazili na prvé problémy. Niektoré zo zvolených premenných sme neboli schopní vypočítať vo všetkých podnikoch, vzhľadom na to, že tieto podniky nedisponovali potrebnými informáciami. Takéto podniky sme z databázy a z ďalších výpočtov tak museli vylúčiť, celkovo sme tak vylúčili 972 podnikov. Databáza sa tak zredukovala z počtu 11 483 podnikov na 10 511 podnikov. Z konečného počtu 10 511 podnikov sme na základe zvolených rozhodovacích kritérií zaradili do skupiny prosperujúcich podnikov 8 498 podnikov a do skupiny bankrotujúcich 2 013 podnikov.

V ďalšom kroku sme sa venovali odstráneniu extrémnych hodnôt z databázy 10 511 podnikov. Ako sme uviedli v metodológii nášho príspevku, existenciu extrémnych hodnôt sme testovali Grubbovým testom extrémnych hodnôt v štatistickom programe XLSTAT. V nasledujúcej tabuľke č. 4 uvádzame jednotlivé premenné a počet hodnôt, ktoré test odhalil ako extrémne. Tieto hodnoty, resp. podniky sme z ďalších výpočtov odstránili, aby tak nedošlo k skresleniu vzťahov, ktoré sa pokúšame odhaliť.

Tabuľka č. 4 Výsledky Grubbsovho testu extrémnych hodnôt

| premenná | počet vyradených podnikov |
|---------------------------|---------------------------|
| L1 | 40 |
| DUZ | 11 |
| ROE | 30 |
| ČZ | 98 |
| PR | 374 |
| TP | 125 |
| DSP | 39 |
| SD | 108 |
| počet vyradených podnikov | 825 |

Na základe výsledkov Grubbsovho testu extrémnych hodnôt sme celkovo z databázy odstránili 825 podnikov. Databáza sa tak zredukovala z počtu 10 511 podnikov na 9 686 podnikov. Z konečného počtu 9 686 podnikov tak napokon v skupine prosperujúcich podnikov zostalo 7 968 podnikov a v skupine bankrotujúcich podnikov 1 718 podnikov.

Vzhľadom na to, že sa nám podarilo vytvoriť pomerne veľkú databázu podnikov, v ktorej sa nám podarilo kvantifikovať potrebné vstupné premenné, a súčasne odstrániť podnikov pri ktorých sme niektoré premenné nevedeli kvantifikovať a extrémne hodnoty, môžeme pristúpiť k štatistickému testovaniu vzťahov medzi zvolenými premennými na základe testu významnosti Pearsonovho korelačného koeficientu. Testovanie významnosti vzťahov sme uskutočnili v každej skupine podnikov samostatne. Opakovane sme na zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,05$ testovali hypotézu o tom, či existuje štatisticky významný vzťah medzi základnou premennou (rozdiel medzi vlastným a cudzím kapitálom podniku) a zvolenou premennou z oblasti hodnotenia finančného zdravia podniku. Tento proces sme opakovali pre všetky zvolené premenné. Nasledujúca tabuľka č. 5 zachytáva výsledky testovacej štatistiky v skupine prosperujúcich podnikov.

Tabuľka 5: Výsledky štatistického testovania v skupine prosperujúcich podnikov

| | premenná | | | | | | | |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | L1 | DUZ | ROE | ČZ | PR | TP | DSP | SD |
| p-value (two-tailed) | 0,039 | 0,802 | 0,872 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,206 | 0,289 |
| alpha | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| H ₀ | zamietajú sa | nezamietajú sa | nezamietajú sa | zamietajú sa | zamietajú sa | zamietajú sa | nezamietajú sa | nezamietajú sa |
| H ₁ | nezamietajú sa | zamietajú sa | zamietajú sa | nezamietajú sa | nezamietajú sa | nezamietajú sa | zamietajú sa | zamietajú sa |

Na základe výsledkov v tabuľke č. 5 sme dospeli k záveru, že v skupine prosperujúcich podnikov sa ako štatisticky významné preukázali premenné L1, ČZ, PR a TP. Z uvedeného vyplýva, že tieto štyri premenné by bolo vhodné zakomponovať do tvorby predikčného modelu. V našom príspevku sme sa však rozhodli uskutočniť testovanie predmetných vzťahov i v skupine bankrotujúcich podnikov, pričom predpokladáme, že podobné výsledky by mohli slúžiť ako utvrdenie sa v relevantnosti zvolených premenných. Nasledujúca tabuľka č. 6 tak zachytáva výsledky testovacej štatistiky v skupine bankrotujúcich podnikov.

Tabuľka 6: Výsledky štatistického testovania v skupine bankrotujúcich podnikov

| | premenná | | | | | | | |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | L1 | DUZ | ROE | ČZ | PR | TP | DSP | SD |
| p-value (two-tailed) | 0,024 | 0,107 | 0,844 | < 0,0001 | 0,001 | 0,001 | 0,540 | 0,751 |
| alpha | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| H ₀ | zamieta sa | nezamieta sa | nezamieta sa | zamieta sa | zamieta sa | zamieta sa | nezamieta sa | nezamieta sa |
| H ₁ | nezamieta sa | zamieta sa | zamieta sa | nezamieta sa | nezamieta sa | nezamieta sa | zamieta sa | zamieta sa |

Na základe výsledkov z tabuľky č. 6 konštatujeme, že v skupine bankrotujúcich podnikov sa nám podarilo preukázať významných vzťah premenných L1, ČZ, PR a TP voči základnej premennej v podobe rozdielu medzi vlastným a cudzím kapitálom podniku, ktorý slúžil ako základné rozhodovacie kritérium o bankrotujúcom alebo prosperujúcom podniku.

5. Záver

Cieľom nášho príspevku bolo tak zvoliť relevantné kritériá rozdeľujúce podniky do skupiny bankrotujúcich alebo prosperujúcich podnikov. Následne sa pokúsiť v týchto skupinách odhaliť štatisticky významný vzťah medzi danými rozhodovacími kritériami a vybranými premennými odrážajúcimi finančné zdravie daných podnikov. Potrebné štatistické testovania sme uskutočnili v štatistickom programe XLSTAT pričom sme pracovali s databázou obsahujúcou účtovné závierky 11 483 podnikov za rok 2015. Na základe našich výpočtov sme dospeli k záveru, že štyri premenné preukázali štatisticky významný vzťah voči rozhodnutiu o bankrote alebo prosperite podniku. Konkrétne ide o premenné likvidita I. stupňa, čistý zisk, počet rokov na trhu a trhovú podiel podniku. Uvedené vzťahy sa nám potvrdili v oboch testovaných skupinách podnikov. V závere tak konštatujeme, že by bolo žiaduce zakomponovať uvedené premenné do tvorby komplexného predikčného modelu pre podmienky Slovenskej republiky.

Acknowledgement

This research was financially supported by the Slovak Research and Development Agency – Grant NO. APVV-14-0841: Comprehensive Prediction Model of the Financial Health of Slovak Companies.

References

- [1] Altman, E. I. (1968). *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*. Journal of Finance, 23(4), p. 589-609.
- [2] Beaver, W. (1966). *Financial ratios as predictors of failure*. Journal of Accounting Research, 4, p. 71-102.
- [3] Cisco, S. a Klietnik, T. (2013). *Financny manazment podniku II*. EDIS Publishers, Zilina, p. 775.
- [4] Dugan, M.T. a Zavgren, C.V. (1988) *Bankruptcy prediction research: A valuable instructional tool*. Issues in Accounting Education, 3, p. 48-64.
- [5] Jones, F. L. (1987). *Current techniques in bankruptcy prediction*. Journal of Accounting Literature, 6, p. 131-164.

- [6] Kliestik, T. a Majerova, J. (2015). *Selected issues of selection of significant variables in the prediction models*. Financial Management of Firms and Financial Institutions. p. 537-543.
- [7] Markechová, D., Stehlíková, B. a Tirpáková, A. (2011) „*Štatistické metódy a ich aplikácie*“. Skriptá – Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre.
- [8] McKee, T.E. a Lensberg, T. (2002) *Genetic programming and rough sets: A hybrid approach to bankruptcy classification*. European Journal of Operational Research, 138, p. 436-541.
- [9] Rimarčík, M. (2007) „*Štatistika pre prax*“. Vydavateľstvo: Marián Rimarčík, p. 200.
- [10] Siekelova, A., Kliestik, T., Svabova, L., Androniceanu, A. a Schonfeld J. (2017). *Receivables management: The importance of financial indicators in assessing the creditworthiness*. Polish journal of management studies, 15(2), p. 217-228.
- [11] Sung, T.K., Chang, N. a Lee, G. (1999). *Dynamic of modeling in data mining: Interpretive approach to bankruptcy prediction*. Journal of Management Information System, 16, p. 63-85.
- [12] Svabova, L. a Kral, P. (2016). *Selection of predictors in bankruptcy prediction models for Slovak companies*. 10th International days of statistics and economics. p. 1759-1768.
- [13] Svabova, L. a Durica M. (2016). *A closer view of the statistical methods globally used in bankruptcy prediction of companies*. 16th International Scientific Conference on Globalization and its Socio-Economic Consequences. p. 2174-2181.
- [14] Valaskova, K. a Zvarikova, K. (2014). *Prediction of credit risk by selected theoretical rating models*. Advances in Social and Behavioral Sciences. 5(1), p. 160-166.
- [15] Zavgren, C.V. (1985). *Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms: a logistic analysis*. Journal of Business Finance & Accounting, 12, p. 19-45.

Multi-criteria fuzzy modelling in the issue of portfolio selection

Ewa Pośpiech¹

Abstract

Portfolio selection can be treated as a multi-criteria problem. The multiplicity of characteristics, on which the assessment of quoted companies is based, justifies such approach. The choice of characteristics which constitute the evaluation criteria may significantly affect the results. Moreover, the application of multi-criteria methods in supporting the investment decision-making is associated with other, more or less subjective decisions and ambiguous assessments which affect the results as well. Therefore, in the article, elements of fuzzy modelling (concerning the criteria weights) in portfolio selection will be applied.

Key words

TOPSIS method, multi-criteria fuzzy modelling, investment decision making, portfolio selection

JEL Classification: C44, C61, G11

1. Introduction

Investing requires knowledge and experience. Many decisions made in the process of investing are based on the formal and substantive considerations based on a methodical approach. For example, when investing in shares one can support a variety of tools, such as fundamental analysis, technical analysis, portfolio analysis and other. Proponents of fundamental analysis, assessing a company in which it would be useful to place the capital, base their opinions mainly on different indicators that describe the economic and financial condition of a company. In these analyses, one can also use the values of return rate and standard deviation of the return rate that represent the profit and the risk of shares of given company. Due to the multiplicity of indicators used, an indication of the companies which combine the best properties is not easy – in fact, very often included indicators give inconsistent information. Therefore, it is advisable to take a methodical approach to the problem. Multi-criteria methods give such a possibility. They allow you to put the variants in order through the prism of many characteristics. The application of multi-criteria methods in supporting the investment decision-making is associated with many, more or less subjective decisions and ambiguous assessments. The assessment criteria of the companies are selected, and to each of the criteria weights are assigned. Often, they are evaluated basing on subjective reviews on the basis of experience of the decision maker, although you can also rely on some experts suggestions. The weight can be specified as one value – suggested value is developed, for example, by a group of experts. It can also be given certain ranges of weight values indicating the smallest and the largest possible value of the weight of the criterion. The assessment of the weight is then ambiguous, you can regard therefore the weight values as fuzzy numbers.

¹ Ewa Pośpiech, Eng., Ph.D., University of Economics in Katowice, posp@ue.katowice.pl.

The aim of the article is to compare the results of the grouping selected listed companies and the assessment of the portfolios profits obtained on the basis of this groups, which was carried out using TOPSIS method (Pośpiech, 2017; Pośpiech and Mastalerz-Kodzis, 2015; Pośpiech and Mastalerz-Kodzis, 2016), taking into account the differentiated approaches for criteria. The verified hypothesis is that the proposed fuzzy approach may significantly positively influence on the results of the grouping which is the basis for portfolio selection.

2. Multi-criteria TOPSIS method

In the TOPSIS method selected variants are compared with some reference points (ideal and anti-ideal ones). This comparison allows to put the variants in order – the closer to the ideal point and farther from the anti-ideal point the variant is, the higher in the ranking the variant is (Jahanshahloo, Hosseinzadeh Lotfi and Izadikhah, 2006; Lai, Liu and Hwang, 1994; Trzaskalik, 2006; Trzaskalik, 2014).

The following markings were assumed: m – the number of variants, n – the number of criteria, $a_i^{(k)}$ – evaluation of variant i relative to the criterion k . The basis for discussion is the matrix $\mathbf{X} = [\hat{x}_{ik}]$, of the following elements:

$$\hat{x}_{ik} = \frac{a_i^{(k)}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [a_i^{(k)}]^2}} \quad (1)$$

for $i = 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, \dots, n$.

In the next stage of the procedure the weighted normalised matrix of the following elements is constructed $\mathbf{Z} = [w_k \hat{x}_{ik}] = [v_{ik}]$, where $w_k, k = 1, 2, \dots, n$, are the weights assigned to the criteria. In order to compare the normalised assessments of the variants the weighted points (solutions) are determined: the ideal one v_k^+ and the anti-ideal one v_k^- . The following formulas were used:

$$v_k^+ = \begin{cases} \max_i v_{ik} & \text{when } k \text{ is maximised} \\ \min_i v_{ik} & \text{when } k \text{ is minimised} \end{cases} \quad (2)$$

$$v_k^- = \begin{cases} \max_i v_{ik} & \text{when } k \text{ is minimised} \\ \min_i v_{ik} & \text{when } k \text{ is maximised} \end{cases} \quad (3)$$

other symbol as in the above. The distances between the variants and the points v_k^+ and v_k^- respectively, are marked with the appropriate symbols: d_i^+ oraz d_i^- . They can be calculated with the use of Euclidean distance (formulas (4)–(5)):

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{k=1}^n (v_{ik} - v_k^+)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (4)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{k=1}^n (v_{ik} - v_k^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (5)$$

Indicator $S_i, i = 1, 2, \dots, m$, based on which is built the ranking, takes the values in the range $[0, 1]$ and is expressed by the formula:

$$S_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (6)$$

The higher the value of the indicator is, the higher position in the statement the variant takes.

In the article, in addition to the standard version of TOPSIS method in which the weighted normalised decision matrix $\mathbf{Z} = [w_k \hat{x}_{ik}]$, $k = 1, 2, \dots, n$, is used, has also been taken up a case in which the weights are expressed as the following triangular fuzzy numbers: (l_k, m_k, u_k) , where: l_k – the smallest value of the weight, u_k – the largest value of the weight, m_k – the most appropriate value of the weight, and there is $\sum_{k=1}^n m_k = 1$. Elements of the matrix \mathbf{Z} , will be the following triangular fuzzy numbers:

$$\mathbf{Z} = [(l_k \hat{x}_{ik}, m_k \hat{x}_{ik}, u_k \hat{x}_{ik})], k = 1, 2, \dots, n, \quad (7)$$

while further analysis uses a matrix $\hat{\mathbf{Z}} = [\hat{z}_{ik}]$, $k = 1, 2, \dots, n$, whose elements by using one of the defuzzification method (Centre of Gravity method), are as follows (Trzaskalik, 2014):

$$\hat{z}_{ik} = \frac{l_k \hat{x}_{ik} + m_k \hat{x}_{ik} + u_k \hat{x}_{ik}}{3} \quad (8)$$

3. Empirical analysis

The analyses included listed companies which were part of the WIG20 index in June 2017. The period of the study were the years from 2014 to 2016 (for the indicators that were the evaluation criteria of the companies). As the criteria we have selected the following indicators (Leszczyński, 2004; Łuniewska and Tarczyński, 2006; Tarczyński, 2001; Tarczyński, 2002):

- return of assets ROA (net income/average total assets) – criterion 1,
- return of equity ROE (net income/shareholder equity) – criterion 2,
- P/BV indicator (price-book value) – criterion 3,
- earnings per share – criterion 4.

It was found that each of these indicators is stimulant, so each of the adopted criteria will be maximised. In addition, some estimates of weights were determined and the following three variants were examined:

1. The values ranges of the weights of considered criteria were defined – the estimate weights were presented as the following inequalities:

$$0.2 \leq w_1 \leq 0.4, 0.15 \leq w_2 \leq 0.35, 0.25 \leq w_3 \leq 0.4, 0.1 \leq w_4 \leq 0.25.$$

In order to obtain a vector of weights the following goal programming problem has been applied:

$$\begin{aligned} f(w) &= w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1 \\ 0.2 &\leq w_1 \leq 0.4, \quad 0.15 \leq w_2 \leq 0.35, \\ 0.25 &\leq w_3 \leq 0.4, \quad 0.1 \leq w_4 \leq 0.25. \end{aligned}$$

Function $f(w)$ is the objective function (the objective is one point). Solution of the goal programming problem adopted the form (variant I):

$$w_0 = (0.2(3), 0.35, 0.28(3), 0.1(3)).$$

2. Arbitrarily (as a result of some experts suggestions) the following values of criteria weights were specified, satisfying the inequalities referred to in variant I (variant II): $w_1 = 0.25$, $w_2 = 0.3$, $w_3 = 0.3$, $w_4 = 0.15$.
3. The weights of the criteria, having regard to the previous inequalities and arbitrarily given values, were expressed as triangular fuzzy numbers as: $\tilde{w}_1 = (0.2, 0.25, 0.4)$, $\tilde{w}_2 = (0.15, 0.3, 0.35)$, $\tilde{w}_3 = (0.25, 0.3, 0.4)$, $\tilde{w}_4 = (0.1, 0.15, 0.25)$, where the first

value is the lowest possible weight for a given criterion, the second value as the most suggested weight, while the third one as the highest possible weight value (variant III).

The results of sorting out the companies obtained by the multi-criteria procedure (TOPSIS method) taking into account the tree variants are listed in table 1.

Table 1: The values of S_i indicator and rankings for individual variants

| Company | Variant I | | Variant II | | Variant III | |
|---------|-----------|---------|------------|---------|-------------|---------|
| | S_i | Ranking | S_i | Ranking | S_i | Ranking |
| ALR | 0.489 | 10 | 0.456 | 11 | 0.430 | 12 |
| ACP | 0.471 | 13 | 0.447 | 13 | 0.432 | 11 |
| BZW | 0.520 | 5 | 0.487 | 5 | 0.462 | 6 |
| CCC | 0.779 | 2 | 0.749 | 2 | 0.732 | 2 |
| CPS | 0.495 | 9 | 0.469 | 9 | 0.452 | 7 |
| ENG | 0.485 | 12 | 0.460 | 10 | 0.445 | 10 |
| EUR | 0.633 | 3 | 0.601 | 3 | 0.575 | 3 |
| JSW | 0.020 | 20 | 0.022 | 20 | 0.022 | 20 |
| KGH | 0.205 | 19 | 0.189 | 19 | 0.175 | 19 |
| LTS | 0.340 | 18 | 0.322 | 18 | 0.310 | 18 |
| LPP | 0.810 | 1 | 0.818 | 1 | 0.823 | 1 |
| MBK | 0.504 | 7 | 0.472 | 7 | 0.447 | 8 |
| OPL | 0.341 | 17 | 0.323 | 17 | 0.310 | 17 |
| PEO | 0.504 | 8 | 0.471 | 8 | 0.447 | 9 |
| PGE | 0.421 | 15 | 0.400 | 15 | 0.388 | 15 |
| PGN | 0.505 | 6 | 0.483 | 6 | 0.471 | 5 |
| PKN | 0.436 | 14 | 0.415 | 14 | 0.401 | 14 |
| PKO | 0.486 | 11 | 0.453 | 12 | 0.428 | 13 |
| PZU | 0.585 | 4 | 0.545 | 4 | 0.513 | 4 |
| TPE | 0.372 | 16 | 0.352 | 16 | 0.339 | 16 |

The analysis of the results shows little differentiation of rankings obtained with applied approaches. The Spearman's rank correlation coefficients were at a level not lower than 0.982, and the difference of the positions in the rankings amounted to a maximum of two. Most strongly correlated are rankings of variant I and II (0.995), in situation where the weights were non-fuzzy. The following companies: LPP, CCC, EUR and PZU in every ranking occupied the highest places. The BZW and PGN companies took, depending on the approach, fifth or sixth place. The companies which took places from 14 to 20, in each of the variants, were the same and were in the same positions.

Obtained rankings have enabled to determine several and more than ten element sets (sets of companies which occupied the highest places in the rankings) – these sets formed the basis for portfolio selection. Considerations have been limited to sets containing from seven to twelve listed companies. The results of the grouping contains table 2.

Table 2: The results of grouping companies according to the variants

| No. | Variant/Number of companies | Subsets of companies |
|-----|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Variant I/II – 7 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, PGN, BZW, MBK |
| 2 | Variant III – 7 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, BZW, PGN, CPS |
| 3 | Variant I/II – 8 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, PGN, BZW, MBK, PEO |
| 4 | Variant III – 8 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, BZW, PGN, CPS, MBK |
| 5 | Variant I – 10 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, BZW, PGN, CPS, MBK, PEO, ALR |
| 6 | Variant II/III – 10 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, PGN, BZW, MBK, PEO, CPS, ENG |
| 7 | Variant I – 11 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, BZW, PGN, CPS, MBK, PEO, ALR, PKO |
| 8 | Variant II – 11 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, PGN, BZW, MBK, PEO, CPS, ENG, ALR |
| 9 | Variant III – 11 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, PGN, BZW, MBK, PEO, CPS, ENG, ACP |
| 10 | Variant I/II – 12 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, BZW, PGN, CPS, MBK, PEO, ALR, PKO, ENG |
| 11 | Variant III – 12 companies | CCC, LPP, EUR, PZU, PGN, BZW, MBK, PEO, CPS, ENG, ACP, ALR |

Due to the strong correlation of the rankings, the results of the grouping are very similar. The sets consisting of seven elements for the variant I and II were identical but compared to the variant III, the sets differ (one company is different). In the case of sets consisting of eight elements, there is a similar situation – identical sets for variants I and II, only one other company compared to the variant III. Sets consisting of nine elements were identical in each case, and for sets of ten companies considerations according to variant II and III gave the same results, and a set obtained on the basis of variant I was different compared to the other two variants (the difference of one company). Each of the variants generated another set of eleven elements – they differ by at most two companies. In turn, the variants I and II have given identical sets of twelve elements, and the difference between the set of the variant III and variants I/II is one company. You will notice that the first two variants more often than fuzzy option III indicate the same set which is the basis of portfolio selection.

The received sets are used as a basis for portfolio selection based on classic Markowitz approach. The study does not include the set of nine elements due to the identical companies in each of the variants. In order to designate the Markowitz classic portfolios the following optimization problem was considered:

$$\begin{aligned}
 S_p^2 &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l x_i x_j \text{cov}(x_i, x_j) \rightarrow \min \\
 R_p &\geq R_0 \\
 \sum_{i=1}^l x_i &= 1 \\
 x_i &\leq 0.3 \quad i = 1, \dots, l, \\
 x_i &\geq 0, \quad i = 1, \dots, l
 \end{aligned} \tag{9}$$

where:

S_p^2 – portfolio variance,

x_i, x_j – shares of i and j shares in the portfolio,

$\text{cov}(x_i, x_j)$ – the covariance between i and j shares,

R_p – the rate of return of the portfolio,

R_0 – the value of the rate of return on the portfolio required by the decision maker,
 which minimise the risk of the portfolio (average rate of return of included shares
 was adopted),

l – the multiplicity of the set from which the portfolio was selected, $l = 7, 8, 10, 11, 12$.

Eleven portfolios were compared (the numbers in the first column of the table 2 show the number of the portfolio). Their structure, together with the risk which was measured by the standard deviation of the rate of return in the portfolio, are shown in table 3.

Table 3: The structure of Markowitz portfolios

| Co. | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ALR | × | × | × | × | 0.030 | × | 0.022 | 0.017 | × | 0.160 | 0.160 |
| ACP | × | × | × | × | × | × | × | × | 0.3 | × | 0.127 |
| BZW | – | 0.043 | – | – | 0.057 | – | – | – | – | 0.127 | 0.044 |
| CCC | 0.141 | 0.180 | 0.184 | 0.102 | 0.114 | 0.104 | 0.105 | 0.102 | 0.098 | 0.044 | 0.039 |
| CPS | × | 0.189 | × | 0.172 | 0.177 | 0.225 | 0.231 | 0.223 | 0.162 | 0.039 | 0.048 |
| ENG | × | × | × | × | × | 0.047 | × | 0.045 | 0.027 | 0.048 | 0.043 |
| EUR | 0.036 | 0.136 | 0.047 | – | 0.104 | 0.097 | 0.105 | 0.099 | 0.071 | 0.043 | 0.056 |
| LPP | 0.3 | 0.3 | – | 0.3 | 0.045 | 0.041 | 0.041 | 0.040 | 0.013 | 0.056 | 0.039 |
| MBK | 0.3 | × | 0.3 | 0.3 | – | 0.012 | 0.005 | 0.007 | – | 0.039 | 0.036 |
| PEO | × | × | 0.3 | × | 0.193 | 0.169 | 0.172 | 0.169 | 0.114 | 0.036 | 0.040 |
| PGN | 0.071 | 0.061 | 0.079 | 0.030 | 0.1 | 0.109 | 0.111 | 0.106 | 0.085 | 0.040 | 0.122 |
| PKO | × | × | × | × | × | × | 0.010 | × | × | 0.122 | × |
| PZU | 0.152 | 0.091 | 0.090 | 0.096 | 0.180 | 0.196 | 0.198 | 0.192 | 0.130 | 0.246 | 0.246 |
| Risk | 1.158 | 1.111 | 1.088 | 1.118 | 1.202 | 1.191 | 1.194 | 1.190 | 1.046 | 1.351 | 1.215 |

The structure of the received portfolios is quite diverse. The level of risk of portfolios is also diverse and hard-to-detect here some regularity.

On the basis of the results obtained hypothetical portfolios for the day 02.01.2017 were constructed. It was assumed the structure of portfolios as portrayed in table 3, and the invested amount is about 100,000 zlotych. It has been calculated the profits of so created portfolios at the end of the next few months (table 4).

Table 4: The rate of profit of portfolios (%)

| Rate of profit of portfolio compared to 02.01.2017 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 |
|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| 31.01.2017 | 2.06 | -2.04 | 5.32 | 1.60 | 1.51 | 1.55 | 1.08 | 1.49 | 1.57 | 1.49 | 2.11 |
| 28.02.2017 | 8.66 | 0.52 | 10.20 | 7.02 | 3.30 | 3.49 | 2.65 | 3.34 | 3.23 | 3.35 | 3.31 |
| 31.03.2017 | 12.11 | 6.97 | 6.47 | 11.55 | 2.90 | 3.22 | 2.50 | 3.12 | 2.17 | 3.14 | 1.71 |
| 28.04.2017 | 22.23 | 10.67 | 16.01 | 19.88 | 10.26 | 10.34 | 10.23 | 10.16 | 8.87 | 10.19 | 8.66 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| 31.05.2017 | 16.84 | 6.55 | 12.79 | 16.76 | 9.28 | 10.27 | 10.28 | 10.07 | 9.21 | 10.11 | 9.02 |
|------------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|

Analysis of profit of the portfolios obtained from the sets of seven elements (P1, P2) as by far the more attractive indicates portfolio P1, that is the, in which there was not used fuzzy approach. Comparison of portfolios obtained from the set of eight elements (P3, P4) does not appear decisive dominance of portfolios that do not rely on fuzzy weights – in the two initial months of the period more profitable was the portfolio that does not take account of the fuzzy approach, while at the end of the next three months more profitable was the portfolio P4 which takes this approach into account. In the case of portfolios derived from the sets of ten elements there was a slightly different division of variants: a common set generated by the option II and III, and a slightly different by variant I. When it comes to profits obtained, it can be concluded that both portfolios (P5, P6) were characterised by comparable gains at the end of the next five months (slightly larger gains recorded the P6). The division into subsets of eleven elements caused that for each of the approaches there was a separate portfolio received (P7, P8, P9). Portfolios P7 and P8 (weights expressed as one value) had similar rates of profit. Similar levels of profit also had the portfolio with fuzzy weights (P9); in this case, the approaches would be considered equivalent (with an indication on the first two). In the case of portfolios derived from the sets of twelve elements (P10, P11) again there has been a division into “non-fuzzy” and “fuzzy” options. Comparison of profits of the portfolios indicates this first one as a more profitable.

4. Conclusion

The purpose of the research was to compare the results of grouping selected companies and assessment of attractiveness of portfolios constructed using the multi-criteria method TOPSIS – the analyses included different approaches regarding the weights of the criteria. The ambiguity concerning the determination of weights values encouraged to apply the elements of fuzzy modelling. The undertaken analyses showed strongly positive correlated rankings. This suggests that the applied approaches give very similar results of ordering the listed companies. Sets of companies selected on the basis of the obtained rankings (companies that occupy the highest positions in the rankings) differ from each other in most cases at most one company (only in one case it were two companies). Markowitz portfolios (built on the basis of these sets) in most cases at the end of the next five months were characterised by profits of at least a few percent. However, you cannot give a definite answer to the question: Which approach enables to obtain a portfolio that generates higher profits?

At this stage, the research cannot therefore positively verify the hypothesis that the proposed fuzzy approach may significantly positively influence on the results of the grouping which is the basis for portfolio selection. However, modification of the problem or use of a different multi-criteria method and another method of construction of the portfolio can lead to better results.

References

- [1] Jahanshahloo, G.R., Hosseinzadeh Lotfi, F. and Izadikhah M. (2006). Extension of the TOPSIS Method for Decision-making Problems with Fuzzy Data. *Applied Mathematics and Computation*, 181.
- [2] Lai, Y.J., Liu, T.Y. and Hwang C.L. (1994). TOPSIS for MODM. *European Journal of Operational Research*, 76(3).

- [3] Leszczyński, Z. (2004). *Analiza ekonomiczno-finansowa spółki*. Warszawa: PWE.
- [4] Łuniewska, M. and Tarczyński, W. (2006). *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej na rynku kapitałowym*. Warszawa: PWN.
- [5] Pośpiech, E. (2017). Nieostre modelowanie we wspomaganiu decyzji inwestycyjnych. *Organizacja i Zarządzanie*, [in review].
- [6] Pośpiech, E. and Mastalerz-Kodzis, A. (2015). Wybór metody wielokryterialnej do wspomagania decyzji inwestycyjnych. *Organizacja i Zarządzanie*, 86, p. 379-388.
- [7] Pośpiech, E. and Mastalerz-Kodzis, A. (2016). Zastosowanie metody TOPSIS w ujęciu rozmytym do selekcji walorów giełdowych. *Organizacja i Zarządzanie*, 96, p. 395-404.
- [8] Tarczyński, W. (2001). *Rynki kapitałowe. Metody ilościowe*. Warszawa: Polska Agencja Wydawnicza PLACET.
- [9] Tarczyński, W. (2002). *Fundamentalny portfel papierów wartościowych*. Warszawa: PWE.
- [10] Trzaskalik, T. (2006). *Metody wielokryterialne na polskim rynku finansowym*. Ed. Warszawa: PWE.
- [11] Trzaskalik, T. (2014). *Wielokryterialne wspomaganie decyzji*. Ed. Warszawa: PWE.
- [12] www.bankier.pl
- [13] www.gpw.pl
- [14] www.money.pl

Analysis of the Value Drivers of the Company's Financial Performance

Barbora Ptáčková¹

Abstract

This paper is dedicated to financial performance evaluation of selected company in energy sector in the Czech Republic. Financial performance of the company is a random process, which can be decomposed into the particular indicators. Very important is to find and to quantify main factors which influence financial performance of a company the most. One of the possible way is to apply the method of pyramidal decomposition to financial indicators. The aim of this paper is to evaluate financial performance of chosen company in period 2007 to 2015 according to the method of variance decomposition and to find main value drivers of this selected company and compare these results with value drivers of energy sector.

Key words

Financial performance, economic value added, variance decomposition, deviation analysis

JEL Classification: C1, C2, C5, C58, G3, G30, G32

1. Úvod

Finanční výkonnost podniku je obecně chápána jako schopnost podniku tvořit určitou přidanou hodnotu. Z pohledu finančního řízení je finanční výkonnost spojována s efektivností, kterou lze chápat jako zohlednění spotřebovaných zdrojů v dosaženém ekonomickém prospěchu.

Zatímco v minulosti byla finanční výkonnost analyzována zejména na základě tradičních ukazatelů, které jsou založeny na účetních datech, jako příklad lze uvést autory Vernimmen (2005) nebo Dluhošová (2010), nyní se do popředí dostávají moderní ukazatele, které zohledňují nejen situaci na trhu, ale také náklady na investovaný kapitál, faktor rizika nebo faktor času. Jedním z nejvýznamnějších a často využívaným ukazatelem se v poslední době stal ukazatel ekonomické přidané hodnoty. Autorem tohoto měřítka je Stern Stewart & comp., viz Stewart (1991), kteří tuto metodu popularizovali v USA.

Důležitým úkolem finančního řízení není však jen určit, jak je na tom podnik z hlediska finanční výkonnosti, ale také zjistit, čím je tato finanční výkonnost ovlivňována. Jednou z možností, jak tento problém řešit, je aplikace metody pyramidálního rozkladu. Principem této metody je postupný rozklad vrcholového ukazatele na dílčí ukazatele. To umožňuje stanovit vzájemné vazby mezi jednotlivými ukazateli a kvantifikovat tak vliv dílčích činitelů na vrcholový ukazatel, více viz Dluhošová (2010).

Cílem tohoto příspěvku je určit a kvantifikovat, pomocí metody dekompozice rozptylu, hlavní faktory ovlivňující ekonomickou přidanou hodnotu vybraného podniku v období od roku 2007 do roku 2015 a následně srovnání tohoto podniku s odvětvím, ve kterém vybraný podnik působí.

¹ Ing. Barbora Ptáčková, VSB – TU Ostrava, Faculty of Economics, barbora.ptackova@vsb.

2. Metodická část

V této části příspěvku jsou popsány metodické postupy, které jsou využity při určení hlavních generátorů finanční výkonnosti vybraného podniku a odvětví.

2.1 Ekonomická přidaná hodnota

Ekonomická přidaná hodnota patří mezi moderní měřítka využívána pro hodnocení finanční výkonnosti podniků a odvětví. Jedná se o ukazatel, který již nevychází z účetního zisku, ale z tzv. ekonomického zisku. Rozdíl mezi účetním ziskem a ekonomickým ziskem spočívá zejména v tom, že ekonomický zisk respektuje veškeré náklady, které jsou vynaloženy na získání kapitálu. Zahrnuje tedy náklady na cizí kapitál, vlastní kapitál a také celkový kapitál, Brealey (2014).

Ekonomickou přidanou hodnotu lze vyjádřit několika způsoby, viz Ehrbar (1998). Pro určení hlavních faktorů ovlivňujících finanční výkonnost vybraného podniku a odvětví je v příspěvku využita ekonomická přidaná hodnota na bázi hodnotového rozpětí, která je vyjádřena jako

$$\frac{EVA}{E} = (ROE - r_E) \quad (1)$$

kde E vyjadřuje hodnotu vlastního kapitálu, ROE je rentability vlastního kapitálu a r_E jsou náklady na vlastní kapitál.

2.2 Pyramidový rozklad EVA

Jedním z důležitých finančních úkolů analytiků je provádět rozborů odchylek syntetických ukazatelů a hledat a vyčíslit faktory, které k těmto odchylkám nejvíce přispívají. Jednou z možností je aplikace metody pyramidového rozkladu. Podstatou metody pyramidového rozkladu je postupný rozklad vrcholového ukazatele na dílčí faktory a kvantifikace jejich vlivu.

Možností, jak rozložit ukazatel ekonomické přidané hodnoty existuje celá řada. Pro určení hlavních generátorů finanční výkonnosti analyzovaného podniku a následné srovnání podniku s odvětvím byla relativní ekonomická přidaná hodnota rozložena dle metody pyramidového rozkladu takto

$$\frac{EVA}{E} = \left[\frac{EAT}{T} \cdot \frac{T}{A} \cdot \frac{A}{VK} - (r_f + r_{FinStr} + r_{podnik} + r_{LA} + r_{FinStab}) \right], \quad (2)$$

přičemž náklady na vlastní kapitál jsou v případě tohoto rozkladu určeny dle stavebnicového modelu dle MPO, tedy jako součet bezrizikové sazby a jednotlivých rizikových přírážek.

Podrobněji lze ukazatel relativní ekonomické přidané hodnoty rozložit například s ohledem na daňovou a úrokovou redukci. Rozklad by pak vypadal následovně

$$\frac{EVA}{E} = \left[\frac{EAT}{EBT} \cdot \frac{EBT}{EBIT} \cdot \left(\frac{PH}{T} - \frac{Mzdy}{T} - \frac{Odpisy}{T} - \frac{(Ost.V - Ost.N)}{T} \right) - \left[\frac{T}{A} \cdot \frac{A}{E} - (r_f + r_{FinStr} + r_{podnik} + r_{LA} + r_{FinStab}) \right] \right] \quad (3)$$

Dle tohoto pyramidového rozkladu jsou podrobněji určeny hlavní faktory ovlivňující finanční výkonnost analyzovaného podniku.

2.3 Dynamická analýza odchylek

Vliv dílčích ukazatelů lze kvantifikovat jednak v rámci jednoho období a jednak v rámci časové řady ukazatelů. V případě, že je zkoumáno pouze jedno období, jedná se o klasickou

analýzu odchylek. Pokud je zkoumána časová řada ukazatelů, jedná se již o dynamickou analýzu. Tato analýza je založena na dekompozici rozptylu vrcholového ukazatele.

Odvození metody dekompozice rozptylu lze nalézt např. v Dluhošová, Ptáčková, Zmeškal (2015), Ptáčková (2015) nebo Ptáčková, Richtarová (2017). Obecně je dle této metody stanoven vliv rozptylu dílčích ukazatelů takto

$$z_i = a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j), \quad (4)$$

přičemž platí $a_i = E \left[\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i} \right]$. (5)

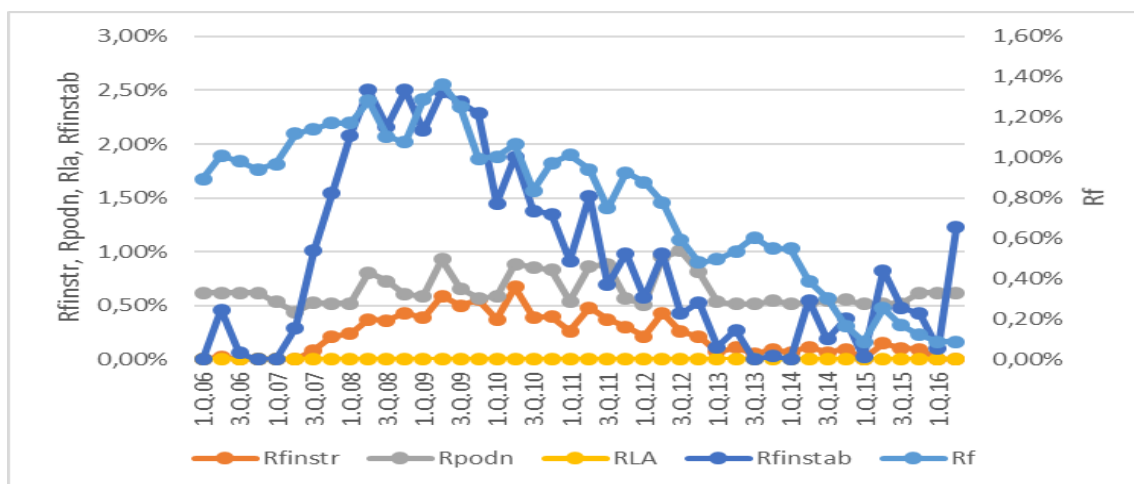
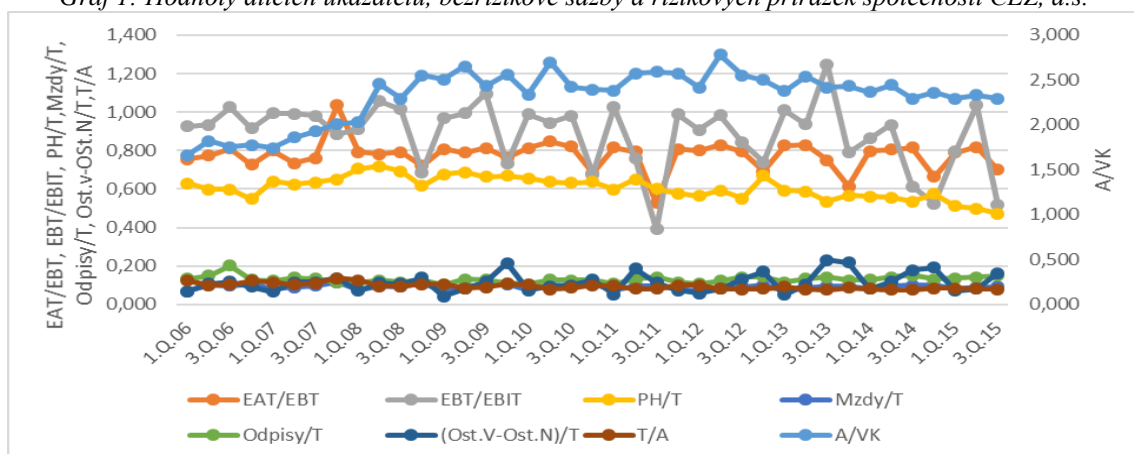
3. Aplikace metody dekompozice rozptylu

Pro analýzu a rozbor finanční výkonnosti byla vybrána společnost ČEZ, a.s působící v energetickém průmyslu. Finanční výkonnost vybraného podniku je analyzována prostřednictvím ukazatele relativní ekonomické přidané hodnoty, která je rozložena na dílčí ukazatele.

3.1 Vstupní data

Pro analýzu finanční výkonnosti společnosti ČEZ, a.s. byla využita čtvrtletní data získaná z konsolidovaných účetních výkazů společnosti. Pro hlubší analýzu byla získaná data z období od roku 2006 do roku 2016 dle pyramidového rozkladu (2).

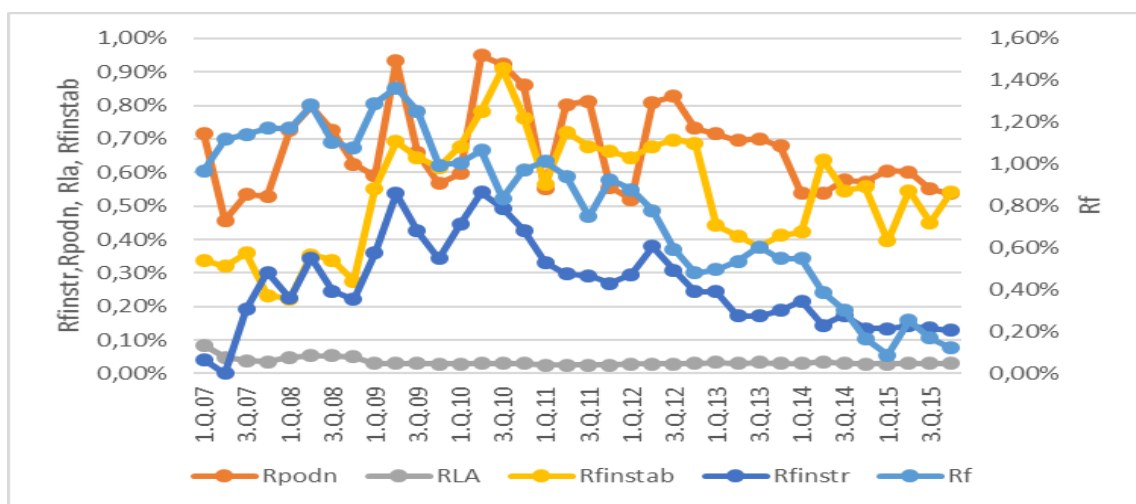
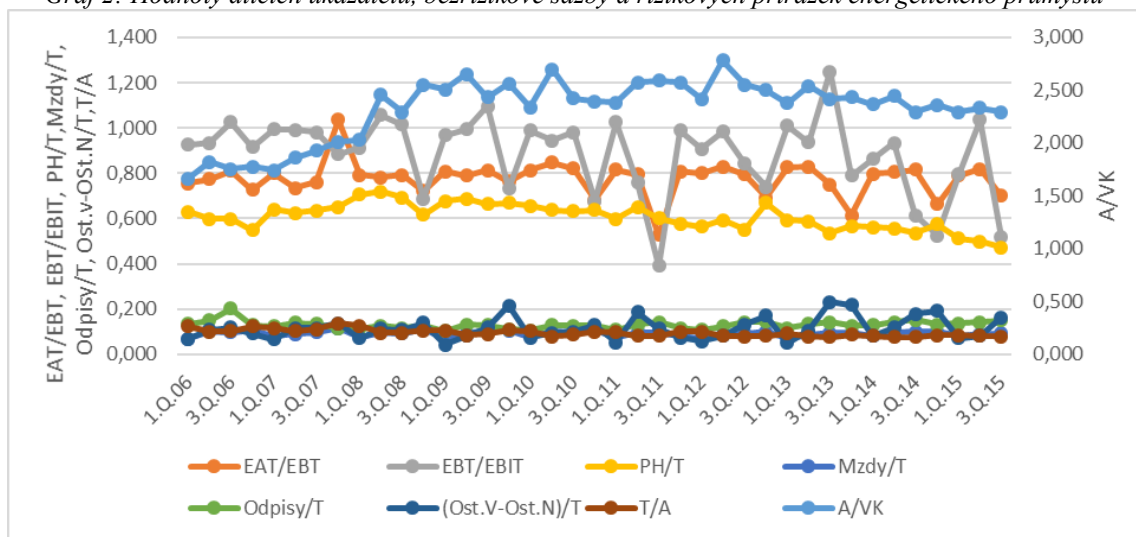
Graf 1: Hodnoty dílčích ukazatelů, bezrizikové sazby a rizikových přírážek společnosti ČEZ, a.s.



Zdroj: vlastní zpracování

Pro analýzu finanční výkonnosti energetického průmyslu byla využita čtvrtletní data a to v období od roku 2007 do roku 2015 dle uvedeného pyramidového rozkladu (2). Data byla získána ze stránek Ministerstva průmyslu a obchodu.

Graf 2: Hodnoty dílčích ukazatelů, bezrizikové sazby a rizikových přírážek energetického průmyslu



Zdroj: mpo.cz, vlastní zpracování

3.2 Zjištění generátorů finanční výkonnosti společnosti ČEZ, a.s.

Hlavní faktory ovlivňující finanční výkonnost společnosti ČEZ, a.s. v období od roku 2006 až 2016 jsou zjištěny metodou dekompozice rozptylu. Ekonomická přidaná hodnota je rozložena na dílčí ukazatele dle pyramidového rozkladu (3). Obecně je vliv rozptylu dílčích ukazatelů na rozptyl vrcholového ukazatele stanoven dle (4).

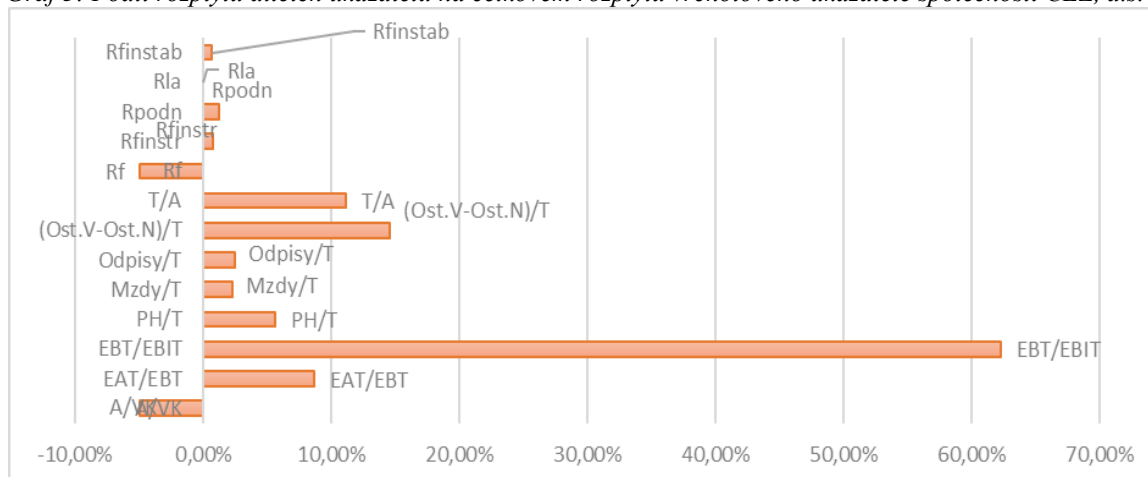
Vzhledem k tomu, že se v aplikovaném pyramidovém rozkladu vyskytuje jak multiplikativní, tak aditivní vazba a jedná se o vztah celkem třinácti ukazatelů, je nutné metodu dekompozice rozptylu rozšířit. Po aplikaci Taylorova rozvoje a následných úpravách je možné obecně určit vliv dílčích faktorů ekonomické přidané hodnoty takto

$$\begin{aligned}
 z_1 &= a_1^2 \cdot \text{var}(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(F_1, F_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot \text{cov}(F_1, F_4) \\
 &+ a_1 \cdot a_5 \cdot \text{cov}(F_1, F_5) + a_1 \cdot a_6 \cdot \text{cov}(F_1, F_6) + a_1 \cdot a_7 \cdot \text{cov}(F_1, F_7) + a_1 \cdot a_8 \cdot \text{cov}(F_1, F_8) \\
 &+ a_1 \cdot a_9 \cdot \text{cov}(F_1, F_9) + a_1 \cdot a_{10} \cdot \text{cov}(F_1, F_{10}) + a_1 \cdot a_{11} \cdot \text{cov}(F_1, F_{11}) + a_1 \cdot a_{12} \cdot \text{cov}(F_1, F_{12}) \\
 &+ a_1 \cdot a_{13} \cdot \text{cov}(F_1, F_{13}), \\
 &\vdots \\
 z_{13} &= a_{13}^2 \cdot \text{var}(F_{13}) + a_{13} \cdot a_1 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_1) + a_{13} \cdot a_2 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_2) + a_{13} \cdot a_3 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_3) \\
 &+ a_{13} \cdot a_4 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_4) + a_{13} \cdot a_5 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_5) + a_{13} \cdot a_6 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_6) + a_{13} \cdot a_7 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_7) \\
 &+ a_{13} \cdot a_8 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_8) + a_{13} \cdot a_9 \cdot \text{cov}(F_{13}, F_9) + a_{13} \cdot a_{10} \cdot \text{cov}(F_{13}, F_{10}) + a_{13} \cdot a_{11} \cdot \text{cov}(F_{13}, F_{11}) \\
 &+ a_{13} \cdot a_{12} \cdot \text{cov}(F_{13}, F_{12}).
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

přičemž hodnota regresního koeficientu je obecně určena dle (5).

V Grafu 3 jsou zobrazeny podíly rozptylů jednotlivých dílčích ukazatelů na celkovém rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty společnosti ČEZ, a.s. v období od prvního čtvrtletí roku 2006 do druhého čtvrtletí roku 2016.

Graf 3: Podíl rozptylu dílčích ukazatelů na celkovém rozptylu vrcholového ukazatele společnosti ČEZ, a.s.



Zdroj: vlastní zpracování

Za jeden z hlavních generátorů ekonomické přidané hodnoty společnosti ČEZ, a.s. v období roku 2006 až do druhého čtvrtletí 2016 lze považovat ukazatel úrokové redukce EBT/EBIT, který se na celkovém rozptylu ekonomické přidané hodnoty analyzovaného podniku podílí ze 62,28%. Druhým významným generátorem, který kladně přispívá k rozptylu ekonomické přidané hodnoty je ukazatel podílu rozdílu ostatních výnosů a nákladů na tržbách, který tvoří 14,59% rozptylu ekonomické přidané hodnoty. Negativní vliv na rozptyl ekonomické přidané hodnoty analyzovaného podniku má zejména ukazatel finanční páky.

Podobně působí také bezriziková sazba. Vliv ostatních ukazatelů je vzhledem k těmto hlavním generátorům zanedbatelný.

3.3 Zjištění generátorů finanční výkonnosti energetického průmyslu

K určení hlavních generátorů finanční výkonnosti energetického průmyslu jako celku byl zvolen jiný specifický rozklad ukazatele ekonomické přidané hodnoty, než který byl využit pro zjištění hlavních faktorů ovlivňujících finanční výkonnosti analyzované společnosti ČEZ, a.s. Ekonomická přidaná hodnota byla rozložena dle pyramidového rozkladu (2) a následně

byly metodou dekompozice rozptylu určeny hlavní faktory ovlivňující finanční výkonnost energetického průmyslu v období od roku 2007 do roku 2015.

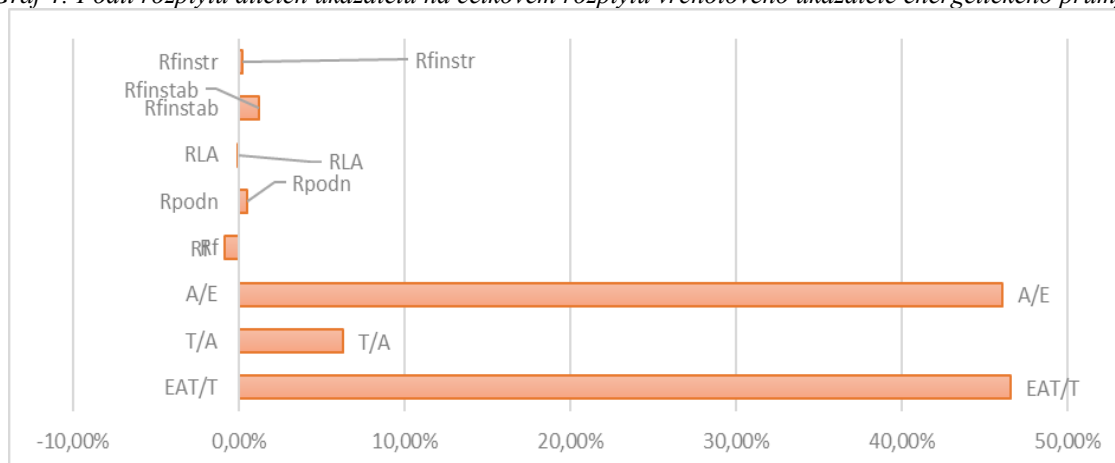
Obecně je vliv rozptylu dílčích ukazatelů na rozptyl vrcholového ukazatele dle metody dekompozice rozptylu stanoven dle (4). Vzhledem k tomu, že se v aplikovaném pyramidovém rozkladu opět vyskytuje jak multiplikativní, tak aditivní vazba a jedná se vztah celkem osmi ukazatelů, musí být metoda opět rozšířena a po všech úpravách je možné stanovit vliv rozptylu dílčích ukazatelů takto

$$\begin{aligned}
 z_1 &= a_1^2 \cdot \text{var}(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(F_1, F_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot \text{cov}(F_1, F_4) + a_1 \cdot a_5 \cdot \text{cov}(F_1, F_5) \\
 &+ a_1 \cdot a_6 \cdot \text{cov}(F_1, F_6) + a_1 \cdot a_7 \cdot \text{cov}(F_1, F_7) + a_1 \cdot a_8 \cdot \text{cov}(F_1, F_8), \\
 &\vdots \\
 z_8 &= a_8^2 \cdot \text{var}(F_8) + a_8 \cdot a_1 \cdot \text{cov}(F_8, F_1) + a_8 \cdot a_2 \cdot \text{cov}(F_8, F_2) + a_8 \cdot a_3 \cdot \text{cov}(F_8, F_3) + a_8 \cdot a_4 \cdot \text{cov}(F_8, F_4) \\
 &+ a_8 \cdot a_5 \cdot \text{cov}(F_8, F_5) + a_8 \cdot a_6 \cdot \text{cov}(F_8, F_6) + a_8 \cdot a_7 \cdot \text{cov}(F_8, F_7).
 \end{aligned} \tag{7}$$

přičemž regresní koeficient je opět stanoven dle (5).

V Grafu 4 jsou zobrazeny podíly rozptylů jednotlivých dílčích ukazatelů na celkovém rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty energetického průmyslu v období od prvního čtvrtletí roku 2007 do konce roku 2015.

Graf 4: Podíl rozptylu dílčích ukazatelů na celkovém rozptylu vrcholového ukazatele energetického průmyslu



Zdroj: vlastní zpracování

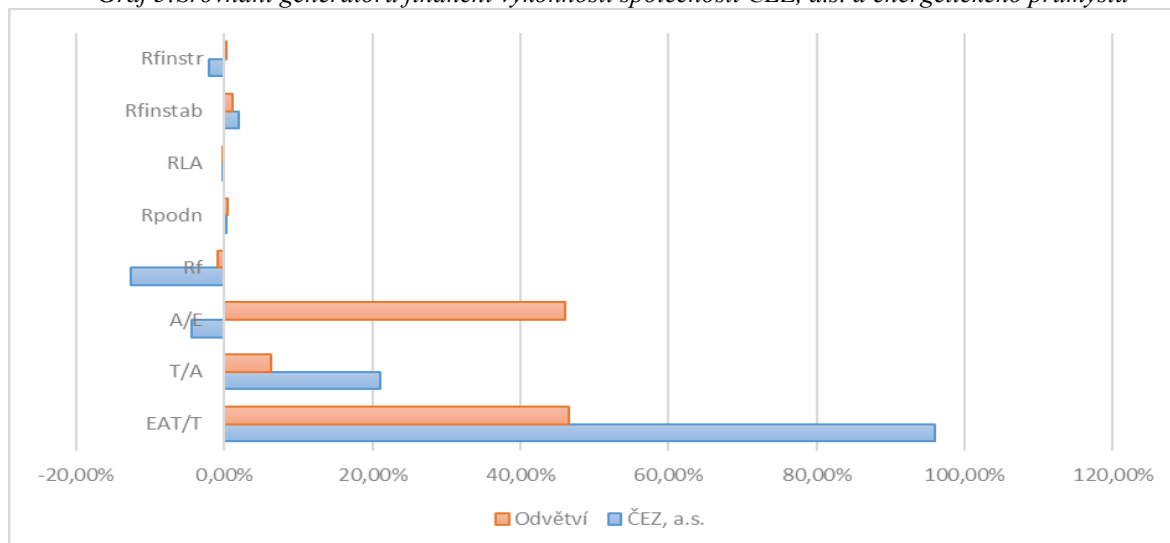
Za jeden z hlavních generátorů finanční výkonnosti energetického průmyslu ČR v letech 2007 až 2015 lze považovat ukazatel rentability tržeb, který tvoří 46,57% z celkového rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty. Druhým důležitým faktorem, který ovlivňuje pozitivně relativní ekonomickou přidanou hodnoty energetického průmyslu v analyzovaném období je ukazatel finanční páky, který se na celkovém rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty podílí z 46,06%. Vliv ostatních ukazatelů je zanedbatelný.

3.4 Porovnání generátorů finanční výkonnosti společnosti ČEZ, a.s. a energetického průmyslu

Aby bylo možné srovnat analyzovaný podnik s odvětvím, ve kterém tento podnik působí, na data společnosti ČEZ, a.s. byl aplikován pyramidový rozklad (2).

Grafu 5 jsou srovnány jednotlivé generátory finanční výkonnosti společnosti ČEZ, a.s. a energetického průmyslu.

Graf 5: Srovnání generátorů finanční výkonnosti společnosti ČEZ, a.s. a energetického průmyslu



Zdroj: vlastní zpracování

Za hlavní generátor finanční výkonnosti analyzované společnosti považovat ukazatel rentability tržeb, který se podílí na tvorbě rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty z 96%. Druhým významným faktorem, který se na tvorbě rozptylu pozitivně podílí, je ukazatel obrátky tržeb, který tvoří 21,06% celkového rozptylu. Jedním z hlavních negativních faktorů ovlivňujících relativní ekonomickou přidanou hodnotu je bezriziková sazba.

Lze říci, že generátory hodnoty analyzovaného podniku jsou v analyzovaném období shodné s generátory hodnoty celého energetického průmyslu, pouze v případě finanční páky je vliv opačný, což může být způsobeno složením podniků, jež jsou zahrnuty v energetickém průmyslu.

4. Závěr

Cílem příspěvku byla analýza hlavních faktorů ovlivňujících finanční výkonnost vybraného podniku a odvětví a to pomocí metody dekompozice rozptylu. Finanční výkonnost byla analyzovaná pomocí ukazatele relativní ekonomické přidané hodnoty. Tento ukazatel byl rozložen metodou pyramidového rozkladu na dva odlišné rozklady.

Ekonomická přidaná hodnota společnosti ČEZ, a.s. byla nejprve analyzována pomocí užšího pyramidového rozkladu a to v období od roku 2006 do roku 2016. Za hlavní generátor finanční výkonnosti společnosti ČEZ, a.s. v analyzovaném období lze považovat ukazatel úrokové redukce EBT/EBIT, který se na celkovém rozptylu ekonomické přidané hodnoty analyzovaného podniku podílí ze 62,28%. Druhým významným generátorem, který kladně přispívá k rozptylu ekonomické přidané hodnoty je ukazatel podílu rozdílu ostatních výnosů a nákladů na tržbách, který tvoří 14,59% rozptylu ekonomické přidané hodnoty. Negativní vliv na rozptyl ekonomické přidané hodnoty analyzovaného podniku má zejména ukazatel finanční páky.

Analýza energetického průmyslu byla provedena dle obecnějšího pyramidového rozkladu a to v období od roku 2007 do roku 2015. Za hlavní generátor finanční výkonnosti energetického průmyslu v analyzovaném období lze považovat ukazatel rentability tržeb, který tvoří 46,57% z celkového rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty. Druhým důležitým faktorem, který ovlivňuje pozitivně relativní ekonomickou přidanou hodnotu energetického průmyslu v analyzovaném období je ukazatel finanční páky, který se na celkovém rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty podílí z 46,06%.

Aby bylo možné srovnat vybraný podnik s odvětvím, byl na ukazatel relativní ekonomické přidané hodnoty společnosti ČEZ, a.s. aplikován také obecnější rozklad, dle kterého bylo zjištěno, že hlavním faktorem ovlivňující finanční výkonnost tohoto podniku lze považovat ukazatel rentability tržeb, který se podílí na tvorbě rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty z 96%. Druhým významným faktorem, který se na tvorbě rozptylu pozitivně podílí, je ukazatel obrátky tržeb, který tvoří 21,06% celkového rozptylu. Lze říci, že generátory hodnoty analyzovaného podniku jsou v analyzovaném období shodné s generátory hodnoty celého energetického průmyslu, pouze v případě finanční páky je vliv opačný.

Acknowledgment

This paper was supported by the SGS Project VŠB – TU Ostrava SP2017/148 "Finanční rozhodování podniků a finančních institucí za rizika".

References

- [1] Brealey, R. A., S. C. Myers a F. Allen. (2014). Principles of corporate finance. 11th global ed. Maidenhead: McGraw-Hill Education. ISBN 978-0-07-715156-0.
- [2] Cipra, T. (2008). Finanční ekonometrie. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-43-9.
- [3] Dluhošová, D. (2010). Finanční řízení a rozhodování podniku. Praha: EKOPRESS, 2010. ISBN 978-80-86926-68-2.
- [4] Dluhošová, D., Ptáčková, B., Zmeškal, Z. (2015). Financial performance variance analysis of non-linear decomposition in metallurgy. Metal 2015.
- [5] Ehrbar, A. (1998). EVA: the real key to creating wealth. New York: Wiley, c1998. ISBN 0-471-29860-3.
- [6] Ptáčková, B. (2015). Financial performance variance analysis of non-linear decomposition in energy sector. Financial management of Firms and Financial Institutions. Ostrava.
- [7] Ptáčková, B., Richtarová, D. (2017). Analysis of the generators of the company's financial performance. Finance a výkonnost ve vědě, výuce a praxi. Zlín.
- [8] Vernimmen, P. (2005). Corporate finance: theory and practice. Chichester: Wiley, c2005. ISBN 0-470-09225-4.
- [9] Zmeškal, Z. a kol. (2013). Finanční modely. 3. upravené vydání. Praha: Ekopress. 2013.
- [10] Analytical material and statistics – Analysis of Czech economic development according to Ministry of industry and trade in period 2006 – 2015. MPO. <http://www.mpo.cz/ministr-a-ministerstvo/analyticke-materialy>
- [11] Čtvrtletní konsolidované účetní závěrky společnosti ČEZ, a.s. od roku 2006 – 2016. <https://www.cez.cz/cs/pro-investory/hospodarske-vysledky/ctvrtletni-zpravy.html>

Tax Implications of Non-monetary Capital Contributions in Corporations

Randáková Monika, Bokšová Jiřina¹

Abstract

The paper focuses on the issue of non-monetary capital contributions in corporations in the Czech Republic, a topic which has only had limited coverage in academic literature. This paper aims to clarify whether there are different tax implications depending on the legal form of the contributing party or the nature of the contribution (tangible or intangible) in regard to income tax, value added tax and property tax. In the conclusion, the authors elaborate on results of this research, list an overview of tax implications and conclude that the most problematic issue is a contribution of an intangible asset from the point of view of value added tax.

Key words

Non-monetary contributions, contribution of the respective consideration other than in cash, acquirer, equity, subscribed capital, value added tax, income tax, property tax, the Czech Republic

JEL Classification: K35, K35, G33,

1. Úvod

Základní kapitál tvoří povinně kapitálové společnosti, představuje vlastní zdroj krytí účetní jednotky. (Pilařová, 2016). „Základní kapitál představuje sumu nominálních hodnot vkladů všech společníků (obchodních podílů); v akciové společnosti sumu nominálních hodnot emitovaných akcií, k jejichž splacení se akcionáři zavázali, ve společnosti s ručením omezeným sumu nominálních hodnot vkladů, k nimž se společníci zavázali.“ (Bokšová, 2013). V právním slova smyslu představuje základní kapitál „souhrn všech vkladů“². Vkladem se rozumí peněžní vyjádření hodnoty předmětu vkladu do základního kapitálu obchodní korporace³. Předmětem vkladu mohou být věci⁴, které se společník nebo budoucí společník zavazuje vložit do obchodní korporace za účelem nabytí nebo zvýšení účasti v ní. Vklad do základního kapitálu je možné splnit buď splacením v penězích (peněžní vklad), nebo vložením jiné penězi ocenitelné věci (nepeněžní vklad)⁵. Předmětem nepeněžitého vkladu se mohou stát věci movité či nemovité povahy. Věc může být určena jednotlivě, druhově či souborně Je-li vkladem do základního kapitálu věc nemovitá, může se jednat o

¹Ing. Monika Randáková, Ph.D., University of Economics Prague, Department of Financial Accounting and Auditing, W. Churchill Square 4, 130 67 Prague 3, Czech Republic, email: randakm@vse.cz

doc. Ing. Jiřina Bokšová, Ph.D., University of Economics Prague, Department of Financial Accounting and Auditing, W. Churchill Square 4, 130 67 Prague 3, Czech Republic, email: boksova@vse.cz

² § 30 zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích, zkr. ZOK)

³ § 15, odst. 1 ZOK,

⁴ § 15, odst. 2 ZOK

⁵ § 15, odst. 3 ZOK

pozemky a podzemní stavby se samostatným účelovým určením, jakož i věcná práva k nim, a práva, která za nemovité věci prohlásí zákon. V novém občanském zákoníku je definováno jako nemovitá věc také právo stavby a stavba, která vyhovuje právu stavby. Za součást nemovité věci se považují v neposlední řadě také byty a nebytové prostory.

Za movité věci je možné dosadit kromě všeobecně známého a v účetnictví běžně využívaného dlouhodobého hmotného majetku, materiálu a zboží, také mimo jiné např. „cenné papíry, podíly, spoluvlastnické podíly, ovladatelné přírodní síly (energie), soubory znalostí a dovedností (know-how) a práva duševního vlastnictví“ (Štenglová, Dědič a Tomsa 2014). Je-li nepeněžitým vkladem pohledávka, je předmět vkladu vnesen účinností smlouvy o vkladu pohledávky. Vkladatel ručí za její dobytost do výše jejího ocenění. (Rozeňal, 2014)

2. Ocenění vkladu

V případě kapitálových společností je nutné cenu vkládané věci určit posudkem⁶, který zpracuje znalec podle příslušného zákona⁷. V současné době nemusí společnost žádat soud o ustanovení znalce, což výrazně zrychluje celý administrativní proces vzniku nové společnosti⁸. Toto ocenění se poté uvede také v zakladatelském právním jednání (Štenglová, Dědič a Tomsa 2014).

2.1 Účetní ocenění vkladu u vkladatele

Z účetního pohledu je nutné rozlišovat ocenění nepeněžitých vkladů u vkladatele a u nabyvatele. Vkladatel ocení nepeněžitý vklad (finanční investici) zůstatkovou cenou⁹ nepeněžitých vkladů. Oceněná finanční investice v zůstatkové ceně se k datu účetní závěrky vykáže buď v historické ceně s dodržением zásady opatrnosti, nebo v reálné hodnotě či je oceněna metodou ekvivalence (podle výše podílu a délky držby).

2.2 Účetní ocenění vkladu u nabyvatele

Naproti tomu u nabyvatele vkladu (kapitálové společnosti) se základní kapitál ocení vždy ve jmenovité (nominální) hodnotě. Proti hodnotou základního kapitálu v aktivech může být jmenovitá hodnota peněz (při peněžitém vkladu), nebo znalecké ocenění předmětu vkladu (při nepeněžitém vkladu).

Pokud nastane situace, kdy hodnota nepeněžitých vkladů stanovená znaleckým posudkem odpovídá jmenovité hodnotě emitovaných akcií/výši vkladu (v případě akciové společnosti/společnosti s ručením omezeným), se nepeněžitý vklad vykáže v hodnotě odpovídající ocenění znalce jako aktivum a současně základní kapitál. V případě, že hodnota nepeněžitých vkladů je vyšší než jmenovitá hodnota akcií/výše vkladu, se nepeněžitý vklad vykáže na straně aktiv v hodnotě znalce, základní kapitál ve jmenovité hodnotě/výši vkladu a vzniklý rozdíl může být vykázan buď jako závazek vůči společníkovi, rezervní fond, emisní ážio/vkladové ážio (v případě akciových společností/společností s ručením omezeným), (Šebestíková, 2011). V případě, kdy hodnota nepeněžitých vkladů nedosáhne

⁶ § 143 a § 151 ZOK

⁷ Zákon č. 36/1967 Sb., o znalcích a tlumočnících

⁸ Případně zvýšení základního kapitálu

⁹ Český účetní standard pro podnikatele č. 013, odst. 5.4.1.

v době vzniku společnosti částky, jež byla stanovená při jejím založení, má vkladatel povinnost do nově vznikající společnosti vzniklý rozdíl doplatit¹⁰.

2.3 Daňové ocenění nepeněžních vkladů do základního kapitálu u nabyvatele

Neustálé novelizace a změny v daňových zákonech výrazně znesnadňují všem daňovým subjektům orientaci v těchto předpisech¹¹. Vkladatelem nepeněžitého vkladu může být právnická osoba vedoucí účetnictví, dále fyzická osoba podnikatel vedoucí účetnictví, nebo fyzická osoba podnikatel, který vede daňovou evidenci, či fyzická osoba nepodnikatel, který nevede účetnictví ani daňovou evidenci. Autorky článku si položily výzkumnou otázku, zda existují ve společnosti nabyvatele v závislosti na předmětu nepeněžitého vkladu (movitý/nemovitý majetek) a právní povaze vkladatele rozdílné dopady na daň z příjmů právnických osob, daň z přidané hodnoty a daň z nabytí nemovitých věcí.

2.3.1 Daň z příjmů právnických osob

Poskytnutí nebo přijetí nepeněžitého vkladu, kromě jiného, ovlivní daňové povinnosti obou zúčastněných stran, tedy vkladatele i nabyvatele¹². Příspěvek se zaměřuje pouze na daňové dopady z pohledu nabyvatele. Pro nabyvatele nepeněžitého vkladu je klíčové stanovení správné výše, v jaké má být vkládáný předmět pro daňové účely oceněn. Záleží na tom, zda předmětem vkladu bude nemovitá věc (např. pozemek, stavby), či movitá věc (např. stroj, zásoby). Výsledky prostudování zákonné úpravy v ČR z pohledu daně z příjmu jsou uvedeny v tabulce 1 a 2.

Tabulka 1: Ocenění nepeněžitého vkladu do základního kapitálu u nabyvatele (kapitálové společnosti) za předpokladu, že vkladatel majetek evidoval v obchodním majetku

| VKLADATEL | Zákon o dani z příjmu (ZDP) | NABYVATEL (kapitálová společnost) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Právnická osoba, vede účetnictví • Fyzická osoba, vede účetnictví • Fyzická osoba, vede daň. evid. | | Ocenění vkladu do základního kapitálu pro daňové účely |
| Vklad pozemku | ZDP nedefinuje | Požizovací cena dle ZoÚ u vkladatele |
| Vklad stavby | ZDP považuje za hmotný majetek def. § 26, odst. 2 | Daňová zůstatková cena dle § 29, odst. 2 ZDP u vkladatele Možnost uplatnit při nabytí pouze polovinu ročního daňového odpisu |
| Vklad stroje | ZDP považuje za hmotný majetek def. § 26, odst. 2 | Daňová zůstatková cena dle § 29, odst. 2 ZDP u vkladatele Možnost uplatnit při nabytí pouze polovinu ročního daňového odpisu |

¹⁰ Např. při vkládání dlouhodobého majetku, u něhož nebyla při oceňování zohledněna míra opotřebení tohoto majetku, která vznikla v období mezi založením a vznikem společnosti.

¹¹ K 1. lednu 2014 vstoupila v účinnost novelizace zákona o daních z příjmů, která byla v pořadí již sto dvacátá.

¹² Jak vkladatele, tak nabyvatele se dotkne ZDP rozdílně.

| | | |
|---------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vklad zásoby | ZDP nedefinuje | Požizovací cena dle ZoÚ při pořízení majetku nákupem u vkladatele Vlastní náklady dle ZoÚ při pořízení ve vlastní režii u vkladatele, Znalecké ocenění při bezúplatném nabytí majetku |
|---------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabulka 2: Ocenění nepeněžitěho vkladu do základního kapitálu u nabyvatele (kapitálové společnosti) za předpokladu, že vkladatel majetek neevidoval v obchodním majetku

| VKLADATEL | Zákon o dani z příjmu (ZDP) | NABYVATEL (kapitálová společnost) |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fyzická osoba, nepodnikatel | | Ocenění vkladu do základního kapitálu pro daňové účely |
| Vklad pozemku Vklad stavby Vklad stroje | <i>Test pěti let.</i> Doba mezi pořízením majetku a splacením vkladu je menší než 5 let | § 29, odst. 8 ZDP, § 29, odst. 1 Požizovací cena dle ZoÚ při pořízení majetku nákupem, Vlastní náklady dle ZoÚ při pořízení ve vlastní režii, Znalecké ocenění při bezúplatném nabytí majetku |
| | Doba mezi pořízením majetku a splacením vkladu je větší než 5 let | Znalecké ocenění |
| Vklad zásoby | <i>Test jednoho roku.</i> Doba mezi pořízením majetku a splacením vkladu je menší než 1 rok | § 29, odst. 1 Požizovací cena dle ZoÚ při pořízení majetku nákupem, Vlastní náklady dle ZoÚ při pořízení ve vlastní režii, Znalecký posudek při bezúplatném nabytí majetku |
| | Doba mezi pořízením majetku a splacením vkladu je větší než 1 rok | Znalecké ocenění |

Z tabulky 1 vyplývá, že pokud je předmět nepeněžitěho vkladu evidován v obchodním majetku vkladatele, je ocenění vkladu do základního kapitálu nabyvatele pro daňové účely z pohledu daně z příjmů vždy stejné bez ohledu na právní postavení vkladatele. Naopak rozdíly při ocenění vkladu do základního kapitálu u nabyvatele jsou identifikovány podle druhu předmětu nepeněžitěho vkladu. V případě, že je vkladatelem nepeněžitěho vkladu fyzická osoba nepodnikatel, tak se daňová legislativa pro ocenění vkladu u nabyvatele pro daňové účely výrazně liší (časový test, hodnota, ze které se začne odepisovat apod.). Současně zůstávají i rozdíly z pohledu předmětu nepeněžitěho vkladu (viz tabulka 2).

2.3.2 Daň z přidané hodnoty

Daň z přidané hodnoty upravuje zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty (dále jen „ZDPH“). Pro účely prováděného výzkumu je důležité vymezit vkladatele z pohledu plátce DPH. Dále je potřeba vymezit, zda nabyvatelem je plátce DPH, zda nepeněžní vklad je předmětem DPH, nebo podléhá osvobození od DPH.

Uvedené výsledky zkoumání jsou uvedeny v tabulce 3. V případě, že vkladatel není plátce DPH, je zkoumání z titulu vlivu DPH na ocenění nepeněžního vkladu u nabyvatele irelevantní.

Tabulka 3: Vliv DPH na ocenění nepeněžitého vkladu u nabyvatele

| Je vklad u vkladatele předmětem DPH na výstupu? | Nepeněžitý vklad do základního kapitálu | Může být vklad u vkladatele plátce DPH osvobozen od DPH? | NABYVATEL VKLADU (kapitálová společnost) | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Plátce DPH | Neplátce |
| Ano, pokud vkladatel uplatnil při nabytí odpočet DPH na vstupu dle § 13, odst. 4, písm. e) | Pozemek | Pokud netvoří funkční celek se stavbou pevně spojenou se zemí a není stavebním pozemkem ¹³ § 56 odst. 1 | Žádný vliv na ocenění | Žádný vliv na ocenění při osvobození od DPH |
| | | | (ať je uplatněno, nebo není uplatněno osvobození) | Při neuplatnění osvobození zvyšuje DPH vstupní cenu nepeněžitého vkladu, pokud se nabyvatel nestane do 12 měsíců po přijetí zdanitelného plnění plátcem DPH dle § 79 ZDPH |
| | Stavby | Po uplynutí 5 let od vydání prvního kolaudačního souhlasu ¹⁴ | Žádný vliv na ocenění | Žádný vliv na ocenění při osvobození od DPH |
| | | | (ať je uplatněno, nebo není uplatněno osvobození) | Při neuplatnění osvobození zvyšuje DPH vstupní cenu nepeněžitého vkladu, pokud se nabyvatel nestane do 12 měsíců po přijetí zdanitelného plnění plátcem DPH dle § 79 ZDPH |
| Stroje | irelevantní | Žádný vliv na ocenění | DPH zvyšuje vstupní cenu nepeněžitého vkladu, pokud se nabyvatel nestane do 12 měsíců po přijetí zdanitelného plnění plátcem DPH dle § 79 ZDPH | |
| Zásoby | irelevantní | | | |

¹³ Stavební pozemek definován v § 56, odst. 2 ZDPH

¹⁴ nebo kolaudačního souhlasu po podstatné změně dokončené stavby (po technickém zhodnocení), viz § 56, odst. 3 a 4 ZDPH

V případě, že vkladatel je plátcem daně z přidané hodnoty (nezáleží na tom, zda je právnickou nebo fyzickou osobou podnikatelem, ani nezáleží na tom, zda vede účetnictví, nebo daňovou evidenci), tak nepeněžitý vklad do kapitálové společnosti je z pohledu daně z přidané hodnoty považován za dodání zboží za úplaty (jedná se o zdanitelné plnění na výstupu). Je-li nabyvatel nepeněžitěho vkladu plátcem DPH, tak může uplatnit u tohoto vkladu odpočet DPH na vstupu. Pokud nabyvatel nepeněžitěho vkladu není plátcem DPH (v době vkladu), tak možnost tohoto odpočtu na vstupu nemá, a tudíž DPH vstupuje do ocenění nepeněžitěho vkladu (jak pro účely účetnictví, tak pro účely daně z příjmů právnických osob). Existuje ale možnost při tzv. změně režimu (z neplátce se stal plátcem DPH) dodatečně uplatnit odpočet DPH z nepeněžitěho vkladu. Podmínkou ale je, že přijaté zdanitelné plnění (zdanění nepeněžitěho vkladu vkladatelem) bylo uskutečněno v období 12 měsíců přede dnem, kdy se stal nabyvatel plátcem DPH. V takové případě dojde k úpravě účetního ocenění nepeněžitěho vkladu i ke změně ocenění vkladu pro daňové účely.

Pokud je nepeněžním vkladem nemovitá věc, lze za podmínek uvedených v § 56 zákona o DPH uplatnit u vkladatele osvobození na výstupu. V takové případě je dopad na ocenění nepeněžního vkladu u nabyvatele (plátce i neplátce) irelevantní (nepeněžní vklad je bez DPH).

V případě, že vkladatelem nepeněžitěho vkladu je fyzická osoba nepodnikatel, pak nepeněžní vklad není předmětem DPH.

2.3.3 Daň z nabytí nemovitých věcí

Je-li nepeněžním vkladem do obchodní korporace nemovitá věc, ať už v podobě pozemku nebo stavby, je nutné dále uvažovat také daň z nabytí nemovitých věcí¹⁵. Předmět daně je definován v § 2, odst. 1 zákona DNNV¹⁶. V případě nepeněžitých vkladů do kapitálových společností je základem daně „zvláštní cena“ určená znalcem při ocenění vkladu do kapitálové obchodní společnosti¹⁷. Sazba této daně činí 4 % ze zvláštní ceny. S účinností novely zákona o DNNV od 1. listopadu 2016 je poplatníkem daně vždy nabyvatel. Z výše uvedeného vyplývá, že daň z nabytí nemovitých věcí zvyšuje ocenění nepeněžitěho vkladu u nabyvatele.

3. Závěr

Problematika nepeněžních vkladů do základního kapitálu kapitálových společností z hlediska právní úpravy je soustředěna především do jednoho základního zákona, a to zákona o obchodních korporacích (ZOK). Naopak daňové souvislosti nepeněžitých vkladů do základního kapitálu kapitálových společností jsou rozprostřeny do několika právních úprav, a to zákona o daních z příjmů, zákona o dani z přidané hodnoty, zákona o nabytí nemovitých věcí apod. Velkým problémem daňové legislativy v této oblasti je nejednotnost pojmosloví mezi účetnictvím a daňovým systémem, ale i mezi jednotlivými daňovými zákony (např. vymezení pojmu hmotný majetek pro účely účetnictví a pro účely daně z příjmu; definování pojmu nemovitý majetek a nemovitá věc podle zákona o dani z příjmů a zákona o DPH apod.).

¹⁵ Viz zákonné opatření Senátu č. 340/2013 Sb., o dani z nabytí nemovitých věcí (DNNV)

¹⁶ jako úplatné nabytí vlastnického práva k nemovité věci, která je pozemkem, stavbou, částí inženýrské sítě nebo jednotkou nacházejícími se na území České republiky, právem stavby, jejíž zatížený pozemek se nachází na území České republiky, nebo spoluvlastnickým podílem na nemovité věci ...

¹⁷ § 18, odst. 1, písm. c) DNNV

Nejsložitější úprava nepeněžitých vkladů z pohledu daňové legislativy se autorkám jeví v zákoně o dani z přidané hodnoty z důvodu velkého množství variantního řešení při oceňování nepeněžitých vkladů, které vycházejí z rozdílného postavení jak vkladatele (plátce, neplátce DPH), tak nabyvatele (plátce, neplátce DPH).

Tyto rozdíly jsou ještě dále prohloubeny v důsledku vkladů různých předmětů do kapitálových společností, kdy některé předměty jsou z pohledu DPH předmětem zdanění, jiné mohou být za určitých zákonem vymezených podmínek od DPH osvobozeny, některé dokonce ani nejsou předmětem daně z přidané hodnoty.

References

- [1] Bokšová, J. (2013). *Účetní výkazy pod lupou I Základy účetního výkaznictví*. 1st ed. Prague: Linde Praha a.s., p. 512
- [2] Pilařová, I. (2016). *Účetní a daňové případy řešené v s.r.o.* 5th ed. Prague: Wolters Kluwer.
- [3] Rozehnal, A. (2014) *Obchodní právo*. Pilsen: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk.
- [4] Šebestíková, V. (2011) *Účetní operace kapitálových společností: daňové a právní souvislosti*. 3rd ed. Prague: Grada.
- [5] Štenglová, I., Dědič, J. and Tomsa, M. (2014). *Základy obchodního práva: vysokoškolská učebnice*. Prague: Leges.
- [6] Liu, B., Liu, Y., Peng, J. & Yang, J. 2017, *Optimal capital structure and credit spread under incomplete information*: International Review of Economics and Finance, vol. 49, pp. 596-611.
- [7] Tirole, J. (2010). *The theory of corporate finance*: The theory of corporate finance (pp. 1-644) Dostupné z: <http://www.scopus.com>
- [8] Brown, P., Beekes, W., & Verhoeven, P. (2011). *Corporate governance, accounting and finance*: A review. Accounting and Finance, 51(1), 96-172. doi:10.1111/j.1467-629X.2010.00385.x

Czech PX-TR – Derivation of Historical Data for the Performance Index and Analysis of two Trading Strategies

Svend Reuse¹, Martin Svoboda²

Abstract

The Czech PX Index is available as a price index since 1993-09-07, the total return index PX-TR is only available since 2006-03-20. This article uses the methodology published from the Czech stock exchange and derives the PX-TR from 1994-04-05 to 2006-03-17. It is the first time this dataset is published. In addition, two trading strategies are tested. We show that these strategies are more efficient than a simple buy and hold strategy.

Key words

Price Index, Performance Index, Risk, Return, MACD, Trading Strategy

JEL Classification: G11, G12, G15, G32

1. Introduction

This article presents the derived historical data of the Czech PX-TR from 1994-04-05 to 2006-03-17. In combination with the published data from 2006-03-20 to 2017-05-12, a 23 year history is analysed according their risk/return profile. In addition, it is tested whether two trading strategies lead to a better risk/return result than a buy and hold strategy.

The structure is as follows: after the introduction, the development of the used data of the PX-TR is described. A first analysis of the data is done in order to show that the dataset is reliable. After that, section 3 describes the strategies and relevant risk/return parameters that are used to compare the strategies. Section 4 discusses the results. The article ends with the final conclusion.

2. Derivation of the Data

2.1 Used Indices

This article focusses on the Czech PX and the PX-TR. Table 1 visualizes the used indices and the relevant sources.

¹ Prof. Dr. **Svend Reuse**, MBA, FOM University of Applied Sciences / Essen, Germany, svend.reuse@fom.de.

² Assoc. Prof. Ing. **Martin Svoboda**, Ph.D, Masaryk University, Department of Finance at Faculty of Economics and Administration, Lipová 41a, 60200 Brno, Czech Republic, E-mail: svoboda@econ.muni.cz.

Table 1: Sources of the Czech PX and PX-TR

| Index | Def. | ISIN | Data | History Basis | |
|-------------------|-------|--------------|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | 1994-04-05 to 2006-03-17 | 2006-03-20 to 2017-05-17 |
| Czech PX Index | PX TR | CZ0160000019 | http://ftp.pse.cz/Info.bas/Cz/PX-TR.csv | | X |
| | | | Manual Evaluation | X | (X) |
| | PX | XC0009698371 | http://ftp.pse.cz/Info.bas/Cz/px.csv | X | X |
| | | | Manual Evaluation | (X) | (X) |

Source: Own table.

The classic PX is indexed on 1994-04-07, data is available for the whole history (Wiener Börse 2016a). The PX-TR is only published since 2016-03-20 (Wiener Börse 2016b), a longer history is not available and must be generated by manual evaluation. Therefore, the published methodology from the Prague Stock Exchange is used (Prague Stock Exchange 2016).

2.1.1 Relevant Methodology for the Czech PX

Starting with the simpler PX price index, the formula for the daily value of the PX is defined as follows (taken from Prague Stock Exchange 2016, p. 6).

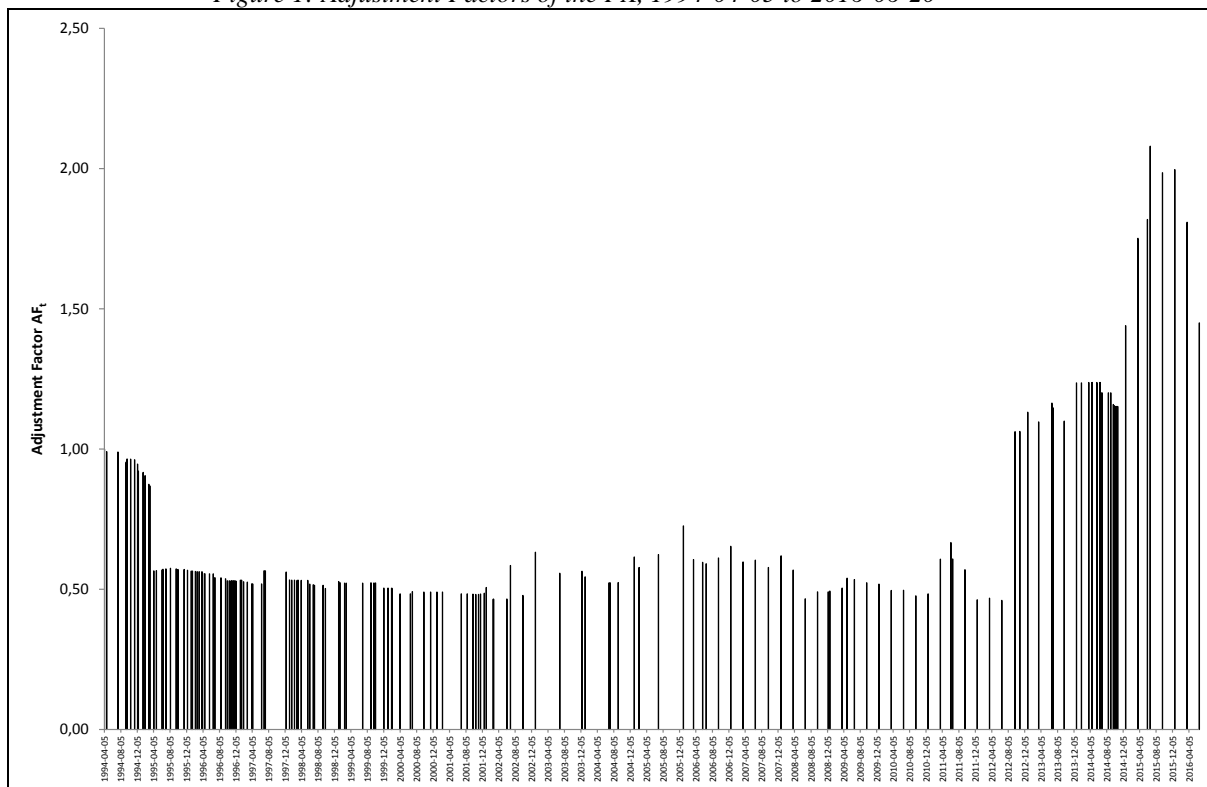
$$PX(t) = \text{Base Value} \cdot \frac{\sum_{i=1}^{N(t)} q_i \cdot p_i(t) \cdot FF_i \cdot RF_i}{\text{Start cap.}} \cdot AF(t) \quad (1)$$

where

- Start cap. = CZK 379,786,853,620.0 is the market capitalization of the index on the launch date (5 April 1994).
- Base Value = 1,000.
- AF(t) is the adjustment factor at time t (takes into account changes made in the index composition), where K(0) on 5 April 1994 means K(0) = 1.00000000.
- q_i denotes the number of securities of the i-th index issue used for the calculation of the index at time t.
- $p_i(t)$ denotes the price quotation of the i-th index issue at time t.
- FF_i denotes the free float factor.
- RF_i denotes the representation factor.
- N(t) denotes the number of index issues at time t.

In a simple way, the PX is the sum of the market capitalizations of the relevant shares in the index, adjusted with the adjustment factor AF that reacts to changes in the index. Every time a change in the shares is done, the adjustment factor AF changes as well. From 1994-04-05 to 2016-06-20, 174 different adjustment factors exist. We used this period to validate the indices. The adjustment factors are generated by analysing, which factor fits best to the real PX development. Unfortunately, they are not published by the Czech Stock Exchange. According to this methodology, FF_i and RF_i , which normally have a value of 1 (see Prague Stock Exchange 2016, pp. 9), are implemented in these AF as well. Figure 1 visualises them.

Figure 1: Adjustment Factors of the PX, 1994-04-05 to 2016-06-20



Source: Own calculations.

With the data of all shares implemented (price and number of shares, database: Bloomberg) in the PX from 1994-04-05 to 2016-06-20, we reproduced the published history of the PX for every day. We came to results with nearly no differences. As a consequence, the AF can be used for the PX-TR as well.

2.1.2 Relevant Methodology for the Czech PX-TR

The PX-TR is more complex, as the dividend payouts have to be adjusted. This is done by the following formula (taken from Prague Stock Exchange 2016, p. 7), which generates the value similar to the PX by combining the market capitalizations.

$$PX - TR(t) = \text{Base Value} \cdot \frac{\text{Market Cap}(t)}{\text{Market Cap}(0)} \cdot AF(t) \quad (2)$$

In case of a dividend payout, the adjustment factor AF is adjusted by the dividend, as formula 3 describes.

$$AF'(t) = AF(t) \cdot \frac{\sum_{t=1}^{N(t)} Q_i \cdot P_i \cdot FF_i \cdot RF_i}{\sum_{t=1}^{N(t)} Q_i \cdot (P_i - D_i) \cdot FF_i \cdot RF_i} \quad (3)$$

where

- Start cap. = CZK 974,253,348,625.2 is the market capitalization of the index on the launch, 2006-06-20.

- Base Value = 1,554.60.
- AF(t) is the adjustment factor at time t (takes into account changes made in the index composition), where K(0) on launch date means $K(0) = 1.00000000$.
- D_i denotes the gross dividend amount of the i-th issue.
- Q_i denotes the number of securities of the i-th index issue used for the calculation of the index at time t.
- $P_i(t)$ denotes the price quotation of the i-th index issue at time t.
- FF_i denotes the free float factor.
- RF_i denotes the representation factor.
- N(t) denotes the number of index issues at time t.
- AF'(t) new Adjustment Factor at time t.
- AF(t) old Adjustment Factor at time t.

In addition to the PX price index, the dividend per share have to be implemented in the calculation as well (Database: Bloomberg). In combination with the existing AF mentioned above, we reproduced the PX-TR values from 2006-06-20 to 2016-06-30. Some data problems existed, an average difference between the published and the reproduced values of 18.6 index points have to be stated. For the long term analysis, this difference can be neglected as it does not have significant influences onto risk and return.

After having done this evaluation, we added the not published period from 1994-04-05 to 2006-06-20 using the same method.

2.1.3 Comparison of the Results and relevant History for further Calculations

The steps to get the right values of the PX-TR can be summed up as follows:

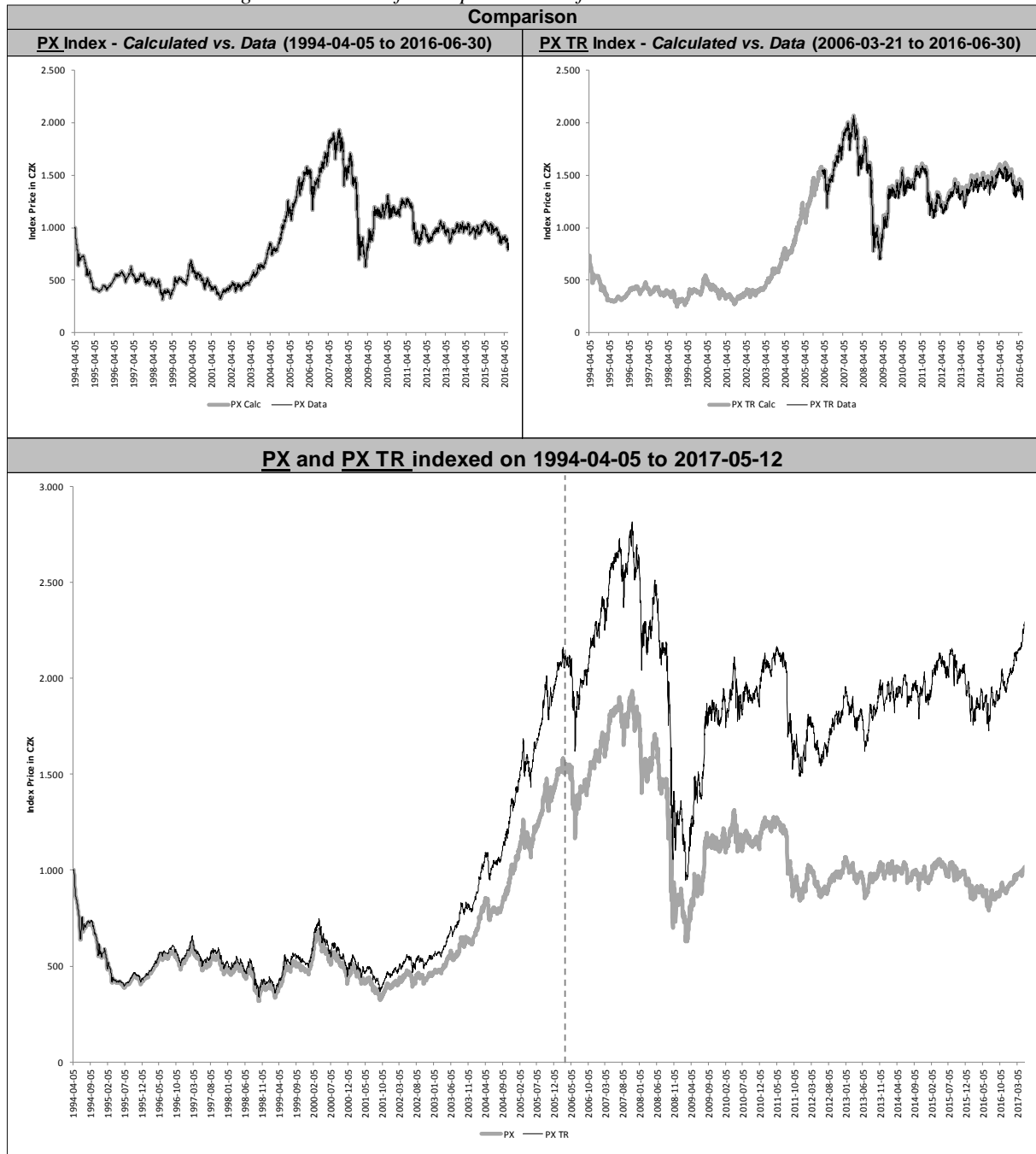
- (1) Reproduction of the PX price index from 1994-04-05 to 2016-06-30.
- (2) Reproduction of the PX-TR performance index from 2006-06-20 to 2016-06-30.
- (3) Generation of the PX-TR performance index from 1994-04-05 to 2006-06-20.

The result of this procedure is shown in figure 2 which visualises the index developments comparing the published data (“data”) with the calculated values (“calculated”). After that, the PX and PX-TR indices are indexed on 1994-04-05 combined in the third part of figure 2.

Analysing figure 2 leads to the result that the index reproductions offer a high quality. Published and manually generated values are nearly the same. This leads to the conclusion that “PX TR Calc” values must be sufficient as well.

Analysing the development of the indices leads to the following results: Dividend payouts were not very high during the first 9 years of existence. The difference of both indices is relatively small. Starting in 2003, the dividend payouts became higher; the indices reach a high difference in 2007. After the financial crisis, the indices recovered. The price index offers a lateral movement since 2011 while the performance index increases. Especially since 2016-06, the difference becomes much higher. This might be a hint for increasing dividend payouts as well.

Figure 2: Results of the reproduction of the PX and PX-TR



Source: Own calculations.

2.2 Used Interest Rate

In addition, money market yields are used in the simulation of the trading strategies. In case of non-investment in the index, the strategy invests into the overnight PRIBOR (see CFBF 2017 for details, database: CNB 2017), assuming that investments can be done at this interest rate.

3. Description of Methodology

3.1 Method of the Daily Strategy

The first strategy is simple. We analyse the average daily yield, clustered from Monday to Friday of the PX and PX-TR. After that we look, which average daily yield is the best. Calendar days with negative yields lead to a disinvestment the day before, calendar days with positive average yields lead to an investment. Days without an investment are calculated with 1/360 of the relevant PRIBOR yield.

3.2 Method of Moving Average Convergence/Divergence (MACD) Strategy

The second strategy is a little bit more complex. It bases on the MACD approach presented in 1979 by Gerald Appel. It is used in its origin form that bases onto two exponential moving averages (see descriptions in Huang/Kim 2006, pp. 9).

$$\text{MACD} = \text{EMA}_1(12\text{-day closing prices}) - \text{EMA}_2(26\text{-day closing prices}) \quad (4)$$

The EMA are calculated as follows:

$$\text{EMA}_t = \alpha \cdot \text{cp}_t + (1 - \alpha) \cdot \text{EMA}_{t-1} \quad (5)$$

where

- cp_t is the closing price at t
- $\alpha = \frac{2}{(N+1)}$
- N = Number of days.

As the EMA of the period before has to be known, the initial value of the EMA is missing. The initial EMA is defined as follows:

$$\text{EMA}_t = \frac{\text{cp}_1 + (1 - \alpha) \cdot \text{cp}_2 + (1 - \alpha)^2 \cdot \text{cp}_3 + \dots + (1 - \alpha)^{t-1} \cdot \text{cp}_t}{1 + (1 - \alpha) + (1 - \alpha)^2 + \dots + (1 - \alpha)^{t-1}} \quad (6)$$

A positive MACD implies an upward trend, a negative MACD a downward trend. The higher the MACD is, the stronger the trend becomes. The MACD itself is compared to its 9-day EMA.

$$\text{Signal} = \text{EMA}(9\text{-day MACD}) \quad (7)$$

If the MACD crosses the 9-day EMA from beneath, a buy signal is generated. Vice versa, if it crosses it from above, a sell signal is generated. So several phases exist where the strategy is not invested in the index but in the PRIBOR and vice versa.

3.3 Used Risk/Return Ratios

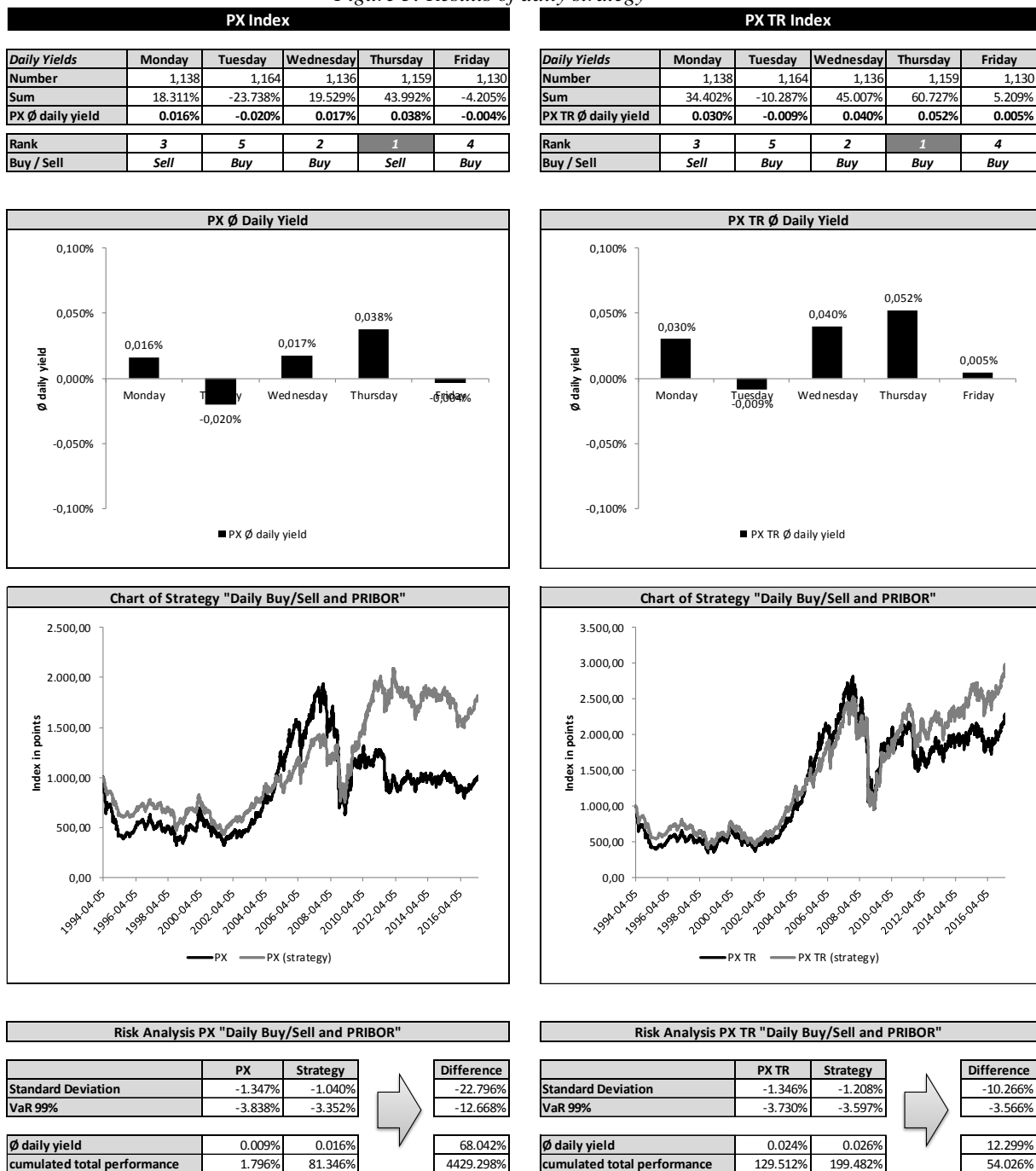
In order to compare the strategies we compare the Value at Risk at a 99% quartile, the standard deviation, the average daily yield and the cumulated total performance.

4. Presenting the Results

4.1 Results of the Daily Strategy

If the daily strategy is applied onto the PX and PX-TR, figure 3 presents the results. In addition to the charts, the standard deviation, the VaR 99%, defined as 1% Quartile of the daily yields, the average daily yield and the overall performance are presented.

Figure 3: Results of daily strategy



Source: Own calculations.

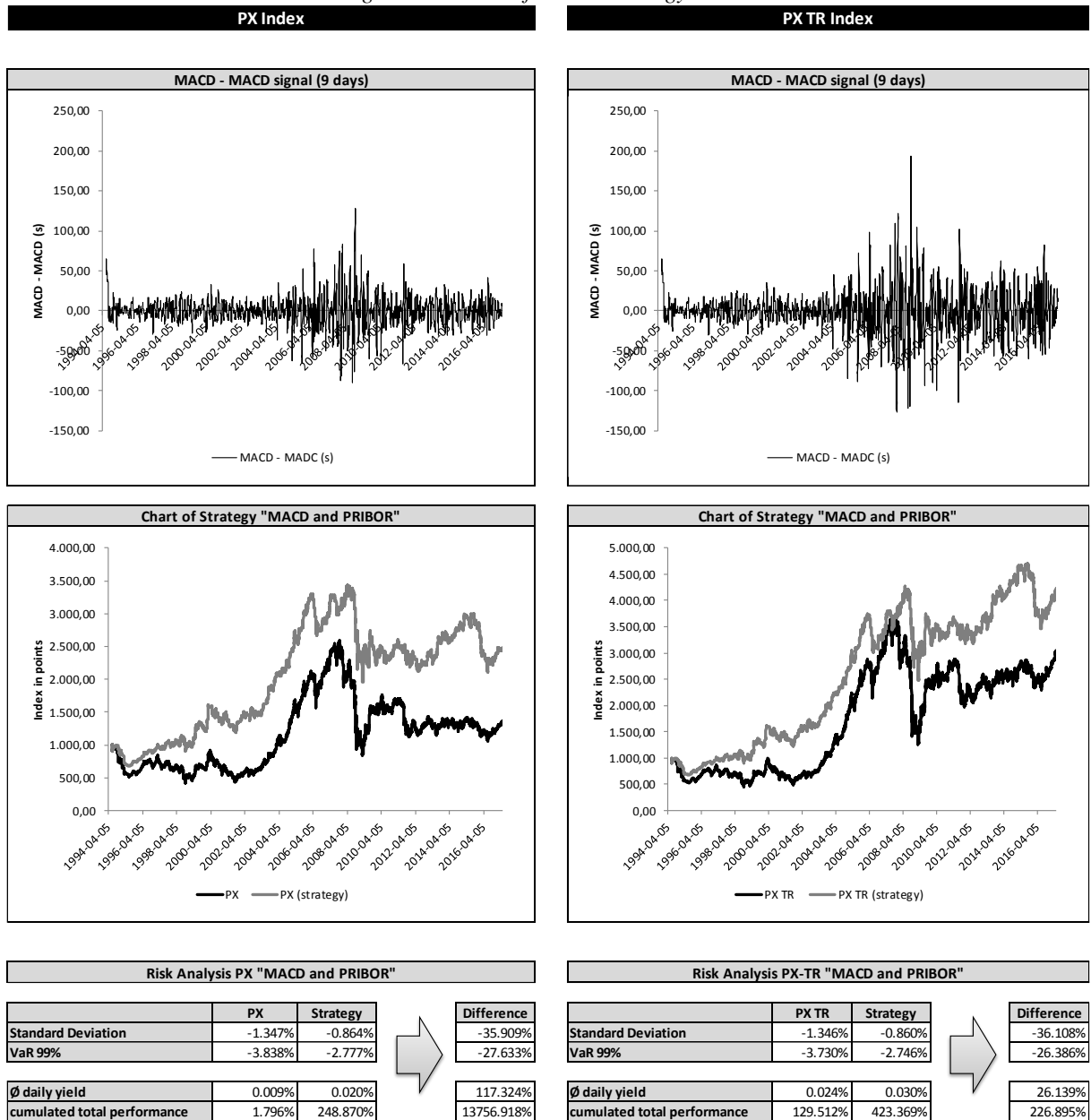
The result is that the daily strategy offers a better performance with less risk than the simple buy and hold strategy. The strategy fits better with the PX, because the dividends are not implemented here. But it has to be mentioned that it is a very simple approach as the

average yield per calendar day is calculated for the whole period, even though these results were not available in the past when applying this strategy.

4.2 Results of the Moving Average Convergence/Divergence (MACD) Strategy

Following the idea of the MACD leads to figure 4. The MACD signal and the resulting strategies are visualized.

Figure 4: Results of MACD strategy



Source: Own calculations.

The strategy leads to more significant results compared to the daily strategy. Standard deviation and VaR decrease by 26 – 36% while the daily yield and the total performance is much higher. It can be stated that the strategy works and an investment in the PX-TR strategy combined with the PRIBOR leads to a sustainable valued added.

5. Final Conclusion

This article is the first one that presented the historical data for the PX-TR from 1994-04-05 to 2006-06-20. In addition, it is the first one that tests two tactical trading strategies with the PX-TR. The results can be summed up as follows:

- (1) The PX-TR leads to a good cumulated performance compared to the PX, dividend yields are relatively high, especially since 2006.
- (2) Both strategies, combining the PX and PX-TR with the PRIBOR, lead to a better risk/return profile.

Further academic research can be done now as the full history of the PX-TR is available. In addition to the mentioned strategies, a comparison to Czech bonds or international asset classes could be done.

Acknowledgments

Support of Masaryk University within the project MUNI/A/0823/2016 is gratefully acknowledged.

References

- [1] Appel, G. (1979). *The Moving Convergence Divergence Method*, Great Neck, N.Y., Signalert 1979.
- [2] Bloomberg (2016). *Relevant Data for all Shares in the PX and PX-TR*.
- [3] CFBF (2017). *Rules for reference Banks and the calculation (Fixing) of Reference Interest Rates PRIBOR*, July 2017, available from: <http://www.cfbf.cz/files/prior-rules.pdf>, accessed 2017-08-06.
- [4] CNB (2017). *PRIBOR Rates 1992 – 2017*, available from: https://www.cnb.cz/en/financial_markets/money_market/prior/year_form.jsp, accessed 2017-05-21.
- [5] Huang, Bill / Kim, Yong Soo (2006): *A Test of MACD Strategies*, available from: summit.sfu.ca/system/files/iritems1/7584/etd2727.pdf, accessed 2017-08-06.
- [6] Wiener Börse (2016a). *PX – Prague Stock Exchange Index*, updated: 29 July 2016, available from: http://ftp.pse.cz/Info.bas/Eng/en_PX.pdf, accessed 2017-08-06.
- [7] Wiener Börse (2016b). *PX-TR – PX Total Return Index*, updated: 29 July 2016, available from: http://ftp.pse.cz/Info.bas/Eng/en_PX-TR.pdf, accessed 2017-08-06.
- [8] Prague Stock Exchange (2016). *The Rules for the PX Index and PX-TR Index of the Prague Stock Exchange*, January 2016 | Version 1.5, available from: http://ftp.pse.cz/Info.bas/Eng/PX_index_rules.pdf, accessed 2017-08-06.

Analysis of Variance of Economic Value Added to Chosen Industry in the Czech Republic

Dagmar Richtarová¹

Abstract

The paper is focused on the performance valuation of the automotive industry in the Czech Republic and the pyramidal decomposition on the Economic Value Added application using analysis of variance. First, Economic Value Added and variance decomposition is presented. In the application part, the analysis of the performance of the sector is reviewed over the period from 2007 to 2015. For analysis quarterly data are used. Next, factors affecting the Economic Value Added are analysed by using the variance decomposition approach. In the end, comments on the results of the influence quantification are provided.

Key words

Economic Value Added, Analysis of Variance, Financial Performance

JEL Classification: C1, G3

1. Úvod

Ekonomická přidaná hodnota je jedním z hlavních ukazatelů, které lze využít pro hodnocení výkonnosti finančních i nefinančních institucí, ale také ekonomiky jako celku. Jednou z možností, jak zjistit faktory, které ovlivňují úroveň výkonnosti je aplikace pyramidového rozkladu daného ukazatele s využitím analýzy odchylek, kterou lze rozdělit na statickou a dynamickou analýzu. V rámci dynamické analýzy lze využít metodu dekompozice rozptylu.

Rozhodujícím faktorem a hlavním zdrojem růstu ekonomiky v České republice je průmysl, kde největší podíl na celkové průmyslové produkci má zpracovatelský průmysl. Ekonomická přidaná hodnota zpracovatelského průmyslu je výrazně ovlivněna vývojem automobilového průmyslu. Dle klasifikace CZ NACE se jedná o oddíl 29, který zahrnuje výrobu motorových vozidel pro přepravu osob a nákladů, výrobu různých dílů, příslušenství a výrobu přívěsů a návěsů.

Cílem příspěvku je identifikovat základní faktory, pomocí analýzy rozptylu, které ovlivňují výkonnost automobilového průmyslu v České republice. Výkonnost je hodnocena pomocí ekonomické přidané hodnoty (EVA – Economic Value Added) na bázi relativního hodnotového rozpětí. Pomocí analýzy rozptylu budou vyčísleny vlivy dílčích ukazatelů, které nejvíce ovlivňovaly ekonomickou přidanou hodnotu během analyzovaného období.

2. Ekonomická přidaná hodnota

Ekonomická přidaná hodnota (EVA – Economic Value Added) dle Dluhošová (2004) vychází ze základního pravidla, že firma musí minimálně vyprodukovat tolik, kolik činí výnos

¹ Ing. Dagmar Richtarová, Ph.D., VŠB - TU Ostrava, Ekonomická fakulta, Sokolská třída 33, Ostrava.
email: Dagmar.richtarova@vsb.cz.

investovaných prostředků. EVA patří mezi ekonomické ukazatele, dle Dluhošová (2010) a vyjadřuje nadzisk, rozdíl zisku a nákladů na kapitál.

Např. Dluhošová (2004) a Mařík (2005) uvádí dva základní koncepty výpočtu ekonomické přidané hodnoty, a to na bázi provozního zisku a na bázi hodnotového rozpětí.

Ukazatel EVA na bázi hodnotového rozpětí lze určit jako

$$EVA = (ROC - WACC) \cdot C, \quad (1)$$

kde EVA je ekonomická přidaná hodnota, ROC je rentabilita celkového kapitálu a $WACC$ jsou průměrné náklady celkového kapitálu.

EVA na bázi zúženého hodnotového rozpětí je dána vztahem

$$EVA = (ROE - R_E) \cdot VK, \quad (2)$$

kde ROE je rentabilita vlastního kapitálu a R_E jsou náklady vlastního kapitálu, které lze stanovit dle modelu CAPM, APM, dividendového modelu a stavebnicového modelu a VK je vlastní kapitál.

EVA na bázi relativního hodnotového rozpětí je dána jako

$$\frac{EVA}{VK} = (ROE - R_E), \quad (3)$$

takto je vyjádřena relativní výkonnost firmy.

3. Analýza rozptylu

Pro určení faktorů ovlivňujících daný ukazatel lze využít statickou nebo dynamickou analýzu. Pro statickou analýzu lze využít metodu pyramidového rozkladu a dle analýzy odchylek určit vlivy dílčích ukazatelů, které ovlivňují vrcholový ukazatel během daného období. Metody pyramidového rozkladu jsou uvedeny v Zmeškal (2013). Naopak při dynamické analýze se zjišťuje průměrné chování daného a dílčích ukazatelů za určité období.

Dynamická analýza vychází z delší časové řady ukazatele pro hodnocení výkonnosti a je založena na dekompozici rozptylu daného ukazatele. Odvození metody dekompozice rozptylu lze nalézt v Dluhošová, Ptáčková, Zmeškal (2015) a Zmeškal, Dluhošová (2014).

Výchozím předpokladem je nelineární funkce, která má tvar

$$Y = f(F_1, F_2, \dots, F_n), \quad (4)$$

kde Y je závisle proměnná a F_i je nezávisle proměnná.

Tato nelineární funkce musí být aproximována pomocí Taylorova rozvoje na funkci lineární. Obecný tvar Taylorova rozvoje, který bude aplikován, lze vyjádřit takto

$$\begin{aligned} \Delta f(F_1, F_2, \dots, F_n) &= \\ &= \sum_j \frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_j} \cdot \Delta F_j + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \frac{\partial^2 f(\cdot)}{\partial F_j \cdot \partial F_k} \cdot \Delta F_j \cdot \Delta F_k + \frac{1}{6} \sum_j \sum_k \sum_l \frac{\partial^3 f(\cdot)}{\partial F_j \cdot \partial F_k \cdot \partial F_l} \cdot \Delta F_j \cdot \Delta F_k \cdot \Delta F_l + \dots \end{aligned} \quad (5)$$

Dle metody dekompozice rozptylu je vliv dílčích faktorů na vrcholový ukazatel určen jako

$$z_i = a_i^2 \cdot \text{var}(F_i) + \sum_{j \neq i} a_i \cdot a_j \cdot \text{cov}(F_i, F_j), \quad (6)$$

kde $a_i = E\left(\frac{\partial f(\cdot)}{\partial F_i}\right)$, $\text{var}(F_i)$ je rozptyl dílčích faktorů a $\text{cov}(F_i, F_j)$ je kovariance mezi faktory F_i, F_j .

Podíl rozptylu daného ukazatele na celkovém rozptylu vrcholového ukazatele lze stanovit jako

$$s_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i}. \quad (7)$$

4. Aplikační část

V této části bude aplikována analýza rozptylu ekonomické přidané hodnoty na bázi zúženého hodnotového rozpětí dle vztahu (3). Z uvedeného vztahu jsou pomocí pyramidového rozkladu vyjádřeny jednotlivé dílčí ukazatele, které ovlivňují rentabilitu vlastního kapitálu *ROE*.

Ukazatel *ROE* lze rozložit jako

$$ROE = \left\{ \frac{EAT}{EBT} \cdot \frac{EBT}{EBIT} \cdot \frac{EBIT}{V} \cdot \frac{V}{A} \cdot \left[\frac{ZK}{VK} + \frac{ostVK}{VK} + \frac{ostP}{VK} + \left(\frac{R}{VK} + \frac{ZÁV}{VK} + \frac{BÚ}{VK} \right) \right] \right\}, \quad (8)$$

kde *EAT* je čistý zisk, *EBT* je výsledek hospodaření před zdaněním, *EBIT* je výsledek hospodaření před zdaněním a úroky, *V* jsou výnosy, *A* jsou aktiva, *ZK* je základní kapitál, *VK* je vlastní kapitál, *ostVK* jsou ostatní položky vlastního kapitálu, *ostP* jsou ostatní pasiva a *R* jsou rezervy, *ZÁV* jsou závazky, *BÚ* jsou bankovní úvěry.

Pomocí rozkladu *ROE* lze ukazatel relativní EVA vyjádřit vztahem

$$\frac{EVA}{VK} = \left\{ \frac{EAT}{EBT} \cdot \frac{EBT}{EBIT} \cdot \frac{EBIT}{V} \cdot \frac{V}{A} \cdot \left[\frac{ZK}{VK} + \frac{ostVK}{VK} + \frac{ostP}{VK} + \left(\frac{R}{VK} + \frac{ZÁV}{VK} + \frac{BÚ}{VK} \right) \right] \right\} - R_e, \quad (9)$$

kde R_e jsou náklady vlastního kapitálu, které byly stanoveny dle stavebnicového modelu.

Na základě rozkladu ukazatele *ROE* lze ekonomickou přidanou hodnotu na bázi relativního hodnotového rozpětí vyjádřit pomocí dílčích faktorů jako

$$\frac{EVA}{VK} = \{F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4 \cdot [F_5 + F_6 + F_7 + (F_8 + F_9 + F_{10})]\} - F_{11}, \quad (10)$$

kde F_1 je $\frac{EAT}{EBT}$, F_2 je $\frac{EBT}{EBIT}$, F_3 je $\frac{EBIT}{V}$, F_4 je $\frac{V}{A}$, F_5 je $\frac{ZK}{VK}$, F_6 je $\frac{ostVK}{VK}$, F_7 je $\frac{ostP}{VK}$, F_8 je $\frac{R}{VK}$, F_9 je $\frac{ZÁV}{VK}$, F_{10} je $\frac{BÚ}{VK}$ a F_{11} je R_e .

Dosazením do vzorce (6) bude vyčíslena velikost vlivů dílčích faktorů na vrcholový ukazatel, přičemž je nutno stanovit parametr a_i , který je určen jako parciální derivace funkce podle daného faktoru.

$$a_i = E \left(\frac{\partial \left(\frac{EVA}{VK} \right)}{F_i} \right), \quad (10)$$

kde

$$\begin{aligned}
 a_1 &= E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4) \cdot E(F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10}), \\
 a_2 &= E(F_1) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4) \cdot E(F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10}), \\
 a_3 &= E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_4) \cdot E(F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10}), \\
 a_4 &= E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_5 + F_6 + F_7 + F_8 + F_9 + F_{10}), \\
 a_5 &= E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4), \quad a_6 = E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4), \\
 a_7 &= E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4), \quad a_8 = E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4), \\
 a_9 &= E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4), \quad a_{10} = E(F_1) \cdot E(F_2) \cdot E(F_3) \cdot E(F_4), \quad a_{11} = -1.
 \end{aligned}$$

Následně bude stanoven rozptyl dílčích ukazatelů a kovariance mezi faktory. Podíl rozptylu daného ukazatele na celkovém rozptylu ukazatele EVA bude stanoven dle vztahu (7), přičemž vliv rozptylu daného ukazatele na vrcholový ukazatel v případě 11 faktorů lze určit jako

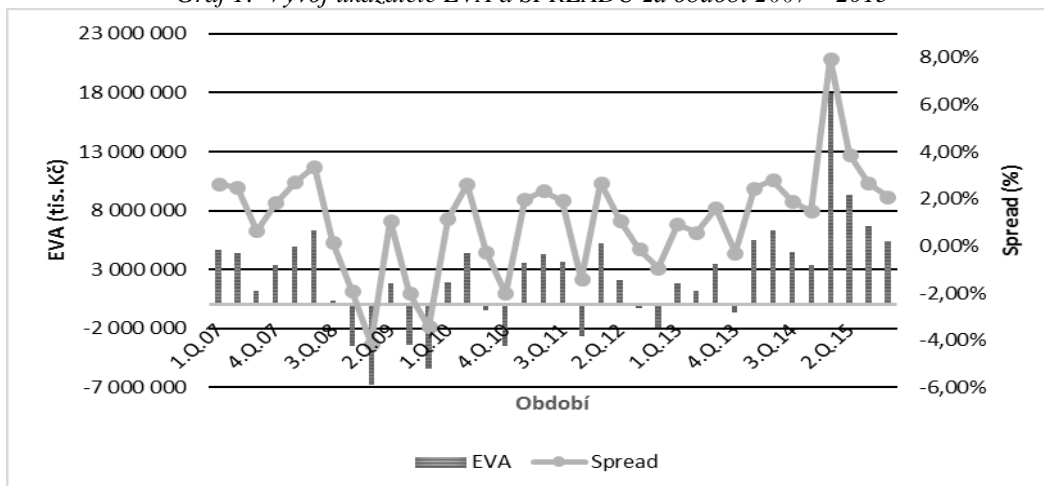
$$\begin{aligned}
 z_1 &= a_1^2 \cdot var(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot cov(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot cov(F_1, F_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot cov(F_1, F_4) + \\
 &+ a_1 \cdot a_5 \cdot cov(F_1, F_5) + a_1 \cdot a_6 \cdot cov(F_1, F_6) + a_1 \cdot a_7 \cdot cov(F_1, F_7) + a_1 \cdot a_8 \cdot cov(F_1, F_8) + \\
 &+ a_1 \cdot a_9 \cdot cov(F_1, F_9) + a_1 \cdot a_{10} \cdot cov(F_1, F_{10}) + a_1 \cdot a_{11} \cdot cov(F_1, F_{11}), \\
 &\dots \\
 z_{11} &= a_1^2 \cdot var(F_1) + a_1 \cdot a_2 \cdot cov(F_1, F_2) + a_1 \cdot a_3 \cdot cov(F_1, F_3) + a_1 \cdot a_4 \cdot cov(F_1, F_4) + \\
 &+ a_1 \cdot a_5 \cdot cov(F_1, F_5) + a_1 \cdot a_6 \cdot cov(F_1, F_6) + a_1 \cdot a_7 \cdot cov(F_1, F_7) + a_1 \cdot a_8 \cdot cov(F_1, F_8) + \\
 &+ a_1 \cdot a_9 \cdot cov(F_1, F_9) + a_1 \cdot a_{10} \cdot cov(F_1, F_{10}) + a_1 \cdot a_{11} \cdot cov(F_1, F_{11}).
 \end{aligned}$$

4.1 Analýza rozptylu relativního ukazatele EVA automobilového průmyslu

Pro analýzu finanční výkonnosti byl zvolen automobilový průmysl, který výrazně ovlivňuje výkonnost zpracovatelského průmyslu České republiky. Zdrojem vstupních dat pro výpočet a následný rozklad ekonomické přidané hodnoty automobilového průmyslu byly údaje z internetových stránek ministerstva průmyslu a odvodu ČR, které byly získány z materiálů hodnotících finanční analýzu průmyslu a podnikové sféry za analyzované období 2007 – 2015. Z čtvrtletních dat byly sestaveny výkazy, které představují základní vstupní informace pro zhodnocení finanční výkonnosti automobilového průmyslu pomocí ekonomické přidané hodnoty. Z těchto čtvrtletních výkazů byly stanoveny dílčí ukazatele rozkladu relativní ekonomické přidané hodnoty za celé analyzované období.

V Grafu 1 jsou uvedeny hodnoty ukazatele EVA a SPREAD automobilového průmyslu za období od 1. Q. 2007 – IV. Q. 2015. Ekonomická přidaná hodnota byla stanovena dle vzorce (2) a SPREAD je dán rozdílem ROE a R_E , přičemž náklady vlastního kapitálu byly stanoveny pomocí stavebnicového modelu dle MPO.

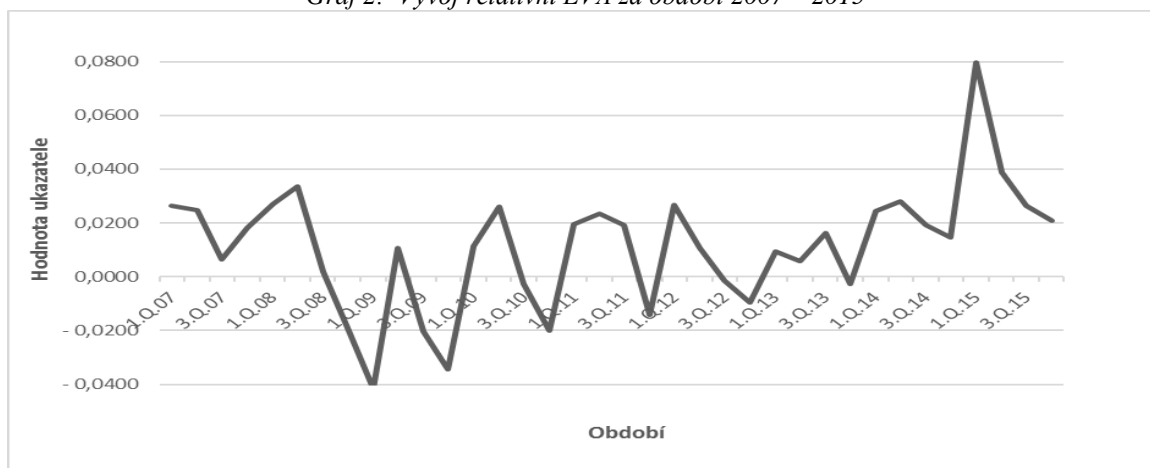
Graf 1: Vývoj ukazatele EVA a SPREADU za období 2007 – 2015



Zdroj: vlastní zpracování

V Grafu 2 jsou zachyceny čtvrtletní hodnoty ukazatele EVA na bázi relativního hodnotového rozpětí, za období 2007 – 2015. Největší pokles byl zjištěn 4. čtvrtletí roku 2009 a naopak nejvyšší nárůst relativní EVA byl v 1. čtvrtletí roku 2015.

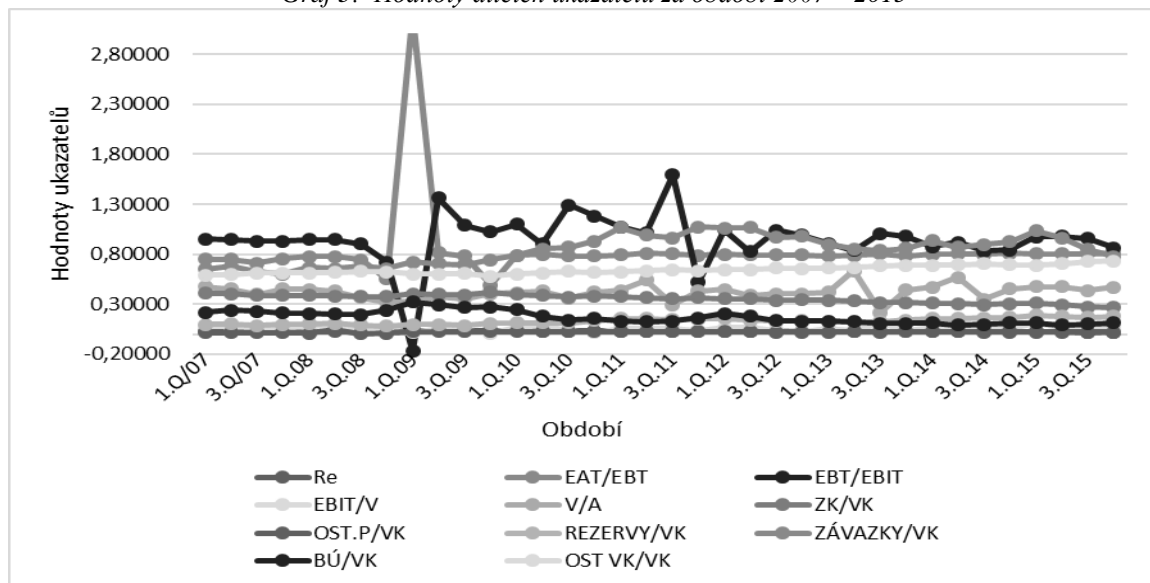
Graf 2: Vývoj relativní EVA za období 2007 – 2015



Zdroj: vlastní zpracování

Pro objasnění, které dílčí ukazatele měly největší vliv na vývoj relativní ekonomické přidané hodnoty, je v Grafu 3 znázorněn vývoj 11 dílčích ukazatelů, které byly zjištěny na základě rozkladu ukazatele relativní EVA dle vzorce (9).

Graf 3: Hodnoty dílčích ukazatelů za období 2007 – 2015



Zdroj: vlastní zpracování

Pro vyjádření podílu dílčích ukazatelů na celkový rozptyl ukazatele relativní EVA byly stanoveny základní parametry - střední hodnota a rozptyl dílčích faktorů, viz Tabulka 1.

Tabulka 1: Střední hodnota a rozptyl dílčích ukazatelů

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
|---------------------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| | EAT/EBT | EBT/EBIT | EBIT/V | V/A | ZK/VK | ost.P/VK |
| E(F_i) | 0,838910 | 0,947720 | 0,056704 | 0,421673 | 0,354891 | 0,022660 |
| var(F_i) | 0,161673 | 0,066848 | 0,000572 | 0,005457 | 0,001659 | 0,000039 |
| | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | |
| | rezervy/VK | závazky/VK | BÚ/VK | ostVK/VK | Re | EVA/E |
| E(F_i) | 0,130070 | 0,844551 | 0,170071 | 0,645109 | 0,027703 | 0,011226 |
| var(F_i) | 0,000920 | 0,020180 | 0,003933 | 0,001659 | 0,000033 | 0,0005 |

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí parciální derivace byl zjištěn parametr a_i a následně vyčíslen podíl rozptylu dílčích ukazatelů na celkovém rozptylu, viz Tabulka 2.

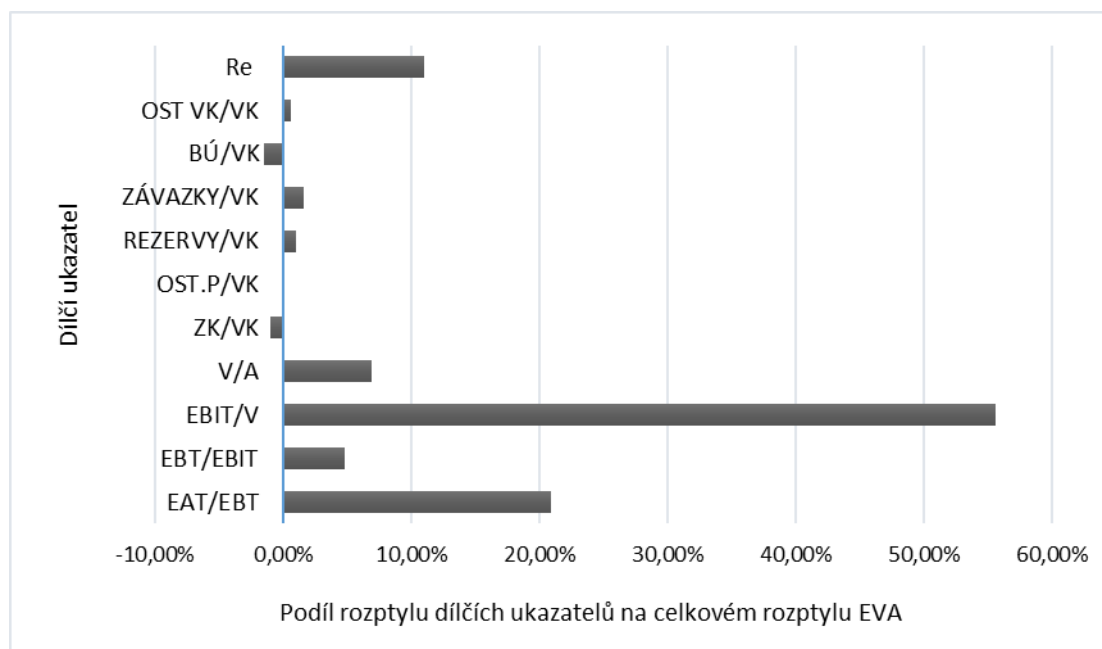
Tabulka 2: Parciální derivace a podíl rozptylu dílčích ukazatelů na celkovém rozptylu

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
|----------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | EAT/EBT | EBT/EBIT | EBIT/V | V/A | ZK/VK | ost.P/VK |
| a_i | 0,049114 | 0,043475 | 0,726609 | 0,097710 | 0,019010 | 0,019010 |
| s_i | 20,88 % | 4,82 % | 55,68 % | 6,91 % | -1,07 % | 0,10 % |
| | F7 | F8 | F9 | F10 | F11 | |
| | rezervy/VK | závazky/VK | BÚ/VK | ostVK/VK | Re | EVA/E |
| a_i | 0,019010 | 0,019010 | 0,019010 | 0,019010 | -1,000000 | |
| s_i | 0,98 % | 1,62 % | -1,51 % | 0,58 % | 11,00 % | 100 % |

Zdroj: vlastní zpracování

Analýzou rozptylu bylo zjištěno, že ukazatelem, který nejvíce ovlivňoval ekonomickou přidanou hodnotu, byla provozní rentabilita výnosů. Tato rentabilita ovlivňovala celkový rozptyl ekonomické přidané hodnoty z 55,68 %. Mezi další ukazatele, s výrazným kladným vlivem lze považovat daňovou redukci a náklady vlastního kapitálu. Vlivy všech dílčích ukazatelů jsou znázorněny v Grafu 4.

Graf 4: Vliv dílčích ukazatelů na celkový rozptyl ukazatele relativní EVA



Zdroj: vlastní zpracování

Při dekompozici rozptylu je potřeba analyzovat výši vlivu a směr působení na rozptyl vrcholového ukazatele, které jsou závislé na koeficientech vlivu (parametr a_i), variabilitě jednotlivých ukazatelů a kovariancí mezi vysvětlujícími proměnnými. Z uvedených 11 proměnných působí na rozptyl vrcholového ukazatele pozitivně 9, pouze vlivy dvou proměnných (podílu základního kapitálu a bankovních úvěrů na vlastním kapitálu) jsou negativní. Negativní působení těchto dvou proměnných je způsobeno vysokou zápornou korelací s ostatními proměnnými. Z Grafu 4 vyplývá, že relativní EVA automobilového průmyslu je ovlivněna a vyvíjí se zejména na základě dvou hlavních proměnných, a to provozní rentability výnosů a daňové redukce. Provozní rentabilita výnosů ovlivňuje rozptyl relativní EVA z 55,68 % a daňová redukce z 20,88 %.

5. Závěr

Cílem příspěvku bylo pomocí analýzy rozptylu zjistit, které faktory nejvíce ovlivňují relativní ekonomickou přidanou hodnotu automobilového průmyslu za období 2007 – 2015. Nejprve byly popsány možnosti výpočtu ekonomické přidané hodnoty a následně byla objasněna dynamická analýza rozptylu pro určení faktorů ovlivňujících vrcholový ukazatel EVA. Relativní EVA byla rozložena na 11 dílčích ukazatelů a dle dekompozice rozptylu byly identifikovány faktory ovlivňující relativní ekonomickou přidanou hodnotu automobilového průmyslu za analyzované období. Za jeden z hlavních generátorů relativní ekonomické přidané hodnoty lze považovat ukazatel provozní rentability výnosů, který tvoří 55,68 % celkového rozptylu relativní ekonomické přidané hodnoty.

Acknowledgments

This paper was supported by the SGS Project VŠB – TU Ostrava SP2017/148 "Finanční rozhodování podniků a finančních institucí za rizika".

References

- [1] Dluhošová, D. (2004). *Přístupy k analýze finanční výkonnosti firem a odvětví na bázi metody EVA – Economic Value Added*. Finance a úvěr - Czech Journal of Economics and Finance, 11-12 2004, roč. 54
- [2] Dluhošová, D. (2010). *Finanční řízení a rozhodování podniku*. Praha: EKOPRESS, 2010.
- [3] Dluhošová, D., Ptáčková, B., Zmeškal, Z. (2015). *Financial performance variance analysis of non-linear decomposition in metallurgy*. Metal 2015.
- [4] Dluhošová, D., Zmeškal, Z. (2014). *Generalised approach to deviation analysis of non-linear company discounted value measure*. Metal 2014.
- [5] Maříková, P., Mařík, M. (2005). *Moderní metody hodnocení výkonnosti a oceňování podniku*. Praha: Ekopress.
- [6] Zmeškal, Z., D. Dluhošová a T. Tichý (2013). *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. Praha: Ekopress.
- [7] Analytické materiály a statistiky – finanční analýza podnikové sféry se zaměřením na konkurenceschopnost sledovaných odvětví za roky 2007 – 2015. MPO. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/ministr-a-ministerstvo/analyticke-materialy>.

Decision to provide trade credit based on selected models of financial health prediction in the chosen sector

Anna Siekelova¹, Lucia Svabova²

Abstract

The decision to provide a trade credit is also a decision that the company temporarily waives funds that might be gained if customer pay in cash. However, it may happen that a client provided trade credit has not paid properly and on time and in the worst case, it does not paid at all. The decision to undertake such a risk should be made on the basis of a knowledge of the borrower's financial situation and its future development. To identify the development of the financial situation of an enterprise is possible, at least in part, by using predictive models. The aim of our contribution is to identify the development of the financial situation by using selected models in the selected sector, which, in view of non-payment appears to be at risk in Slovakia.

Key words

Receivables. Trade credit. Prediction models. Poznański model. Jakubik-Teply model. Gulkov model. Hurtosova model.

JEL Classification: C53, G32, D81

1. Úvod

V súčasnej dobe je možné poskytovanie obchodných úverov označiť za konkurenčnú výhodu podniku. Subjekty, medzi ktorými dochádza na trhu k vzájomnej interakcii, disponujú finančnými prostriedkami v rôznych časových okamihoch. [3] Poskytnutý obchodný úver je možné vyžiť na preklopenie tohto časového nesúladu. Na strane druhej je nutné vnímať i možné negatíva vyplývajúce z poskytovania obchodných úverov. Ide predovšetkým o riziko ich nezaplatenia, resp. oneskoreného zaplatenia, taktiež dodatočné náklady súvisiace so samotným riadením pohľadávok a fakt, že v pohľadávkach má podnik viazané značné množstvo finančných prostriedkov, ktoré by za iných okolností mohol využiť v procese tvorby zisku. V rámci nášho príspevku sme sa zamerali na rozhodovanie podniku o poskytnutí, príp. zamietnutí obchodného úveru na základe výsledkov vybraných modelov predikcie finančného zdravia obchodného partnera v rámci vybraného sektora.

2. Obchodný úver v teórii a praxi európskych podnikov

Obchodný úver predstavuje strategický nástroj v rukách podniku. Jeho poskytnutie môže pre podnik predstavovať konkurenčnú výhodu, no na druhej strane môže byť poskytovanie úverov príčinou bankrotu. Teoretické aspekty, ktoré podnikateľov vedú k poskytovaniu obchodných

¹ Ing. Anna Siekelová, PhD., University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, email: anna.siekelova@fpedas.uniza.sk

² RNDr. Lucia Švábová, PhD., University of Zilina, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, Department of Economics, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, email: lucia.svabova@fpedas.uniza.sk

úverov, rozdelil autor Paul vo svojej publikácii na aspekty poskytovania obchodného úveru z pohľadu ponuky, aspekty poskytovania obchodného úveru z pohľadu dopytu, aspekty poskytovania obchodného úveru z pohľadu obchodných podmienok a ich diferenciacie podľa zákazníkov, [15] čím priamo zdôraznil dôležitosť a potrebu poskytovania obchodných úverov nielen pre zákazníka, ale i pre samotný podnik. V rámci aspektov poskytovania obchodného úveru z pohľadu ponuky by sme zdôraznili najmä teóriu asymetrických informácií. Jej základom je fakt, že v prípade, ak predávajúci čelí neistote týkajúcej sa finančného zdravia svojho zákazníka, nemôže urobiť najlepšie predajné rozhodnutie. Na druhej strane rovnako zo strany zákazníka existuje neistota týkajúca sa kvality produkcie, ktorú ponúka dodávateľ, nie je teda schopný realizovať najlepšie nákupné rozhodnutie. Obchodný úver tak môže byť použitý na vysporiadanie sa s týmito asymetrickými informáciami. Dodávateľ poskytne obchodný úver ako znak dôvery v kvalitu svojich výrobkov a na druhej strane získa cenné informácie o finančnom zdraví zákazníka cez jeho platobné zvyklosti a tiež schopnosť využiť skonto. [13] Otázne však ostáva či nie je oneskorené získať informácie o odberateľovej finančnej situácii až po odoslaní tovaru. Autori Brealey a Myers zdôrazňujú potrebu správneho úsudku pri rozhodnutí o poskytnutí, príp. zamietnutí obchodného úveru. Efektívne úverové rozhodnutie by malo byť založené nielen na striktných kvantitatívnych aspektoch úverovej politiky, ale i na snahe podniku o maximalizáciu jeho zisku. [2] Ku každému odberateľovi je teda potrebné pristupovať individuálne a vzniká potreba zamerať sa predovšetkým na skupinu rizikových zákazníkov, čím podnik značne eliminuje riziko, že sa kvôli poskytnutým a následne nezaplateným obchodným úverom dostane sám do finančných problémov. [12]

Výsledky prieskumu spoločnosti Intrum Justitia potvrdili, že v prípade až štyroch z desiatich slovenských podnikov je platobná neschopnosť spôsobená práve v dôsledku neuváženeho poskytovania obchodných úverov. [4, 5] Poskytnutý obchodný úver sa pre mnohých stal v čase obmedzeného prístupu k finančným zdrojom jeden z najlacnejších zdrojov financovania. Po rokoch finančných turbulencií a dlhovej krízy sa však makroekonomické ukazovatele v mnohých európskych krajinách začali zlepšovať. Napriek tomu správanie obchodných partnerov pri poskytovaní obchodných úverov stále ohrozuje európske veľké i malé podniky. Mnohé z nich považujú oneskorené úhrady za vážnu hrozbu, ktorá vplyva na ich samotnú schopnosť sa rozvíjať, investovať, a teda v konečnom dôsledku i prijímať nových pracovníkov. Oživenie európskej ekonomiky si nutne žiada stabilitu a väčší optimizmus zo strany podnikateľov vzhľadom na budúci vývoj. V snahe naštartovať ekonomiku Európy Európska centrálna banka upravila úrokové sadzby. Od 16. marca 2013 platí pre jednodňové refinančné operácie úroková sadzba 0,25%, pre hlavné refinančné operácie bola úroková sadzba znížená na nulu a pre jednodňové sterilizačné operácie platí úroková sadzba -0,40%, z čoho vyplýva, že banky Európskej centrálnej banky za svoje jednodňové vklady platia úrok. [19] Takto stanovené úrokové sadzby sú tak isto výsledkom snáh Európskej centrálnej banky o oživenie ekonomiky prostredníctvom stimulácie investícií a spotreby. Podľa keynesiánov by centrálna banka mala znížiť úrokovú mieru vtedy, keď sa ekonomike nedarí a naopak pristúpiť k jej zvýšeniu v čase, keď rastie. [17] Momentálne je však situácia v Európe nejednotná a zatiaľ čo krajinám ako napríklad Nemecko sa úrokové sadzby zdajú nízke a považujú ich za riskantný krok, krajiny stojace na periférii Európy tento krok privítali. Napriek snahám Európskej centrálnej banky až 84% respondentov v rámci prieskumu realizovaného spoločnosťou Intrum Justitia odpovedalo, že i vzhľadom na nízke úrokové sadzby nevidí žiadne zmeny v investovaní. [6] Vo všeobecnosti sa vývoj situácie ohľadom oneskorených úhrad v Európe môže zdať priaznivý. Spotrebiteľia sú v priemere v omeškaní so svojimi platbami iba 0,9 dňa, pričom podniky platia svoje záväzky z obchodného styku v priemere o 5,6 dňa neskôr, zatiaľ čo v prípade verejného sektora je omeškanie o niečo dlhšie, až 7,2 dňa. [6] Je potrebné si však uvedomiť, že stále ide o údaje podnikov v rámci Európy, kde v jednotlivých krajinách ekonomická situácia nie je rovnaká a je možné pozorovať veľké rozdiely. V extrémnych

prípadoch môže ísť dokonca o omeškanie v dĺžke viac ako jeden mesiac. Napríklad v Taliansku sú podnikatelia predávajúci svoj tovar orgánom verejnej moci nútení čakať na úhradu svojich faktúr aj 48 dní po ich reálnej dobe splatnosti. Naopak v krajinách Škandinávie či v Nemecku je oneskorenie výrazne kratšie ako je európsky priemer. [6]

Na základe výsledkov prieskumu spoločnosti Atradius, ktorý je zameraný na B2B sektor, je možné konštatovať silne negatívny postoj slovenských podnikov k poskytovaniu obchodných úverov. Preferencia poskytovania obchodných úverov je výrazne ovplyvnená vnímaním vysokého rizika, ktoré je s týmto spojené. V priemere iba 20% celkového B2B domáceho či zahraničného objemu predaja na Slovensku je realizovaného na základe obchodného úveru. V rámci podnikov východnej i západnej Európy je toto číslo dvojnásobné. [1] Konzervatívny prístup pri poskytovaní obchodných úverov v Slovenskej republike je možné vysvetliť nárastom nezaplatených pohľadávok po lehote splatnosti za posledné dva roky jednak v domácom, ale i zahraničnom predaji. Priemerný podiel faktúr, ktoré sú po lehote splatnosti viac ako 90 dní, bol v rámci prieskumu stanovený na 5%. slovenskí respondenti tiež uvádzajú, že takmer 1% z celkového objemu pohľadávok bolo odpísaných, nakoľko boli označené ako nedobytné. Tieto pohľadávky zväčša pochádzali z odvetvia stavebníctvo a sektor služieb. Najčastejším dôvodom pre odpis pohľadávky bol bankrot odberateľa, prípadne ukončenie podnikania zo strany odberateľa. Zarážajúcim tiež ostáva, že takmer jedna tretina opýtaných slovenských respondentov v priebehu nadchádzajúcich 12 mesiacov očakáva mierne zhoršenie platobnej disciplíny, a to najmä v sektore služieb a v stavebníctve. [1]

3. Dáta, metodológia a výsledky

Pri posudzovaní bonity klienta veľmi dôležité i samotné odvetvie, v ktorom podnik pôsobí. [7] Ako už bolo načrtnuté, ako najrizikovejšie odvetvie z hľadiska poskytovania obchodných úverov sa javí stavebníctvo a služby, nakoľko práve v rámci týchto odvetví respondenti vnímajú najvyššie množstvo pohľadávok po lehote splatnosti. V rámci výsledkov prieskumu spoločnosti Bisnode z roku 2015 sa finančná situácia v odvetví stavebníctva javí však skôr ako stabilná, takmer tri štvrtiny podnikov je charakterizovaných ako podniky, s ktorými sa pri poskytovaní obchodných úverov spája prijateľné úverové riziko. [20] V rámci súboru podnikov, s ktorým pracujeme, máme k dispozícii údaje z účtovných závierok 2 325 podnikoch z odvetvia stavebníctvo za rok 2015. Z tejto databázy sme vyfiltrovali podniky podľa vlastníctva, pričom ako kritérium pre typ vlastníctva sme použili súkromné tuzemské vlastníctvo. Následne sme sa v rámci právnej formy zamerali výlučne na spoločnosti s ručením obmedzeným. Zo vzniknutej databázy účtovných jednotiek sme vylúčili tie, ktoré v súvahe vykazovali záporný majetok a tiež také, pri ktorých sa objavilo delenie nulou v rámci vybraných finančných ukazovateľov. Na záver sme odstránili účtovné jednotky, ktoré boli v priebehu sledovaného obdobia zrušené. Ďalej budeme pracovať so vzorkou 945 podnikov. Finančnú stabilitu týchto podnikov sme zisťovali využitím vybraných predikčných modelov.

Poznanie aktuálnej finančnej situácie a zároveň čo najpresnejší odhad jej budúceho vývoja u potenciálneho obchodného partnera je predpokladom pre správne rozhodnutie o poskytnutí, príp. zamietnutí obchodného úveru. [10,11] V rámci odbornej literatúry sa stretávame so širokou škálou dostupných modelov predikcie finančného zdravia podniku. Mnohé z nich vznikli v zahraničí. [8,9,12,16] Ich použitie vzhľadom na špecifiká slovenskej ekonomiky môžeme označiť za limitujúce. V poslednej dobe sa problematikou predikcie finančného zdravia zaoberá však stále väčšie množstvo slovenských, českých či poľských autorov a vznikajú tak modely, ktorých použitie by sa mohlo zdať adekvátnejšie. V rámci nášho príspevku sme sa zamerali predovšetkým na tieto modely. Ich sumarizáciu, ako i spôsob kalkulácie uvádzame v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 1: Prehľad kalkulácie použitých modelov predikcie finančného zdravia

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poznaňski model | $FD = 3,562x_1 + 1,588x_2 + 4,288x_3 + 6,719x_4 - 2,368$ |
| x_1 | čistý zisk/aktíva |
| x_2 | (obežné aktíva-zásoby)/krátkodobé záväzky |
| x_3 | stály kapitál/aktíva |
| x_4 | zisk alebo strata z predaja/tržby z predaja |
| Ak FD je väčšie ako 0, je možné podnik označiť ako prosperujúci | |
| Ak FD je menšie ako 0, je možné podnik označiť ako neprosperujúci | |
| Jakubík Teplý model | $p = \frac{e^{2,4192+2,5779x_1+1,7863x_2-3,4902x_3-2,4172x_4+1,7679x_5-3,3062x_6-2,2491x_7}}{1 + e^{2,4192+2,5779x_1+1,7863x_2-3,4902x_3-2,4172x_4+1,7679x_5-3,3062x_6-2,2491x_7}}$ |
| x_1 | (cudzie zdroje + ost.pasíva)/vlastný kapitál |
| x_2 | (dlh. úvery + dlh.dlhopisy)/vlastný kapitál |
| x_3 | prevádzkový zisk/nákladové úroky |
| x_4 | prevádzkový zisk/tržby |
| x_5 | zásoby/(tržby/365) |
| x_6 | finančný majetok/obežné aktíva |
| x_7 | čistý zisk/kapitál |
| Ak p je menšie ako 0,5, je možné podnik označiť ako prosperujúci | |
| Ak p je väčšie ako 0,5, je možné podnik označiť ako neprosperujúci | |
| Hurtošovej model | $p = \frac{e^{-1,6889+0,00337UK27-4,4075UK55+1,4058UK57-0,0165UK67}}{1 + e^{-1,6889+0,00337UK27-4,4075UK55+1,4058UK57-0,0165UK67}}$ |
| UK27 | (priemerné zásoby/tržby)*365 |
| UK55 | odpisy/náklady hospodárskej činnosti |
| UK57 | nákladové úroky/náklady finančnej činnosti |
| UK67 | samofinancovanie : (vlastný kapitál/kapitál) |
| Ak p je menšie ako 0,5, je možné podnik označiť ako prosperujúci | |
| Ak p je väčšie ako 0,5, je možné podnik označiť ako neprosperujúci | |
| Gulkov model | $p = \frac{e^{0,0216-0,6131x_1-0,0068x_2-0,0293x_3-0,0011x_4+0,0240x_5+0,0317x_6-1,0663x_7}}{1 + e^{0,0216-0,6131x_1-0,0068x_2-0,0293x_3-0,0011x_4+0,0240x_5+0,0317x_6-1,0663x_7}}$ |
| x_1 | pohotová likvidita |
| x_2 | obrat pracovného kapitálu |
| x_3 | podiel finančných účtov na celkových aktívach |
| x_4 | stupeň samofinancovania |
| x_5 | úverová zadlženosť |
| x_6 | podiel záväzkov voči štátnym inštitúciám na celkových aktívach |
| x_7 | rentabilita aktív z EBIT DA |
| Ak p je menšie ako 0,5, je možné podnik označiť ako prosperujúci | |
| Ak p je väčšie ako 0,5, je možné podnik označiť ako neprosperujúci | |
| Index IN 05 | $IN05 = 0,13x_1 + 0,04x_2 + 3,97x_3 + 0,21x_4 + 0,09x_5$ |
| x_1 | Celkový kapitál/cudzí kapitál |
| x_2 | EBIT/nákladové úroky |
| x_3 | EBIT/celkový kapitál |
| x_4 | Výnosy/celkový kapitál |
| x_5 | Obežné aktíva/krátkodobé záväzky |
| Ak IN05 je vyššie ako 1,6, je možné považovať finančné zdravie podniku za výborné | |
| Ak IN05 je v rozmedzí od 0,9 do 1,6, je možné podnik zaradiť do šedej zóny | |
| Ak IN05 je menšie ako 0,9, podnik smeruje k bankrotu | |

Ako uvádzame v tabuľke 1 na predikciu vývoja finančného zdravia podnikov v sektore stavebníctve sme použili tri slovenské modely, jeden poľský a jeden český model. Na základe výsledkov sme podniky v rámci našej vzorky rozdelili nasledovne (tabuľka 2).

Tabuľka 2: Prehľad kalkulácie použitých modelov predikcie finančného zdravia

| <i>Model</i> | <i>Prosperujúci podnik</i> | <i>Neprosperujúci podnik</i> |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| <i>Poznaňski model</i> | 765 | 180 |
| <i>Jakubík Teplý model</i> | 746 | 199 |
| <i>Hurtošovej model</i> | 772 | 173 |
| <i>Gulkov model</i> | 768 | 177 |
| <i>Index IN 05</i> | 762 | 183 |

3.1 Diskusia k zisteným výsledkom

Ako je možné pozorovať všetky použité modely až približne 80% podnikov zo sektora stavebníctvo v rámci nášho výberového súboru zaradili medzi prosperujúce podniky, príp. podniky s výborným finančným zdravím v prípade indexu IN 05. V prípade Indexu IN 05 je potrebné však spomenúť, že 3 podniky boli zaradené do sivej zóny, tieto podniky sme v rámci tabuľky zaradili medzi neprosperujúce, aby bola zachovaná rovnaká klasifikácia ako pri predchádzajúcich modelov a tiež vzhľadom na fakt, že sa jednalo o podniky, ktorých hodnota výsledného indexu bola menšia ako 1.

Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov prichádza s novým inštitútom – spoločnosť v kríze, ktorý nadobudol platnosť od 01.01.2016. Spoločnosť je v kríze, ak je v úpadku alebo jej úpadok hrozí. [14] Zákon č. 7/2005 Z. z. o konkurze a reštrukturalizácii v znení neskorších predpisov je definuje, že dlžník je v úpadku, ak je platobne neschopný alebo predĺžený. Právnická osoba je platobne neschopná, ak nie je schopná platiť 30 dní po lehote splatnosti aspoň dva peňažné záväzky viac ako jednému veriteľovi. Predĺžený je ten, kto je povinný viesť účtovníctvo podľa osobitného predpisu, má viac ako jedného veriteľa a hodnota jeho záväzkov presahuje hodnotu jeho majetku. Z čoho teda vyplýva, že má záporné vlastné imanie. [18] Novela zákona č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov však prichádza s definovaním podmienok, za akých spoločnosti úpadok hrozí. Spoločnosti hrozí úpadok vtedy, ak pomer jej vlastného imania a záväzkov je menší ako 8 ku 100. Podľa prechodných ustanovení sa pomer 8 ku 100 bude používať až od roku 2018. Dovtedy budú pravidlá ešte menej prísne. V roku 2016 bude na posúdenie hroziaceho úpadku rozhodujúci pomer vlastného imania a záväzkov 4 ku 100 a v roku 2017 pomer 6 ku 100. [21] Následne sme teda určili na základe stanovených kritérií (dosiahnuté záporné vlastné imanie alebo pomer vlastného imania a záväzkov menej ako 0,04), že v roku 2014 sa v našej vzorke nachádzalo 185 podnikov v kríze a v roku 2015 sa tento počet mierne znížil na 171 spoločností, ktoré sa nachádzajú v úpadku, príp. im úpadok hrozí. Takto dosiahnuté výsledky je možné porovnať s výsledkami, ktoré boli dosiahnuté v rámci výpočtov predikčných modelov.

V prípade Poznaňského modelu boli dva podniky v rámci našej vzorky zaradené do neprosperujúcich, aj keď vzhľadom na definovanie spoločnosti v kríze v zmysle Obchodného zákonníka by sa malo jednáť o podniky, ktoré sa nielenže nenachádzajú v úpadku, ale im ani úpadok nehrozí a sedem podnikov bolo zaradených medzi prosperujúce i keď im môže hrozit úpadok vzhľadom na pomer vlastného imania a záväzkov, ktorý je nižší ako 0,04.

Na základe výsledkov modelu Jakubík Teplý bolo nesprávne zaradených až 24 podnikov, 19 z nich do skupiny neprosperujúcich i keď mali byť v skupine prosperujúcich podnikov a 5 by podľa stanoveného pomeru vlastného imania a záväzkov mali byť v neprosperujúcich i keď použitých model tieto podniky zaradil medzi prosperujúce.

V prípade Hurtošovej modelu bola situácia opačná. Z 18 nesprávne zaradených podnikov, bola väčšina podnikov (15) zaradená medzi prosperujúce i keď pomer ich vlastného imania a záväzkov bol nižší ako 0,04.

Gulkov model, rovnako ako model Hurtošovej, zaradil medzi prosperujúce podniky i viaceré (14) také, ktoré by mali byť zaradené medzi neprosperujúce.

Ako najpresnejší sa môže javiť Index IN 05, ktorý nesprávne zaradil iba 4 podniky, pričom jeden z nich mal byť v kategórii prosperujúcich a tri v kategórii neprosperujúcich.

4. Záver

V súčasnej dobe sa poskytovanie obchodných úverov stalo bežnou súčasťou obchodnej praxe. Prieskumy však ukazujú, že ochota poskytovať obchodné úvery na Slovensku je omnoho menšia ako v iných vyspelých ekonomikách. Samotné poskytnutie obchodného úveru je spojené s rizikom straty v dôsledku jeho nezaplatenia riadne a včas zo strany odberateľa. Toto riziko je nepriamo úmerné práve platobnej disciplíne odberateľa, ktorému bol poskytnutý obchodný úver. Otázka poskytnutia alebo zamietnutia obchodného úveru je jednou zo základných otázok, ktoré je potrebné vyriešiť v rámci manažmentu pohľadávok. Odpoveď by mala byť do značnej miery odvodená práve od správne posúdenej bonity potenciálneho odberateľa. Mnohé podniky sa stále vo väčšej miere obracajú na špecializované informačné a ratingové agentúry. Takéto spracovanie externými agentúrami je však finančne náročné, a preto si ho najmä malé a stredné podniky dovoliť nemôžu. Na základe posúdenia bonity odberateľov je možné zaradiť ich do tzv. bonitných skupín, pričom efektívne riadenie pohľadávok je založené i na diferencovanom prístupe k týmto jednotlivým skupinám. Diferencovaný prístup sa môže prejaviť v stanovení limitov pre odberateľské úvery, rôznych platobných podmienok, použití jednotlivých foriem zaistenia pohľadávky či stanovení konkrétnych nástrojov pre vymáhanie nezaplatených pohľadávok.

Za najrizikovejšie odvetvie je na Slovensku považované práve stavebníctvo. V rámci nášho príspevku sme sa zamerali na predikciu finančného zdravia slovenských podnikov práve v tomto odvetví prostredníctvom vybraných modelov. Pozornosť sme venovali najmä tým modelom, ktoré vznikli v krajinách s podobnou ekonomikou ako je tá na Slovensku. Vybrali sme tri slovenské, jeden český a jeden poľský model. Na základe výsledkov je možné konštatovať, že až takmer v 80% prípadoch sa jednalo o podniky s dobrým finančným zdravím, ktoré je základným predpokladom pre budúce zaplatenie poskytnutého obchodného úveru riadne a včas. Napriek tomu naďalej odporúčame podnikom preveriť schopnosť úhrady poskytnutého úveru individuálne pri každom dodávateľovi, obzvlášť ak sa jedná o nového potenciálneho obchodného partnera. Modely predikcie finančného zdravia doplnené o základné výpočty v rámci finančno-ekonomickej analýzy môžu podniku poskytnúť rýchly a pomerne jednoducho dostupný obraz o finančnej situácii obchodného partnera, čo v konečnom dôsledku podporí správne rozhodnutie o poskytnutí, príp. zamietnutí obchodného úveru.

This research was financially supported by the Slovak Research and Development Agency – Grant NO. APVV-14-0841: Comprehensive Prediction Model of the Financial Health of Slovak Companies.

Použitá literatúra

- [1] ATRADIUS. 2015. *Barometer platobnej morálky*. Bratislava: Atradius.
- [2] Brealey, R. – Myers, S. (1999) *Teorie a praxe firemních financií*. Praha: Easth Publishing, 1999. 1064 s. ISBN 80-85605-24-4.

- [3] Cisco, S. and Kliestik, T. (2013) *Financny manazment podniku II*. EDIS Publishers, Zilina, p. 775.
- [4] INTRUM JUSTITIA. 2014. *European Payment Index 2014*. Sweden: Intrum Justitia.
- [5] INTRUM JUSTITIA. 2015. *European Payment Index 2015*. Sweden: Intrum Justitia.
- [6] INTRUM JUSTITIA. 2016. *European Payment Index 2016*. Sweden: Intrum Justitia.
- [7] Kliestik, T. and Majerova, J. (2015). *Selected issues of selection of significant variables in the prediction models*. Financial Management of Firms and Financial Institutions-Ostrava, p. 537-543 .
- [8] Kliestik, T., Kocisova, K. and Misankova, M. (2015). *Logit and Probit Model used For Prediction of Financial Health of Company*, 2nd Global conference on business, economics, management and tourism, Procedia Economics and Finance, Vol 23, p. 850-855. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)00485-2 .
- [9] Kliestik, T., Misankova, M. and Adamko, P. (2014). *Sensitivity Analysis of Credit Risk Models Based on Greeks*. 2nd International conference on management innovation and business innovation (ICMIBI 2014), Vol. 44, p. 99-104. DOI: 10.5729/Inms.vol44.99 .
- [10] Kliestikova, J. and Misankova, M. (2016) *European insolvency law harmonisation in terms of global challenges*. 16th International Scientific Conference on Globalization and its Socio-Economic Consequences, p. 914-921.
- [11] Kliestikova, J., Misankova, M., and Kliestik, T. (2017). Bankruptcy in Slovakia: international comparison of the creditor's position. *Oeconomia Copernicana*, 8(2), p. 221-237.
- [12] Majerova, J., Kliestik, T. and Misankova, M. (2015) *Analysis of Convergences and Divergences of Bankruptcy Law Institutes in the Slovak Republic and in the World*. 5th International conference on applied social science (ICASS 2015), Advances in Education Research, Vol 10, p. 34+.
- [13] Melicherikova, Z. (2014) *Manažment pohľadávok*. Košice: EQUILIBRIA, 2014. 140 s. ISBN 978-80-8143-135-7.
- [14] Obchodný zákonník č. 513/1991 Zb. v znení neskorších predpisov
- [15] Paul, S. (2007) *Theories of Trade Credit*. In: Credit Management.
- [16] Valaskova, K. and Zvarikova, K. (2014). *Prediction of Credit Risk by Selected Theoretical Rating Models*, 2nd International conference on social sciences research (SSR 2014), Advances in Social and Behavioral Sciences , Vol 5, p. 160-165. DOI: 10.5729/asbs.vol5.160
- [17] Weissova, I. and Gregova, E. (2016) *The Role of Selected Variables in the Issue of Credit Risk of Company*. ISSGBM International Conference on Information and Business Management (ISSGBM-IB 2016), Lecture Notes in Management Science, Vol. 61, p. 60-66.
- [18] Zákon č. 7/2005 Z. z. o konkurze a reštrukturalizácii v znení neskorších predpisov
- [19] http://www.nbs.sk/_img/Documents/STATIST/SOFS/FLSS_SK_2016.pdf
- [20] <http://www.bisnode.sk/o-nas-kontakt/o-nas/>
- [21] <https://www.podnikajte.sk/pravo-a-legislativa/c/2083/category/obchodnepravo/article/spolocnost-v-krize-2016.xhtml>

Strategies of Portfolio Insurance at Extremal Risks

Valéria Skřivánková¹, Matej Hajdu²

Abstract

The paper deals with dynamic strategies of portfolio insurance against extremal market risk. We consider some modification of three portfolio insurance strategies: the constant proportion portfolio insurance, the option based portfolio insurance and the delta-hedging strategy. These strategies can reduce the sensitivity of the value of portfolio to unfavourable changes in financial market by diversification of the position. The goal is to compare the three ways of creating portfolios and demonstrate the effectiveness of extreme value theory in measuring and managing risk using real financial data.

Key words

Risk management, extreme values, portfolio insurance, dynamic strategies.

JEL Classification: G13, G22, C00

1. Introduction

Extreme price movements in the financial markets are rare, but very important. The stock market crash on Wall Street in October 1987 and other big financial crises caused that the finance industry has seized upon the extreme value theory (EVT) methods. EVT yields methods for quantifying such events and their consequences in statistically optimal way. The statistical analysis of extremes, including the description of their distribution and quantile function, estimation of unknown parameters of the distribution and testing hypothesis about them, is key to many of the risk management problems in finance. The stress testing of portfolio includes a set of procedures and techniques which help us to discover the sensibility of the portfolio to unfavourable changes in financial markets.

In this paper, we will use two methodologies: analysis of quantile-based risk measures *VaR* (Value-at-Risk) and *CVaR* (Conditional Value-at-Risk), and analysis of special risk measures called Greeks. We will also consider some modification of three known strategies of portfolio insurance, namely CPPI (constant proportion portfolio insurance), OBPI (option based portfolio insurance) and delta hedging ([2], [7]). These strategies can reduce the sensitivity of the value of portfolio to extremal changes in financial market by diversification of the position. The goal is to compare the three ways of creating portfolios and demonstrate the effectiveness of EVT in measuring and managing the risk using real financial data which include extremal values. So, the following parts deal with *VaR*, *CVaR*, Greeks, insurance strategies and their application to daily stock prices of American Bank Citigroup during the time periods of big financial crises.

¹ Doc., RNDr. Valéria Skřivánková, CSc., Institute of Mathematics, Faculty of Science, P.J. Šafárik University in Košice, Jesenná 5, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: valeria.skrivankova@upjs.sk

² Mgr. Matej Hajdu, Institute of Mathematics, Faculty of Science, P.J. Šafárik University in Košice, Jesenná 5, 040 01 Košice, Slovakia, e-mail: matohjd@gmail.com

Acknowledgement: This work was partially supported by Slovak grant agency under Vega No. 1/0344/14.

2. EVT approach to VaR and CVaR

The Value-at-Risk is a standard measure of market risk in risk management. *VaR* is a point estimation of potential financial loss, more precisely, *VaR* can be defined as maximal loss of financial position during a given time period for a given probability. In general, for a random variable X with distribution function $F(x)$ we define *VaR* as the α -quantile of the distribution

$$VaR_\alpha(X) = \inf \{x \in \mathfrak{R}, F(x) \geq \alpha\}. \quad (1)$$

The Conditional Value-at-Risk is defined as the conditional mean value of random variable X over *VaR*

$$CVaR_\alpha(X) = E(X|X > VaR_\alpha(X)). \quad (2)$$

To modify these risk measures using EVT, we will consider two types of extremes: the block maxima (BM) and peaks-over-threshold (POT).

BM we define for iid random variables X_1, X_2, \dots, X_n as $M_n = \max\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$.

By Fisher-Tippett theorem (see [3]) the limit distribution of normalized block maximum can be approximated for $n \rightarrow \infty$ by *standard extreme value distribution* defined as

$$H_\xi(x) = \exp\left[-(1 + \xi x)^{\frac{1}{\xi}}\right], \text{ for } \xi \neq 0, 1 + \xi x > 0, \quad (3)$$

$$H_\xi(x) = \exp(-e^{-x}), \text{ for } \xi = 0.$$

where the parameter ξ is called EVI (*extreme value index*). The *generalized extreme value distribution* (GEV) has three parameters – except of ξ also location parameter μ and volatility parameter σ .

$$H_{\xi, \mu, \sigma}(x) = \exp\left[-\left(1 + \xi \frac{x - \mu}{\sigma}\right)^{\frac{1}{\xi}}\right], \text{ for } \xi \neq 0, \quad (4)$$

$$H_\xi(x) = \exp\left(-e^{-\frac{x - \mu}{\sigma}}\right), \text{ for } \xi = 0.$$

POT we define as those values of the random variable X which are larger than the chosen value (threshold) u . By Pickands theorem (see [3]) the conditional distribution function of peaks over threshold $F_u(x) = P(X - u \leq |X > u)$ in limit case (for $u \rightarrow \infty$) can be approximated by *generalized Pareto distribution* (GPD) given as follows

$$G_{\xi, \beta, \mu}(x) = 1 - \left(1 + \xi \frac{x - \mu}{\beta}\right)^{\frac{1}{\xi}}, \text{ for } \xi \neq 0,$$

$$G_{\xi, \beta, \mu}(x) = 1 - \exp\left(-\frac{x - \mu}{\beta}\right), \text{ for } \xi = 0. \quad (5)$$

The function $e(u) = E(X - u|X > u)$ is called *mean excess function*. In the case when X has GPD, $e(u)$ is a linear function of u , more precisely

$$e(u) = \frac{\beta + \xi u}{1 - \xi}. \quad (6)$$

Now, using EVT we can modify *VaR* and *CVaR*.

VaR for BM

From the definition of BM we have $P(M_n \leq x) = P[\max\{X_1, X_2, \dots, X_n\} \leq x] = F^n(x)$.

So, using (4) we get

$$P(M_n \leq VaR_\alpha) = \alpha^n \approx H_\xi(VaR_\alpha) = \exp\left[-\left(1 + \xi \frac{VaR_\alpha - \mu}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}}\right] \leftrightarrow$$

$$\left(1 + \xi \frac{VaR_\alpha - \mu}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}} = -n \ln \alpha \leftrightarrow$$

$$VaR_\alpha(M_n) = \mu + \frac{\sigma}{\xi} \left[(-n \ln \alpha)^{-\xi} - 1\right]$$
(7)

VaR for POT

Using the definition of conditional probability we get

$$F_u(x) = P(X - u \leq x | X > u) = \frac{P(u < X \leq x + u)}{P(X > u)} = \frac{F(x + u) - F(u)}{1 - F(u)} \leftrightarrow$$

$$F(x + u) = (1 - F(u)) \cdot F_u(x) + F(u).$$

After substitution $y = x + u$ we get

$$F(y) = (1 - F(u)) \cdot F_u(y - u) + F(u).$$

Because $F_u(x) \approx GPD$, we get by (5)

$$F(VaR_\alpha(X)) = \alpha = (1 - F(u)) \cdot \left[1 - \left(1 + \xi \frac{VaR_\alpha - \mu}{\beta}\right)^{-\frac{1}{\xi}}\right] + F(u) \leftrightarrow$$

$$VaR_\alpha(X) = \mu + \frac{\beta}{\xi} \cdot \left[\left(\frac{1 - \alpha}{1 - F(u)}\right)^{-\xi} - 1\right]$$
(8)

CVaR for POT

According to the definition of CVaR and $e(u)$ we have

$$CVaR_\alpha(X) = E(X | X > VaR_\alpha(X)) \pm VaR_\alpha(X) = e(VaR_\alpha(X)) + VaR_\alpha(X).$$

Using (6) we get

$$CVaR_\alpha(X) = \frac{\beta + \xi VaR_\alpha(X)}{1 - \xi} + VaR_\alpha(X) = \frac{\beta + VaR_\alpha(X)}{1 - \xi}.$$
(9)

3. Greeks in Black-Scholes model

Using stochastic methods, we can construct a replication portfolio from stocks, bonds and some options which eliminates the market risk. Options are financial derivative contracts which gives the right to the holder, but not the obligation, to buy or sell an underlying asset at a pre-defined price (strike price) during a certain time (time of expiration). The dynamics of continuous changes in options prices are described by stochastic differential equations, the solution of which is determined by the famous *Black-Scholes formula* for European call option (see [3])

$$C_t = S \cdot \Phi(d_1) - K \cdot e^{-r(T-t)} \cdot \Phi(d_2),$$
(10)

where S is the stock price at time t , K is strike price, $T - t$ – time of expiration, r is risk-free interest rate, σ – volatility of the stock price, $\Phi(\cdot)$ standard normal distribution function and

$$d_1 = \frac{1}{\sigma\sqrt{T-t}} \cdot \left[\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right) \cdot (T-t) \right] \text{ and } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}. \quad (11)$$

The price of put option we get from the put-call parity and is given as

$$P_t = K \cdot e^{-r(T-t)} \cdot \Phi(-d_2) - S \cdot \Phi(-d_1). \quad (12)$$

So, the price of options depends on four parameters $C = C(S, t, \sigma, r)$.

In continuous option trading, there exists a set of measures of risk called the Greeks (greek parameters) that stand for calculations representing relationship among the variables used to describe an option price in the Black-Scholes model (the price of underlying asset, time to expiration, interest rate and volatility of the asset price). The basic greeks (Δ -delta, Θ -theta, ν -vega and ρ -rho) are defined by the first order partial derivatives of the option price

$$\Delta = \frac{\partial C}{\partial S}, \quad \Theta = \frac{\partial C}{\partial t}, \quad \nu = \frac{\partial C}{\partial \sigma}, \quad \rho = \frac{\partial C}{\partial r}. \quad (13)$$

We proved in [11] that for European call option on non-dividend stocks the following explicit formulas hold

$$\begin{aligned} \Delta_{call} &= \Phi(d_1), \\ \Theta_{call} &= -\frac{S\sigma}{2\sqrt{T-t}} \cdot f(d_1) - rKe^{-r(T-t)} \cdot \Phi(d_2), \\ \nu_{call} &= S\sqrt{T-t} \cdot f(d_1), \\ \rho_{call} &= K(T-t) \cdot e^{-r(T-t)} \cdot \Phi(d_2), \end{aligned} \quad (14)$$

where $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$ and $\Phi(x) = \int_{-\infty}^x f(y)dy$ are the probability density function and the distribution function of standard normal distribution.

4. Strategies of portfolio insurance

In this part, we will consider three strategies of portfolio management: CPPI, OBPI and delta-hedging.

Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI) strategy is based on construction of a portfolio using risky stocks and risk-free bonds. The investor chooses a *floor value* F as the lowest value of the portfolio. The difference between the actual value of the portfolio at time t and the floor value is called *cushion value* CV . So, we get

$$CV_t = V_t^{CPPI} - F, \text{ where } dF_t = F_t \cdot r \cdot dt \quad (15)$$

CPPI strategy has an important parameter m (*multiply*) which gives the part of risky assets in the portfolio

$$q_t = m \cdot CV_t, \text{ for } m > 0. \quad (16)$$

The additional part $V_t^{CPPI} - q_t$ is invested to bonds, for which holds $dB_t = B_t \cdot r \cdot dt$.

Theorem 1. CPPI strategy guarantees for the value of the portfolio at time $t > 0$ the following

$$V_t^{CPPI} = F_0 \cdot e^{rt} + \alpha \cdot S_t^m,$$

where $\alpha = \frac{CV_0}{S_0^m} \cdot e^{\beta t}$ and $\beta = r(1-m) - 0.5(m-m^2)\sigma^2$.

Proof. The proof can be found in [2]. □

Theorem 2. For the explicit form of basic greeks in CPPI strategy of portfolio construction holds

$$\begin{aligned} \Delta^{CPPI} &= \alpha m S_t^{m-1} & \nu^{CPPI} &= (m^2 - m)\alpha t \sigma S_t^m \\ \Theta^{CPPI} &= F_0 r e^{rt} + \alpha \beta S_t^m & \rho^{CPPI} &= F_0 t e^{rt} + (1-m)\alpha t S_t^m \end{aligned}$$

Proof. We proved this theorem in [5]. □

Option Based Portfolio Insurance (OBPI) strategy uses for portfolio construction of q stocks and q put options on these stocks with maturity T and strike price K . For the value of such portfolio at time T holds

$$V_t^{OBPI} = q(S_T + P_T) = q(S_T + \max(0, K - S_T))$$

Using the put-call parity we can write

$$V_t^{OBPI} = q(Ke^{-r(T-t)} + C_t). \quad (17)$$

Theorem 3. OBPI strategy is equivalent to CPPI strategy if the multiply m is a function of t and S_t as follows

$$m^{OBPI}(t, S_t) = \frac{S_t \cdot \Phi(d_1)}{C_t}. \quad (18)$$

Proof. The proof can be found in [2]. □

Theorem 4. For the explicit form of basic greeks in OBPI strategy of portfolio construction holds

$$\begin{aligned} \Delta^{OBPI} &= \Delta_{call} & \Theta^{OBPI} &= Kre^{-r(T-t)} + \Theta_{call} \\ \nu^{OBPI} &= \nu_{call} & \rho^{OBPI} &= -K(T-t)e^{-r(T-t)} + \rho_{call} \end{aligned} \quad (19)$$

Proof. We proved this theorem in [5]. □

Delta-hedging strategy is based on delta-neutrality. Assume in general, that the portfolio consists of n types of assets, n_i is the number and A_i is the value of assets of type i , $i=1, \dots, n$.

Then the value of portfolio is $V_{port} = \sum_{i=1}^n n_i A_i$ and for the delta of portfolio holds $\Delta_{port} = 0$. If

we consider a simply portfolio from one type of stock, bond and call option on this stock, the portfolio value is $V_{port} = n_1 \cdot S + n_2 \cdot 1 + n_3 \cdot C$ and by delta-neutrality condition we get

$$\Delta_{port} = n_1 + n_3 \cdot \Delta_{call} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad n_1 = -n_3 \cdot \Delta_{call}$$

We can get n_2 from the condition

$$V_0 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad n_1 S + n_2 + n_3 C = 0 \quad \Leftrightarrow \quad n_2 = -n_3 C - n_1 S$$

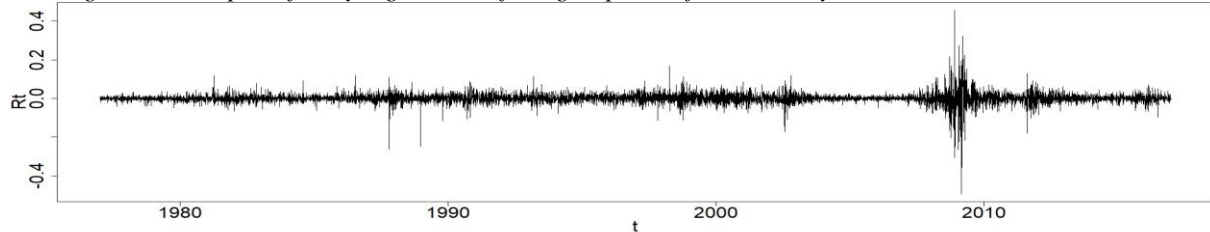
So, choosing $n_3 = -1$ and using relations (10) and (14), our position is given by vector

$$(n_1, n_2, n_3) = (\Delta_{call}, C - S\Delta_{call}, -1) = (\Phi(d_1), -Ke^{-rT}\Phi(d_2), -1) \quad (20)$$

5. Application of Strategies

We apply here the considered stochastic methods to daily log-returns of stock prices $R_t = \ln(S_t/S_{t-1})$ of American Bank Citigroup from January 4, 1997 to December 16, 2016. Figure 1 shows the time plot of 10 081 corresponding log-returns. The October 1987 Black Monday and the global financial crisis from 2007 are clearly seen from the plot.

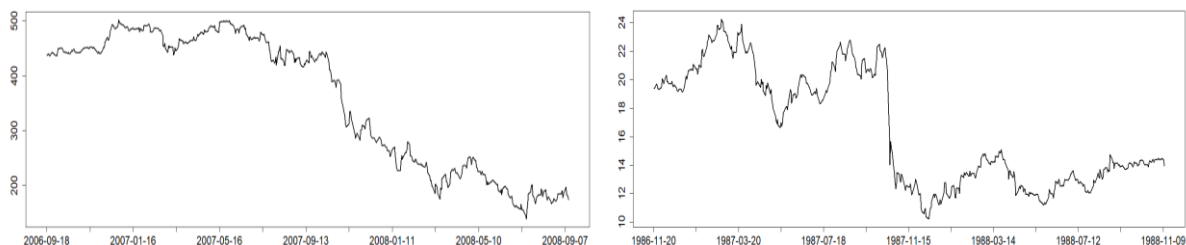
Figure 1: Time plot of daily log returns of Citigroup stock from January 4, 1977 to December 16, 2016



Using the data in two subperiods: 1) the period of Financial Crisis from 2007, 2) the period covering ‘Black Monday’ stock fall from October 1987, we perform CPPI, OBPI (generalized CPPI) and Delta hedging strategy.

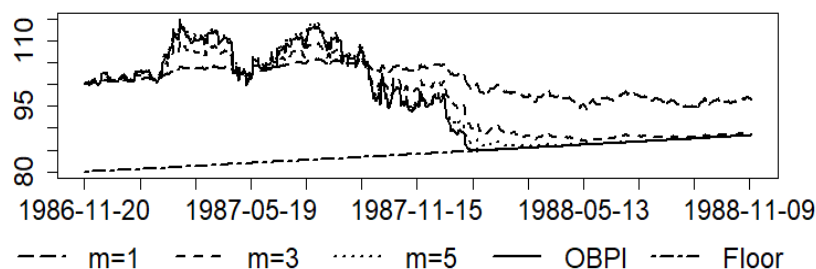
In the following part of the text we use methods implemented in programming language R and constructed according to instructions in chapter 4. Code of methods is available in [5]. All methods work dynamically for given dataset of stock price movements and for assumed initial investment, both required in the input of methods. Special types of computing formulas of VaR and $CVaR$ in chapter 2 are implement in R as well. In analysis assuming EVT approach we work with *fExtremes* package of statistical methods for estimating parameters of distributions. This toolbox is officially advised to use by RiskMetrics framework [12].

Figure 2: Time plots of the first sub-dataset from 2006-09-18 to 2008/09-12 (left) and the second one from 1986-11-20 to 1988-11-11 (right)



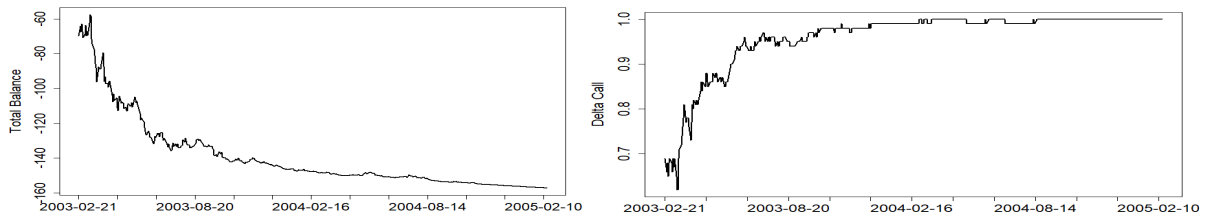
Concerning the analysis of the first subperiod, CPPI strategy behaves very naturally for all values of risk parameter m and fully matches with the main idea of strategy - in case of declining trend of stock price, the portfolio value stays above the floor value for all m (Fig. 3). From this point of view the most conservative value of $m=1$ leads to the most successful strategy.

Figure 3: Time plots of CPPI and generalized CPPI (OBPI) strategy in the subperiod 1)



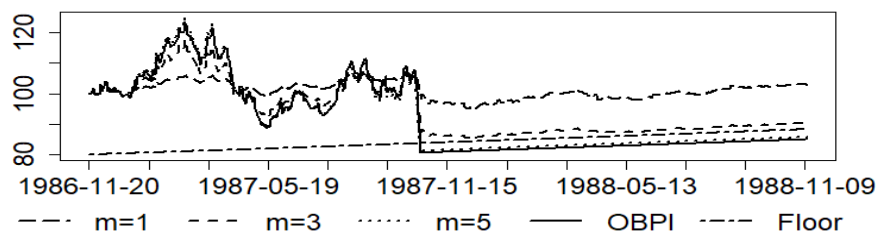
Because of fall in stock price, the delta call declines. Thus, Delta hedging strategy in sense of maintaining neutrality leads to selling of stock and keeping value of portfolio in total balance - in the part of portfolio with stable value (Fig.4).

Figure 4: Time plots of Total Balance (left) and Delta Call option (right) during delta hedging



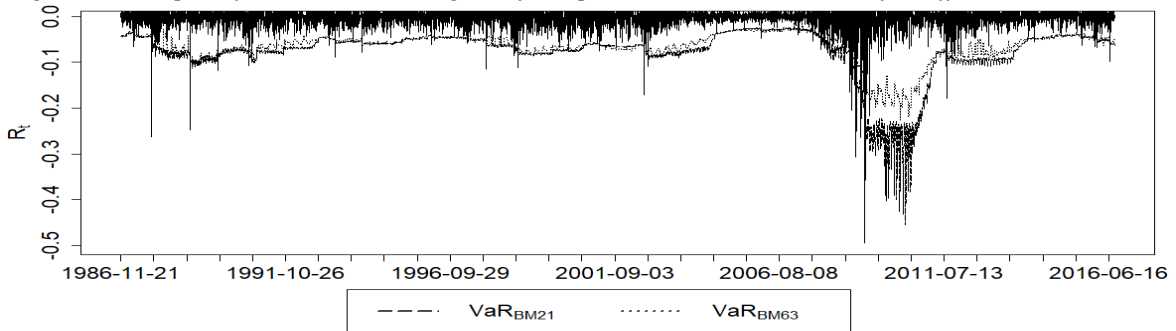
The extreme stock fall in the second subperiod (for $m=5$ and OBPI) causes the fall of the overall portfolio value below floor value (Fig.5). Based on this observation the choice of $m = 4$ seems to be very reasonable. Delta hedging in the second subperiod behave so as in first subperiod and leads to positive profit what is not so surprising if we realize that this strategy is sensitive to the steep changes of stock value, but just around a realizing price of an option what force us to buy/sell stock for an actual, unprofitable price.

Figure 5: Time plots of CPPI and generalized CPPI (OBPI) strategy in the subperiod 2)



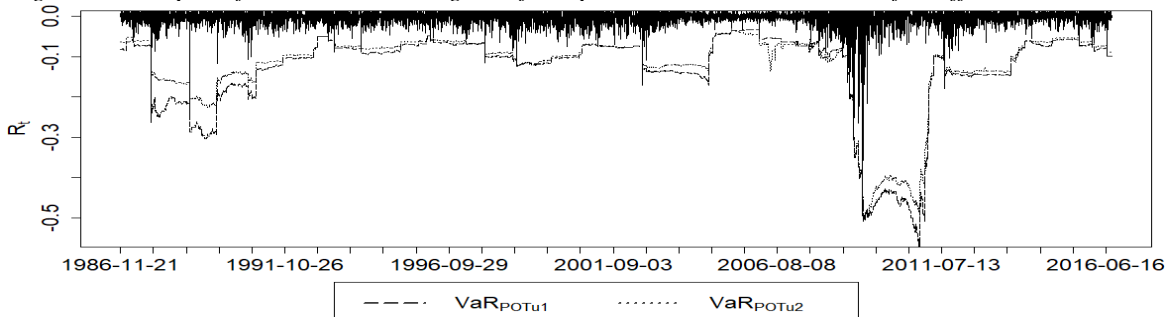
Consider results from EVT and derived quantile measures VaR , $CVaR$ for EVT assumptions. Using the values from 1984-11-28 to 2016-08-23 we proceed the back-testing analysis with moving 500-days window and estimate risk. Firstly, we compare BM method for different length of block ($n=21$, $n=63$). We note that the estimates of parameters are more stable and tests of goodness of fit also point at the choice of $n=21$ which also brings more accurate estimate of risk using VaR (Fig.6).

Figure 6: Time plot of risk estimates using VaR for $\alpha=0.995$ and BM method for different block sizes



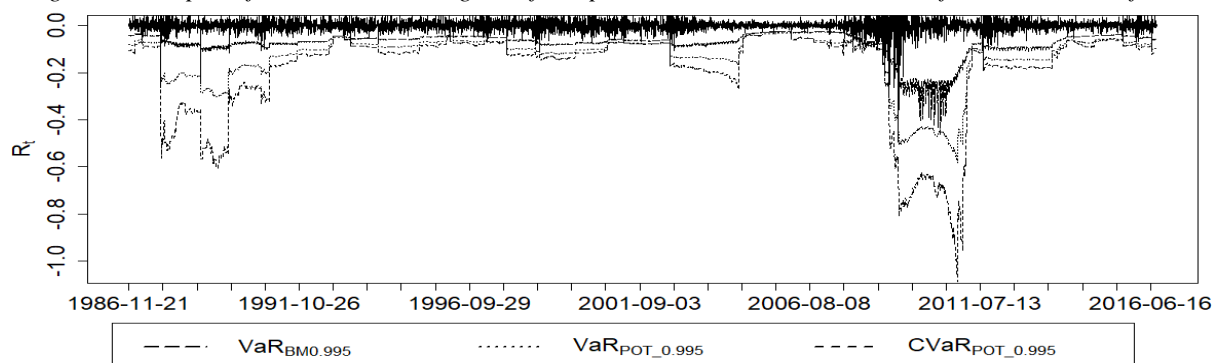
Despite of more stable estimates for threshold $u_2=0.01361$ (20% values above u_2) in compare to $u_1=0.01835$ (15% values above u_1), u_1 leads to better estimate of risk (Fig.7).

Figure 7: Time plot of risk estimates using VaR for $\alpha=0.995$ and POT method for different u choices



In the comparison of all EVT approaches (Fig.8) we note that POT method brings better estimates of risk than BM method. In general, *CVaR* relative to *VaR* overestimates the risk and it is questionable if we want to use *CVaR* as “emergency” measure (only 20 real values exceed estimate) or for finding the best fitting estimate of risk.

Figure 8: Time plot of risk estimates using *VaR* for $\alpha=0.995$ with BM $n=21$, POT for $u1$ and *CVaR* for $u1$



The paper deals with the quantile methodology approach in EVT concerning a single asset in a portfolio, however, it may be interesting to model the dependency between assets, as well.

References

- [1] Beirlant et al. (2005). *Statistics of extremes*. Wiley.
- [2] Bertrand, P. and Prigent, J.L. (2005). Portfolio Insurance Strategies: OBPI versus CPPI. *Finance*, vol. 26, p.5-32.
- [3] Black, F. and Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654.
- [4] Embrechts et al. (2013). *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*. Springer.
- [5] Hajdu, M. (2017). *Vplyv extrémnych hodnôt na riziko portfólia*. Diplomová práca na PF UPJŠ v Košiciach, Košice.
- [6] Haug, E.G. (2007). *The Compleat Guide to Option Pricing Formulas*, Mc.Graw-Hill Education.
- [7] Longin, F.M: (2000). From Value-at-Risk to Stress Testing: Extreme Value Approach. *Journal of Banking and Finance*. (24), 1197-1130.
- [8] Malevergne, Y. and Sornette, D. (2006). *Extreme Financial Risks*. Springer.
- [9] Paunovic, J. (2014). Options, Greeks and Risk Management. *International Journal of Theoretical and Applied Sciences*. 11(1), 74-83.
- [10] Skřivánková, V. (2016). Stochastic Approach to Risk Management. *Managing and Modelling of Financial Risks*. VŠB-TU, Ostrava.
- [11] Tsay R.S. (2010). *Analysis of Financial Time Series*. Wiley.
- [12] www.rmetrics.org

The efficiency of online auction market in Poland for chosen category of items

Anna Sroczyńska-Baron¹

Abstract

Traditional auctions used to be inefficient because of geographical limits and poor information. The development of IT technology allowed to introduce online auctions which reduced these limitations. In this way the problem of efficiency came back. In previous works the preliminary researches were conducted for collectible market at Polish the biggest online auction market – Allegro.pl. However, collectible market is characterized by two main factors: there is no fixed price and there is an important emotional aspect. The main aim of this work is to verify the hypothesis of efficiency for completely different category at this service – “mobile phones” where there is no problem to buy a new one in a shop and its value is commonly known. The question occurs if there is still any possibility to obtain abnormal return? The statistical tools were used to answer this question.

Key words

online auctions, efficiency, calendar effect, Allegro.pl

JEL Classification: C49, G19, G40

1. Introduction

Nowadays it is impossible to imagine our lives without Internet but one must remember that 1990 is usually given as a year of beginning of the Internet age. There was established the first website and one year later the prohibition for commercial use was abolished. It is less than 30 years ago. The great development of IT technologies has started since that moment. The concept of e-commerce got a new importance. Nowadays, e-commerce embraces all transactions based on IP protocol (according to Central Statistical Office). Online shops are the important part of e-commerce. There are more and more popular all over the world. There are a lot of advantages of this form of shopping for both clients (for example time saving, the possibility of comparison of different offers, wider range of goods, more precise descriptions, and what seems to be the most important – often just cheaper price and many others) and sellers (for example cost reductions, bigger number of potential clients, the possibility of contact with clients 24hours per day without bigger cost, less permits and many others). Of course there are also some important disadvantages as lack of face-to-face contact, the problem of payment security, the cost of sending, anonymity of sellers, the lack of possibility of watching the item. But it is visible that the problems are being solved step by step, as statistical European is not afraid to spend 970 Euro per year during online shopping and the dynamics of sale growth is big, as 21% in 2015. One of the methods of online shopping are online auctions services. It is very important, relatively new market which gives a lot of opportunities for both clients and sellers.

In this work, the problem of efficiency of online auctions will be examined. Traditional auctions were regarded as inefficient because of poor information and geographical limits.

¹ dr. Anna Sroczyńska-Baron University of Economics in Katowice, mail: kozak@caprisoft.com.pl.

Thanks to Internet online auctions do not deal with these kinds of problems. So the question about efficiency is coming back. The problem of efficiency will be considered similarly to stock exchange markets. When there is no possibility to use historical prices to construct the strategy and gain abnormal returns it is said that the market is inefficient. In other words the weak – form efficiency will be checked on online auctions. The researches will be conducted with data coming from Polish the biggest online auction service Allegro.pl. There are some works connected with worldwide potentate Ebay.com (for example Kaufmann, Spaulding and Wood, 2009 or Gopal, Tung and Whinston, 2007) but Polish market is characterized by different factors so it seems to be worth to examine it separately. First of all – its range is definitely smaller than eBay. It is generally directed only to Poland. What is more, the potential clients are characterized by different minds. The development of online shopping is also great in Poland but it is still far away in comparison with other European countries. In Poland about 40% of people buy goods online, when in Great Britain more than 81%. What is more, nowadays about 80% of people have got access to Internet in Poland but one should consider that only four years ago it was only 65% in country areas. The political and economic changes in Poland after 1989 made it possible to develop new forms of shopping but there is still stronger allegiance to traditional form of shopping in this country – (for example statistical Polish buy 5 times per year by Internet, what is rather small number in comparison to 21 times in Great Britain - report Ecommerce Standard 2016). To sum up, than, online auctions are more and more popular in Poland but still much less than in other countries – it could be called as emerging online auction service market. So it seems to be important to examine Polish services separately.

The main aim of this work is to examine the efficiency of online auction service in Poland with the use of data coming from service Allegro.pl for the category of used Mobile phones. In previous works similar examinations were conducted for category of old coins (Sroczyńska-Baron, 2015b, 2016a, 2016b) and children clothes (Sroczyńska-Baron, 2015a). The researches showed rather inefficiency. However, this category is different – the items are commonly available, their value is commonly known and there is not any sentimental factor. So the conclusions may vary a little bit. It is more questionable if the bidder will want to bid up the price too much. During the researches the statistical tests will be implemented and this time frequency of sale will be examined in spite of prices because in this kind of auctions not only price (which could be more or less the same), but the final result: sale or the lack of bids is worth to be examined during efficiency examinations. The researches will check if possible calendar effects (as on the stock exchange) are present on online auctions service and in this way the efficiency will be verified.

2. Methodology

The concept of efficiency of market was introduced by Fama (Fama, 1970). If the market is efficient there is no possibility to gain abnormal return. There are three levels of efficiency:

- Weak form – all historical information are present in shares prices
- Semi strong form – all public information are present in shares prices
- Strong form – even secret information are present in shares prices.

When the hypothesis of weak form efficiency would be true there is no sense to analyze historical prices to obtain higher rates of returns. There are a lot of works examining the share prices all over the world which allowed to determine some anomalies militating for rather inefficiency. One group of them are connected with time and called “calendar effects”. The most famous one is “the effect of Monday”. French (1980) and Gibbson (1981) showed that rates of returns on Monday are much lower than on other days on American market. Jaffe and

Westerfield (1985) affirmed the day effect on other capital markets: Great Britain, Canada, Japanese and Australia, but in two last Tuesday was the worst day. What is interesting the day effect is also observed when price volatility is examined (Kiymaz and Berument, 2003). There are also some effects connected with particular month. The most famous one is the effect of January. It is said that rates of returns are bigger in January in comparison with other months (Haugen and Lakonishok, 1988 or Jones, Pearce and Wilson, 1987). It is also said that there are usually low rates of return in May and high rates of return in September. The third calendar effect is connected with parts of the month. The effect of turn-of-the-week was examined by Lakonishok and Smidt (1988) who found that rates of returns for the last few days of old month and for a few days of a new one are usually much bigger than for other days. Ariel (1987) divided a month into two parts and showed that the rates of returns for the first part of the month are higher than for the second one. The third part of anomalies is connected with particular hour. Smirlock and Starks (1986) showed that first hour of Monday gave negative rates of return when on other days positive rates of returns. Interesting conclusions were presented also by Harris (1986), who said that the last fifteen minutes of each session gave serious increase.

In this work some calendar effects will be checked on online auction service similarly to stock exchange. The problem is whether is it possible to observe some difficult to explain anomalies giving more than average profit at the on-line auction market like at the stock exchange. The following effects will be analyzed:

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

The statistical analysis will be conducted to verify the anomalies. The analysis of variance will be used. The assumptions of normal distribution will be verified by Q-Q test and homogeneousness of variance by Bartlett's test. If homogeneousness of variance is not observed, the amendment of Welch with corrected number of freedom will be used. If normal distribution is not observed, the test of Kruskal – Wallis will be implemented. Test *t*- Student will be used to compare two groups or test of Mann – Whitney if the assumptions are not fulfilled.

When the efficiency of the stock exchange is analyzed, the rates of return are most often examined. Kiymaz and Berument (2003) proposed the price volatility. When the online auction service is considered, it seems to be important to examine also the final result of the auction (sold or unsold), not only the final prices. This is the significant problem especially when the auctions with commonly known values of the items are contemplated. In such situations it is hard to gain much bigger profits from the price (because it is more or less the same) but one can gain profits from bigger than average number of sold items. In this work the sale or the lack of bidders will be considered to verify calendar anomalies and efficiency at the online auction service as the special category of items is chosen for the researches.

3. Run of researches

3.1 Data

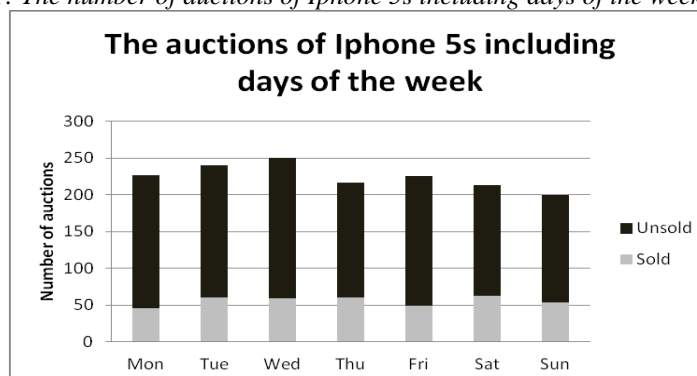
Data used in the researches come from Polish the biggest online auction service Allegro.pl. The category Electronics was chosen. There were observed auctions of a mobile phone Iphone 5s 16GB from 06.2017 till 08.2017. It was introduced 4 years ago in October 2013 in Poland. Nowadays, it is still commonly available. The new item costs about 1200zł in a shop. The auctions

of used phones in good condition without any damages were chosen to obtain uniformity. There were observed 1571 auctions during examined period and 392 were ended by sale.

3.2 Results

First, the calendar effect „a day in a week” was examined. The results of auctions of Iphone 5s divided into 7 groups for different days are presented on Fig. 1. It is visible that the least number of auctions were ended during the weekend but the percentage of auctions ended by sale seems to be rather equal.

Figure 1: The number of auctions of Iphone 5s including days of the week 6-8.2017



The mean percentages of auctions ended by sale for particular days were compared. The best statistical tool would be the Analysis of Variance but two strong assumptions should have been fulfilled: normal distribution and homogeneousness of variance. If the data meet the requirements for a parametric test, it is better to use it because it is more powerful than the Kruskal-Wallis test. The first assumption was verified with the use of Q-Q test. The following hypotheses were examined:

H_0 : the population follows the normal distribution

H_1 : the population does not follow the normal distribution

The results are presented in Table 1. Unfortunately, the null hypothesis about normal distribution should be rejected for all days and different significance levels.

Table 1: The results of Q-Q test for normal distribution for different days

| Day | Coefficient of correlation | No reason to reject H_0 for $\alpha = 0,01$ | No reason to reject H_0 for $\alpha = 0,05$ | No reason to reject H_0 for $\alpha = 0,1$ |
|-----|----------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Mo | 0,58133487 | x | x | x |
| Tue | 0,841221677 | x | x | x |
| Wed | 0,819974829 | x | x | x |
| Thu | 0,811064062 | x | x | x |
| Fri | 0,70427019 | x | x | x |
| Sat | 0,685031324 | x | x | x |
| Sun | 0,590673969 | x | x | x |

In this situation it was necessary to use the test of Kruskal – Wallis in spite of the Analysis of Variance. The following hypotheses were examined:

H_0 : the samples (groups) are from identical populations

H_1 : at least one of the samples (groups) comes from a different population than the others

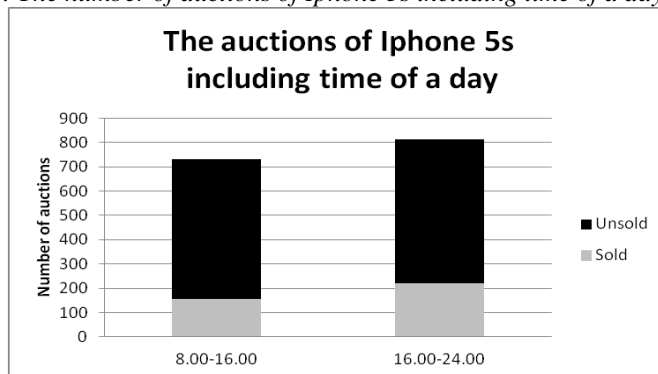
The results of the test are presented in Table 2. It is visible that the least mean percentage of auctions ended by sale was observed on Mondays but the differences were not statistically significant.

Table 2: The results of Kruskal – Wallis test for Iphone 5s

| Day | Rank total | Test Statistic | Critical value | No reason to reject H_0 |
|-----|------------|----------------|----------------------------|---------------------------|
| Mo | 176 | $H = 2,1591$ | $\chi^2_{0,01;6} = 16,812$ | v |
| Tue | 239 | | | |
| Wed | 253,5 | | $\chi^2_{0,05;6} = 12,592$ | v |
| Thu | 300,5 | | | |
| Fri | 234,5 | | | |
| Sat | 306,5 | | $\chi^2_{0,1;6} = 10,645$ | v |
| Sun | 260 | | | |

Next, the calendar effect „an hour in a day” was examined. The results of auctions of Iphone 5s divided into 2 groups for work time (8.00 – 16.00) and free time (16.00 – 24.00) are presented on Fig. 2. It is visible that a little bit more auctions were ended in the afternoon and the percentage of auctions ended by sale seems to be also bigger in this part of a day. The hours of a night were ignored because only a few auctions were ended during this period.

Figure 2: The number of auctions of Iphone 5s including time of a day 6-8.2017



The following hypotheses connected with the mean percentage of auctions ended by sale during both periods were examined:

$$H_0: m_1 = m_2$$

$$H_1: m_1 < m_2$$

The classical u - test for big size of samples was used and the results are presented in Table 3.

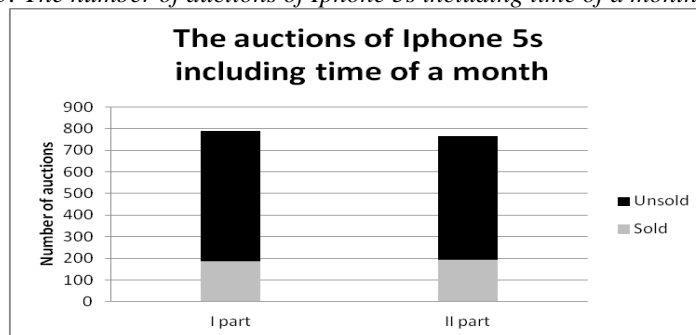
Table 3: The results of the test for two means for big population for Iphone 5s

| Time of a day | parameters | Test Statistic | Critical value | No reason to reject H_0 |
|---------------|--------------------------------|----------------|--------------------|---------------------------|
| 8.00-16.00 | $\bar{x} = 0,22$ $s = 0,18$ | $U = -1,8309$ | $u_{0,01} = -2,33$ | v |
| | | | $u_{0,05} = -1,64$ | x |
| 16.00-24.00 | $\bar{x} = 0,28$ $s = 0,18$ | | $u_{0,1} = -1,28$ | x |

At the significance level 0,05 and more the null hypothesis should be rejected so the part of a day seems to be statistically important. More auctions are ended with sale from 16.00 till 24.00 than from 8.00 till 16.00.

Third part of researches was connected with the calendar effect „part of a month”. The results of auctions of Iphone 5s divided into 2 groups for first half of the month and second part of the month are presented on Fig. 3. It is visible that the same number of auctions was ended in both parts of the month and the percentage of auctions ended by sale seems to be also the same.

Figure 3: The number of auctions of Iphone 5s including time of a month 6-8.2017



The mean percentage of auctions ended by sale during both periods was examined. The *t*-test could be used to compare two periods but the assumption of normal distribution should be fulfilled. The results of Q-Q test for different parts of a month are presented in Table 4.

Table 4: The results of Q-Q test for normal distribution for different part of a month

| Part of a week | Coefficient of correlation | No reason to reject H_0 for $\alpha = 0,01$ | No reason to reject H_0 for $\alpha = 0,05$ | No reason to reject H_0 for $\alpha = 0,1$ |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| I | 0,323694793 | x | x | x |
| II | 0,202210559 | x | x | x |

There is not normal distribution so one had to use the test of Mann – Whitney. The following hypotheses connected with the mean percentage of auctions ended by sale during both periods were examined:

H_0 : the distributions of scores for the two groups are equal

H_1 : the distributions of scores for the two groups are not equal

The results are shown in Table 5. There is no reason to reject null hypothesis for all significance levels so there is no difference between the first and second half of the month.

Table 5: The results of Mann – Whitney test for Iphone 5s

| Part of a week | Rank total | Test Statistic | Critical value | No reason to reject H_0 |
|----------------|------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|
| I | 470 | $U = 429$ $Z = -0,3$ | $u_{0,01} = 2,58$ | v |
| | | | $u_{0,05} = 1,96$ | v |
| II | 429 | | $u_{0,1} = 1,64$ | v |

4. Conclusions

In this work the efficiency of online auction market was examined. The auctions of used mobile phones were analyzed. The previous works were connected with different categories. The collectible market of old coins and the auctions of used children clothes were examined. The researches rather pointed out the inefficiency of these kinds of auctions. Some calendar anomalies were found and the time series analysis also confirmed inefficiency. However, the auctions belonged to specific group of items – it was not possible to buy a new one in a shop. What is more, there is no fixed value of the item – for example if the desired item is the last one for the whole collection one could pay much more for it. Emotions are also closely related to this group. When the auctions of used phones are considered one can meet with different situation. A new item is available in a shop, everybody knows its price. So it is much harder to gain abnormal profits. So the question is if this kind of auctions is also inefficient? More than 1500 auctions were examined in this work and the final result was analyzed (sold or unsold) as it is also an important problem when auctions are studied (not only the final price). The analysis confirmed also for this group of auctions some calendar effects. There was no difference in sales in different days and part of the month but statistical difference was observed for different part of the day (the same effect was also observed for old coins and children clothes). The anomaly “the effect of an hour in a day” goes to show inefficiency also for online auctions of category Electronics. Of course, this is only initial examination, which should be enlarge in future but gives very interesting conclusions. The most important question is what would happen when much more expansive items than phones are examined?

Online auctions are more and more popular as one can observe a great development of IT technologies so this is very important to know all mechanism which deals with them.

References

- [1] Ariel, R. (1987). A Monthly Effect in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 18(1).
- [2] Fama, K. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, no 25 (2), p. 383 - 417.
- [3] French, K. (1980). Stock Returns and the Weekend Effect. *Journal of Financial Economics*, 8, p. 55 – 69.
- [4] Gibbons, M., Hess, P. (1981). Day of the Week Effects and Asset Returns. *Journal of Business*, 54, p. 579 - 596.
- [5] Gopal, R., Tung, Y., Whinston, A. (2007). Efficiency considerations in Online Auction Markets. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 17, p. 311 - 328.
- [6] Harris, L. (1986). A Transaction Data Study of Weekly and Intradaily Patterns in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 16.
- [7] Haugen, R., Lakonishok, J. (1988). *The Incredible January Effect*. Dow Jones-Irwin, Homewood.
- [8] Jaffe, J., Westerfield, R. (1985). The week-End Effect in Common Stock Returns: The International Evidence. *Journal of Finance*, 40, p. 433 - 454.
- [9] Jones, C., Pearce, O., Wilson, J. (1987). Can Tax-Loss Selling Explain the January Effect? *Journal of Finance*, 2.

- [10] Kauffman, R.J., Spaulding, T.J., Wood, C.A. (2009). Are online markets efficient? An empirical study of market liquidity and abnormal returns. *Decision Support Systems*, 48(1), p. 3-13.
- [11] Kiyamaz, H., Beument, H. (2003). The day of the week effect on the stock market volatility and volume: International evidence. *Review of Financial Economics*, 12, p. 363 – 380.
- [12] Lakonishok, J., Smidt, S. (1988). *Are seasonal anomalies real? A ninety – year perspective*. Review of Financial Studies.
- [13] Smirlock, M., Starks, L. (1986). Day-of-the Week and Intraday in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*.
- [14] Sroczyńska – Baron, A. (2015a). Analiza aukcji internetowych pod kątem występowania anomalii kalendarzowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 862(75), p. 449 – 459.
- [15] Sroczyńska-Baron, A. (2015b). An empirical study of online auction markets efficiency. *Proceedings of 10th International Scientific Conference “Financial management of firms and financial institutions”*, VSB Ostrava.
- [16] Sroczyńska-Baron, A. (2016a). Efektywność aukcji internetowych dotyczących monet kolekcjonerskich w Polsce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 297, p. 166 – 176.
- [17] Sroczyńska-Baron, A. (2016b). The unit root test for collectible coins’ market as a preeliminary to the analysis of efficiency of on – Line auctions In Poland. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 428, p. 251 – 261.

Framework for Valuation of CAT Bonds

Bohumil Stádník¹

Abstract

In this financial engineering research we create the framework to quantify a catastrophe process in order to calculate its probability; we study mechanism of the cyclone and the earthquake style catastrophe closely and its impact to a catastrophe (CAT) bond's market price development; finally we value appropriate CAT bond. We suggest valuation of CAT bonds using newly-proposed methodology of 3-dimensional trees and also 2-scenarios model for one coupon period of time.

Key words

CAT bonds, catastrophic process, valuation, more dimensional trees

JEL Classification: G1, G10, G12, G14

1. Introduction and Literature Overview

The research is closely connected to the research Fučík, Stádník 2017 where is closely described the problematics of valuation of catastrophe bonds using more dimensional trees.

Catastrophe (CAT) bond or insurance-linked security with face value F is a financial instrument which is expected to provide a stream of cash payments c at the end of every period $t = 1, 2, \dots, T$, where T denotes the bond's maturity, so long as a particular catastrophe does not occur. At the CAT bond's maturity an investor receives both coupon payment and principal repayment. Provided a catastrophe occurs and certain trigger level is activated during the life of a CAT bond, an investor only receives a fraction of both coupon payment and principal repayment $\omega(F + c)$, where $\omega \in [0, 1]$ denotes the fraction received. After this payment the bond is wound up.

Edesess, 2014 claims that the periodicity t of the coupon payments c is usually quarterly and the maturity ranges between 1 and 5 years with an average of 3 years. Edesess, 2014 mentions 2 primary attractions of the CAT bonds. First, the risk of CAT bonds is virtually uncorrelated with other types of financial risks such as market risk, credit risk or interest rate risk. Second, the interest rates paid to the investors are rather high, consisting of the base interest on the money market funds in which the principal is deposited and the premium paid for the insurance coverage.

Regarding the CAT bonds mechanics, Cizek et al. [2005] provide thorough explanation. Sponsor creates an SPV as an issuer of bonds and as a source of reinsurance protection. The CAT bonds are then sold to investors. Raised money is immediately invested in collateral. Sponsor then makes premium payments to the SPV which together with investment of bond proceeds make up an interest paid to investors. If there is a trigger event, funds are immediately withdrawn from collateral and paid to the sponsor. At maturity the remaining principal (up to 100 %) is paid back to investors.

Liu et al., 2014 argue that the securitization of catastrophe risks which are small probability and high loss events can bring solution to spread the catastrophe risk. They argue that in order to develop effective CAT bond market, it is crucial to create an accurate pricing of CAT bonds.

¹ Ing. Bohumil Stádník, Ph.D., University of Economics in Prague, e-mail: bohumil.stadnik@vse.cz
This research was supported by the Czech Science Foundation (Project No. GA 17-02509S)

That is the reason they unlike the vast majority of other studies on the topic employ credit risk in CAT bond valuation. Liu et al., 2014 basically employ Jarrow and Turnbull method to model the credit risk and using extreme value theory thus construct general pricing formula. Liu et al., 2014 apply their theoretical model to Property Claim Services data to finally value the CAT bonds using the Monte Carlo method.

Cox & Pedersen, 2010 assume that there is no correlation between default of CAT bonds and underlying financial market variables. They further assume that the financial markets are incomplete and that the catastrophe event occurs independently of the underlying financial market variables. Cox & Pedersen, 2010 propose two-step model. First step is the estimation of the interest rate dynamics in the states of the world without the occurrence of the catastrophe. The second step contains the estimation of the probability of the catastrophe occurring. Cox & Pedersen, 2010 compare the bond contract to lending money subject to credit risk, except the risk of default is in fact the risk of a catastrophe event happening. This comparison is of course made from the bond owner's perspective. Cox & Pedersen, 2010 are then able to utilize proposed pricing methodology to assess the relative default spread on CAT bonds compared with traditional defaultable securities. The comparison highlights the similarities and difference between the CAT bonds modelling and the conventional incomplete and asymmetric information approach to modelling credit risk (Janda, 2011), collateral and defaults (Janda, 2007, 2009)

Jarrow, 2010 proposes a simple closed-form valuation formula for CAT bonds consistent with Libor term structure of interest rates model. The pricing in Jarrow, 2010 is predominantly based on already existing methodology for pricing credit derivatives using reduced form model. The pricing formula established by Jarrow, 2010 requires two crucial inputs – likelihood of the catastrophe occurring and percentage realized loss rate. These two inputs are easy to obtain using historical event occurrence and realized loss data. Since counterparty risk is minimized, Jarrow, 2010 assumes that the issuer is default free and that he makes all bond payments in time.

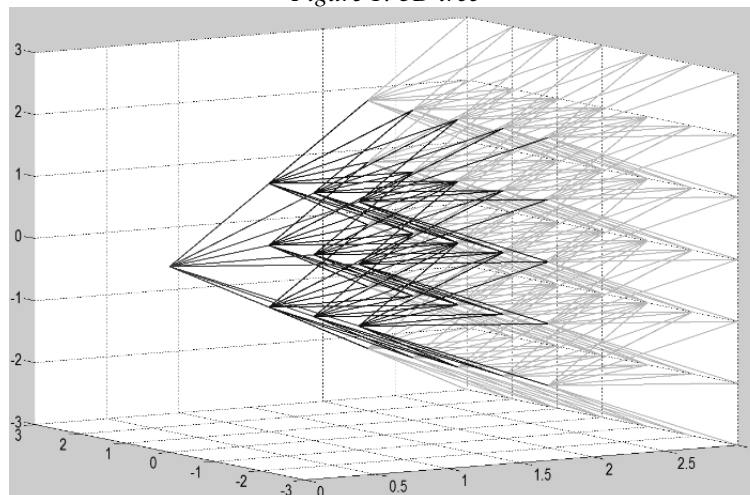
Braun, 2014 detects main determinants of the cat bond spread at issuance to be mainly expected loss, covered territory, sponsor, reinsurance cycle and the spreads on comparably rated corporate bond. He then proposes an econometric pricing model that is applicable across territories, perils, and trigger types.

2. Valuation CAT bond Using 3D Tree

If we consider three-dimensional process we suggest to deal with the three-dimensional trinomial tree of prices which has 9 possible ways from each node. The visualization of such tree is provided in figure 1. We need to consider three-dimensional process with the following dimensions:

1. Time,
2. Interest rates development,
3. Catastrophe process development.

Figure 1: 3D tree



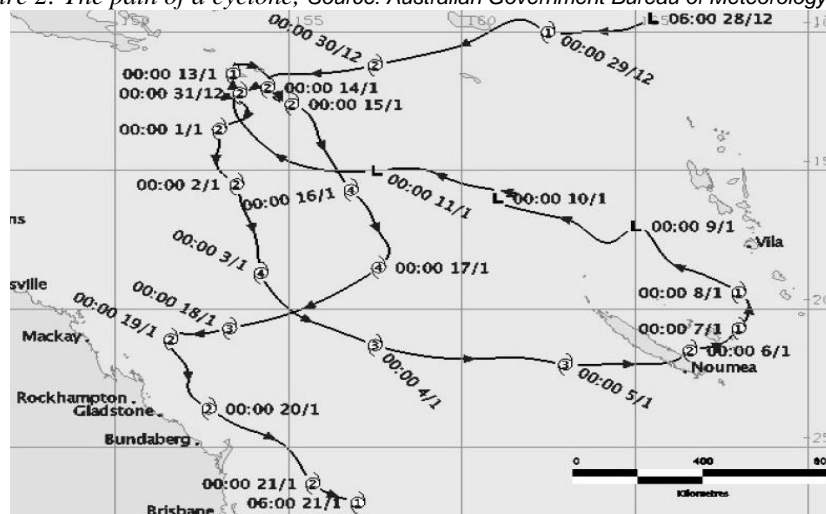
Interest rate development

We consider the development of interest rates to be a certain random process with three possible steps from each node or the process could be improved by utilizing a more sophisticated model such as Hull-White model.

Catastrophe process development

We expect catastrophe process to be independent on the interest rate development. Let us suppose for example the path of the cyclon approaching the area to which is linked (figure 2). This process could be also certain random process closely connected to a random walk.

Figure 2: The path of a cyclone, Source: Australian Government Bureau of Meteorology (2004)



2.1 Calculations on 3D tree

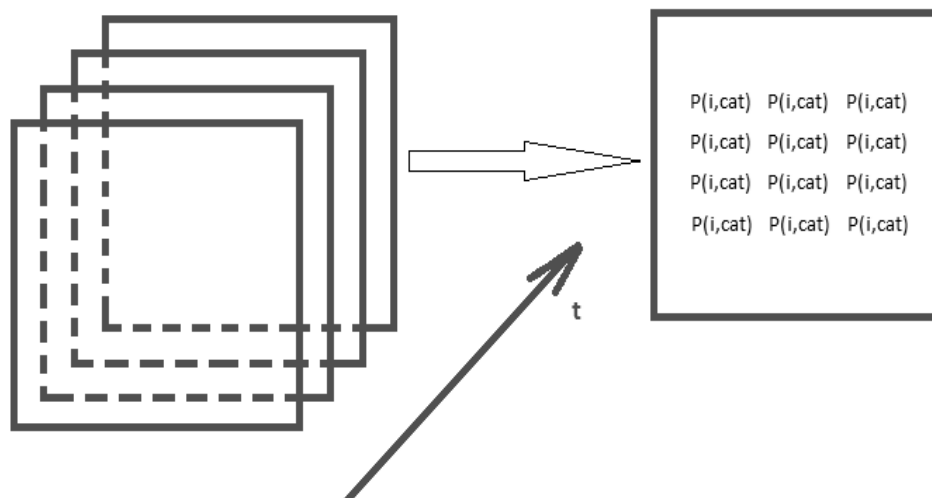
Price at each node we calculate according formula (1):

$$P_{t,i,cat} = \sum_{s=1}^n q_s \frac{P_{s,t+1}}{(1+i_t)} \tag{1}$$

Where n is the number of paths from each node (from left to right), $P_{t,i,cat}$ is the total price of a bond at time t with interest rate i_t (unique for each node) and a state of catastrophe process cat ; q denotes the probability of the transition from node at time t to time $t + 1$. The principle

is displayed in the figure 3. The calculation allows analytically calculate the price at each node and use 9^n scenarios where n is the number of coupon periods.

Figure 3: Principle of calculation using 3D tree

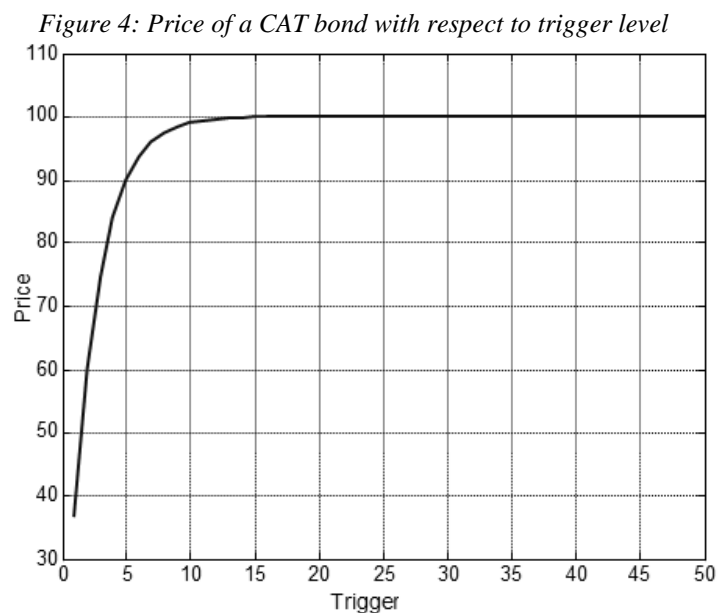


2.1.1 Results on 3D tree

Now let us have a CAT bond with, by the way of example, 100-years maturity, c equals to initial interest rate and we use Hull-White model for the interest rate forecasting. For the simulation of a catastrophe process we use independent random walk steps (close to figure 2 – cyclone style), the range of its values $\in [-100,100]$. Initial value is 0, values < 0 are inactive as triggers, with higher value of trigger the probability of triggering is lower. Example of valuation (present value) for different parameters of trigger (implemented in Matlab) follows. The results are presented in table 1 and figure 4.

Table 1: Price of a CAT bond with respect to trigger level

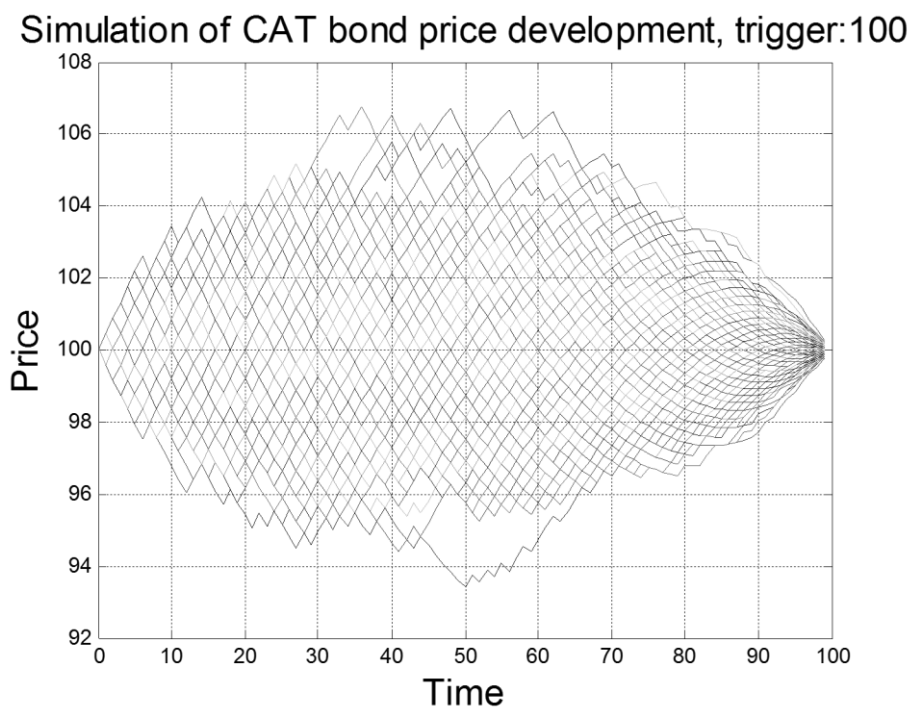
| Trigger | Price (present value) of a CAT bond |
|---------|-------------------------------------|
| 1 | 36,76 |
| 2 | 60,03 |
| 3 | 74,77 |
| 4 | 84,10 |
| 5 | 89,99 |
| 6 | 93,72 |
| 7 | 96,07 |
| 8 | 97,56 |
| 9 | 98,49 |
| 10 | 99,07 |
| 11 | 99,44 |
| 12 | 99,67 |
| 13 | 99,81 |
| 14 | 99,89 |
| 15 | 99,95 |
| 16 | 99,98 |
| 17-100 | 100,00 |



2.2 Simulation on 3D Tree

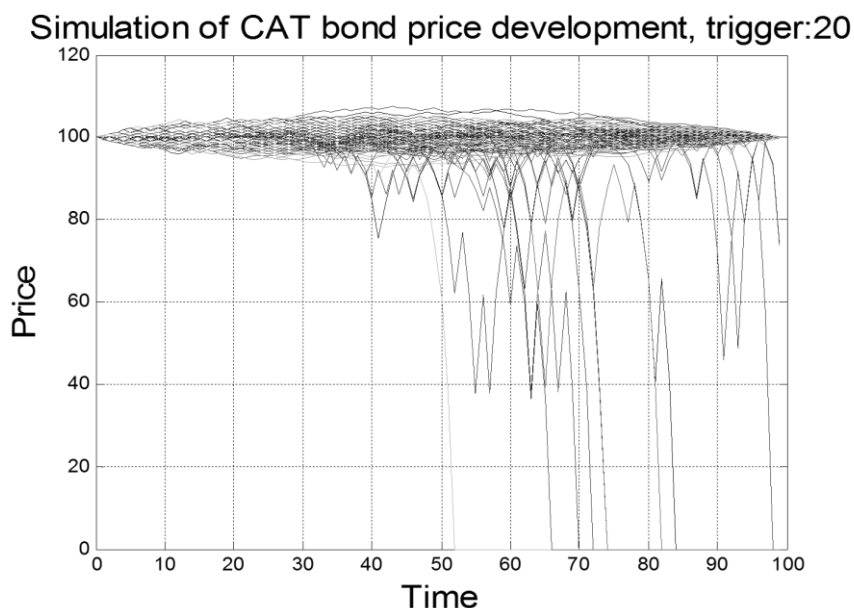
Performing simulation on 3D tree while reaching the trigger is almost impossible (trigger value is 100) we obtain typical price development with pull to par effect (figure 5).

Figure 5: Simulation of a CAT bond price without triggering



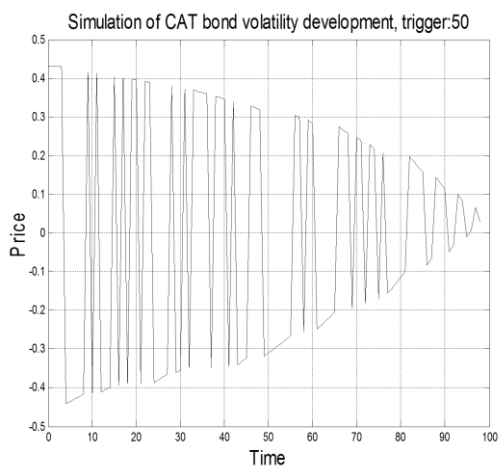
In case of simulation on 3D tree while reaching the trigger is probable (its value is 20) we obtain a possible price development according to figure 6. We observe higher volatility of price while catastrophe occurs and fall to zero in case of reaching the trigger level.

Figure 6: Simulation of CAT bond with triggering

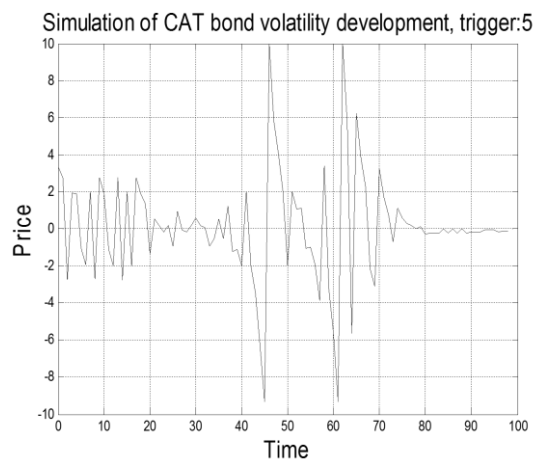


Occurance of volatility clustering in case of approaching of catastrophe process is in the figure 7b.

Figure 7: CAT bond volatility without clustering (a), with volatility clusters (b)



a)

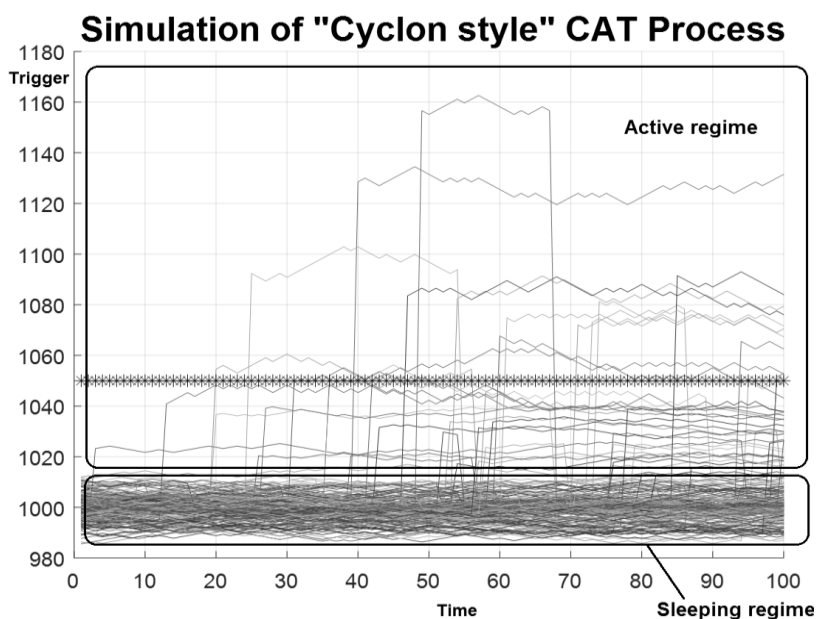


b) Valuation Using 2 Scenarios model

3.1 “Cyclone” Style Catastrophic Process

The catastrophe process occurs usually in two regimes (Fučík, Stádník, 2017). The first regime we named the “sleeping” regime and the second we named the “active” regime. Based on empirical observations the probability of switching from sleeping regime to active regime is rather small whereas the probability of switching from active regime to sleeping regime is 100 % after certain period of time. We may generalize all catastrophic processes in this manner. For example the probability of cyclone appearance is quite small (“black swan”). If it suddenly appears (switches from the sleeping regime to the active regime) it may follow for example the paths presented in figures 7. Figure 7 describes cyclone style development as a cyclone usually appears and it takes some time to disappear. In some cases it may even reach the trigger level (thick line at 1050 level-by the way of example).

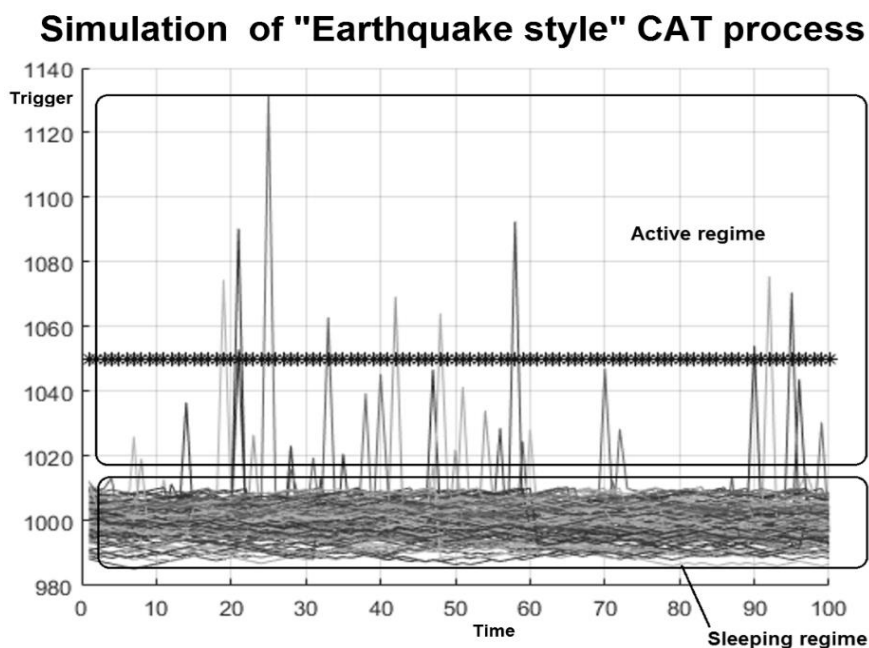
Figure 7: Cyclone style catastrophe development simulation



3.2 “Earthquake” Style Catastrophic Process

Figure 8 describes earthquake style with a very quick run. We expect sharp peaks in comparison to cyclon style.

Figure 8: Earthquake catastrophe development simulation



For the valuation of both the cyclon and the earthquake style we may use the following equation (2):

$$P_1 = \frac{(F+c)(1-q)+\omega(F+c)q}{1+i} \quad (2)$$

where P_1 is a current price of a CAT bond, i is risk free rate, q is the probability of a catastrophe apperance during the period of 1year.

There is a comparison of valuation of a CAT bond covering cyclone and earthquake catastrophes in the figures 8 and 9 (cyclone style-higher price in average, earthquake - lower price in average).

Figure 8: Cyclone and earthquake style probability of triggering

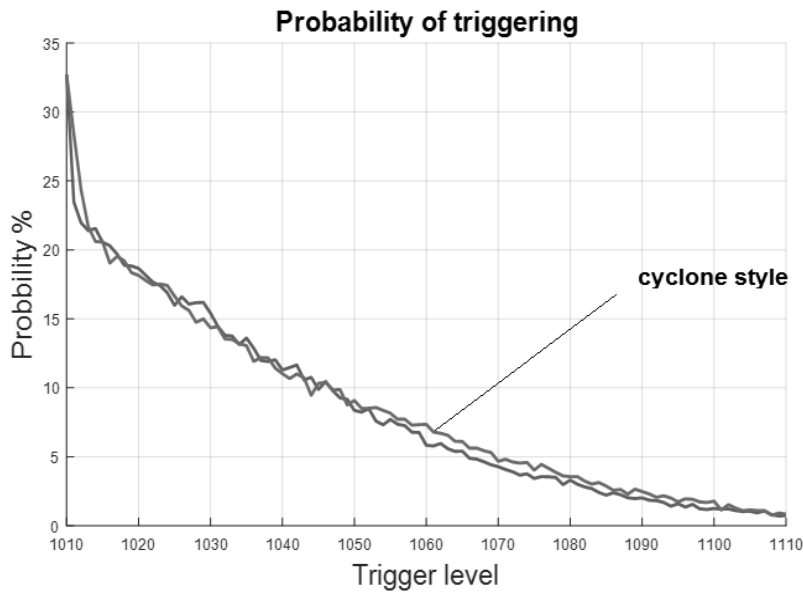
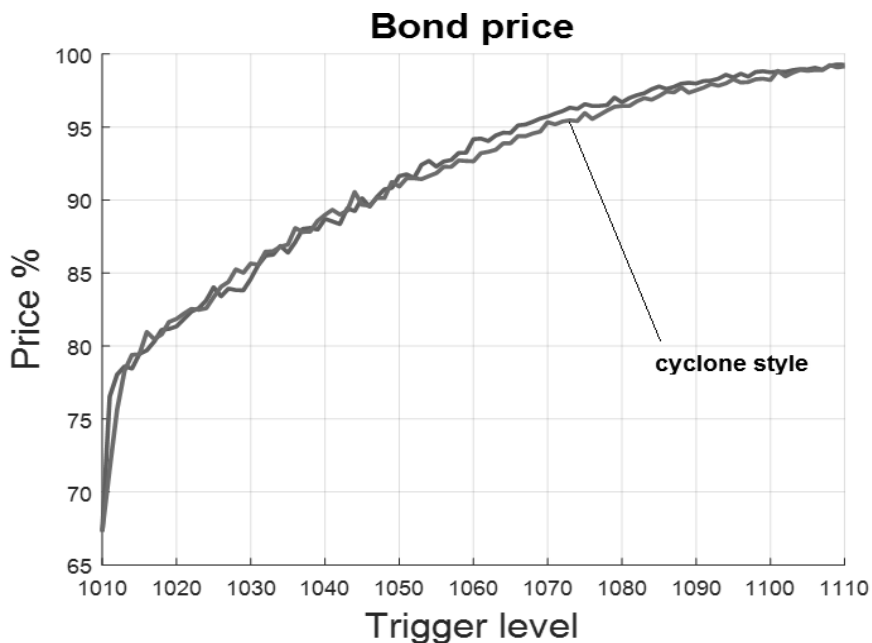


Figure 9: Cyclone and earthquake style CAT bond price



3.3 Earthquake and Cyclone Style Components

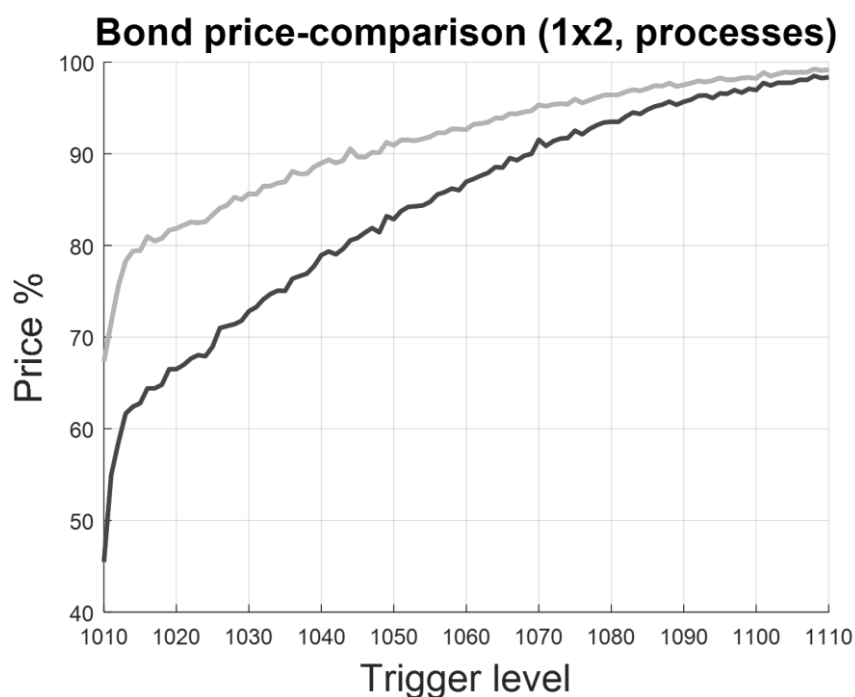
For the valuation of the CAT bond which is composed from both the cyclon and the earthquake components we may use the following equation (2):

$$P_1 = \frac{(F+c)(1-q_1)(1-q_2)+\omega(F+c)q_1q_2}{1+i} \quad (3)$$

Where q_1 and q_2 are probabilities of the catastrophe processes occurring.

There is a comparison of valuation of a CAT bond covering one and two catastrophes in the figure 10 (Cyclone style - higher price, cyclone + earthquake - lower price).

Figure 10: Cyclone style-higher price, cyclone+earthquake components - lower price



3. Conclusion

In this financial engineering research we describe the framework for the quantification of the catastrophe processes, mainly of the cyclone and the earthquake styl, and consequently value the appropriate catastrophe (CAT) bond. We recognize and describe the difference between the both styles; while the earthquake style performs quickly and the calculation is basically only about the probability that the catastrophe may happen during a certain period of time, the cyclone style is also about the development of the process after a cyclone appears. During this time period we may observe interesting effects like increasing volatility and volatility clustering. We show the way of calculation using 3 D tree and also using more simple method by utilizing valuation using 2 scenarious model for the short time period. We apply this method to the both single and double catastrophe linked CAT bonds.

Reference

- [1] Braun, A., 2014. *Pricing in the Primary Market for Cat Bonds: New Empirical Evidence*. Working Papers on Risk Management and Insurance, No. 116.
- [2] Cizek, P., Hardle, W. K. and R. Weron, 2011. *Statistical Tools for Finance and Insurance*. Springer. ISBN 978-3-642-18062-0.
- [3] Cox, S. H. and Pedersen, H. W., 2000. *Catastrophe risk bonds*. North American Actuarial Journal 4 (4), pp. 56–82.

- [4] Edesess, M., 2014. Catastrophe Bonds: An important New Financial Instrument. EDHEC Risk Institute.
- [5] Fučík, V., Stádník, B. (2017), Valuation of Catastrophe Bonds Using 3D Trees, Advanced Methods of Computational Finance, (editor: Jiří Málek ed.) ISBN 978-80-245-2207-4
- [6] Janda, K., 2007. *Optimal Debt Contracts in Emerging Markets with Multiple Investors*. Prague Economic Papers, vol. 2007(2), pp. 115-129.
- [7] Janda, K., 2009. *Bankruptcies With Soft Budget Constraint*. Manchester School, University of Manchester, vol. 77(4), pp. 430-460.
- [8] Janda, K. 2011. *Inefficient Credit Rationing and Public Support of Commercial Credit Provision*. Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE), vol. 167(2), pp. 371-391
- [9] Jarrow, R. A., 2010. *A Simple Robust Model for CAT Bond Valuation*. Finance Research Letters.
- [10] Lai, V. S., Parcollet, M. and B. F. Lamond, 2014. The Valuation of Catastrophe Bonds With Exposure to Currency Exchange Risk. International Review of Financial Analysis 33.
- [11] Liu, J., Xiao, J., Yan, L. and F. Wen, 2014. Valuing Catastrophe Bonds Involving Credit Risks. Mathematical Problems in Engineering, vol. 2014, Article ID 563086, pp. 1-6.
- [12] Web source: <https://insurancelinked.com/>

Impact Analysis of the European Structural Funds on Efficiency of Employment Issues in Euro Area

Michaela Staníčková, Lukáš Melecký¹

Abstract

The European Union (EU) provides financial support to the Member States through various financial tools currently from European Structural and Investment Funds that represent the main instrument of the EU Cohesion Policy to increase competitiveness and to eliminate regional disparities in economic, social and territorial dimension. The overall impact of the EU funds depends on the structure of funding and absorption capacity of the country. Efficiency of funding across the Member States is a fundamental issue for the EU development as a whole. The authors consider determining efficiency of the EU funds as an issue of high importance and therefore this paper provides a contribution to the debate on the role of the EU Cohesion Policy in the Member States. The paper focuses on ex-post evaluation of territorial effects of the EU funds in programming period 2007-2013 in theme of employment through efficiency analysis.

Key words

Cohesion Fund, Cohesion Policy, DEA, Efficiency, European Union, European Regional Development Fund, European Social Fund, Euro area

JEL Classification: C67, E24, E61, O52, P51

1. Introduction

The establishment of the EU marked at the beginning of new area; the EU Member States currently enjoy many benefits such as free market, effective trading, enhanced security, economic cohesion, sustainable development, protection of human rights, creation of jobs etc. The EU main goals are to boost economic and social progress and eliminate existing differences between the standards of living of Member States. The European Structural and Investment Funds (ESIF) are basic instruments of the EU Cohesion Policy to promote the overall harmonious development of the EU, to reduce disparities between the levels of development of the various regions, and to strengthen its economic, social and territorial cohesion. ESIF consist of the following five funds, i.e. European regional development fund (ERDF), European social fund (ESF), Cohesion fund (CF), European agricultural fund for rural development (EAFRD) and European maritime and fisheries fund (EMFF). The EU devotes important part of its resources to financing regional development projects through ESIF which provide subsidy aid to Member States based on their economic situation, mainly on the particular region's GDP. The EU defines subsidies as "any aid granted by the State or through State resources in any form whatsoever" based on Rubini's analysis (Rubini, 2010). How efficiently Member States apply the funds is a fundamental issue for development and continuity of the EU Cohesion Policy, and especially so in the context of the economic crisis and the growing number of regions with low levels of development that the incorporation of so-called new countries into the EU has supposed. Such circumstances have forced the EU to make huge economic efforts to maintain and increase resources for the funds, and so it is vital for the EU authorities to know how efficiently these are being applied (Enguix et al, 2012).

¹ Ing. Michaela Staníčková, Ph.D., Ing. Lukáš Melecký, Ph.D., VŠB - TU of Ostrava, Faculty of Economics, Department of European Integration, Sokolská třída 33, 702 00 Ostrava 1, Czech Republic, michaela.stanickova@vsb.cz, lukas.melecky@vsb.cz.

Efficiency of the EU funds is thus issue of high importance and this paper focuses on the territorial effects of the EU funds in programming period 2007–2013 in theme of employment through efficiency analysis. Efficiency analysis is based on national data originating from ex-post evaluation of the EU Cohesion Policy programmes 2007–2013 representing the input and output variables to analyse whether the goal of fostering growth in the target countries have been achieved with the funds provided and whether or not more resources generated stronger growth effects in employment issues. The paper aims thus at elucidating the differences obtained by the euro area countries in efficient using of ERDF, ESF and CF in employment issues. The paper topic is solved by multicriteria approach of Data Envelopment Analysis (DEA) in the form of output oriented BCC VRS model.

2. Theoretical background related to the EU funds

The EU Cohesion Policy goals are rooted in the perception that a common market requires a certain degree of homogeneity in economic development which is not necessarily an automatic outcome of the integration process but, eventually, has to be assisted by active policy interventions. Therefore, the EU Cohesion Policy aims at increasing competitiveness and level of development and reducing economic, social and territorial disparities between the different regions involved. The means by which this goal can be supposedly reached are the EU funds (formerly Structural Funds, and now ESI Funds). Given their impressive amount, their impact has been analysed from several different perspectives. Theoretical approaches analysing the impact of economic integration and the EU Cohesion Policy can be classified as growth theories and trade theories, distinguishing between classical and new approaches. In part, these approaches have diametric political implications (Mohl, Hagen, 2010). It is not possible to identify the correct theory for evaluation of the EU Cohesion Policy. Investigating impact of the EU funds on economic growth and convergence process is a broad research topic (see the newest research in Table 1).

Table 1. Literature review of the EU funds evaluation

| <i>Title of the paper</i> | <i>Author(s), Year</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Comparison of investment costs for companies using EU structural funds and investment incentives | Brzakova, Pridalova, 2016 |
| Review of financial support from EU Structural Funds to sustainable energy in Baltic States | Štreimikienė, 2016 |
| Structural Funds And Economic Crises: Romania's Absorption Paradox | Tatulescu, Patruti, 2014 |
| A simulation of impact of withdrawal European funds on Andalusian economy using a dynamic CGE model: 2014–20 | Cardenete, Delgado, 2014 |
| Absorption of European Funds by Romania | Lucian, 2014 |
| An Examination of the Romanian State Budget Regarding the European Funds: Co-Financing Provisions | Gherman, 2014 |
| Absorption of Structural Funds International Comparisons and Correlations | Hapenciuc et al, 2013 |
| An Impact Analysis of the European Structural Funds on the Variation of the Rate of Employment and Productivity in Objective 1 Regions | Enguix et al, 2012 |
| EU Structural Instruments key component in improving the Romanian macroeconomic stability? | Dragan, 2012 |
| Too much of a good thing? On the growth effects of the EU's regional policy | Becker et al, 2012 |

Source: own elaboration, 2017

As the EU budget becomes tighter and major recipients of European regional transfers struggle with debt crises, questions about the proper utilization and effectiveness of transfers from the EU budget to Europe's poorest regions are hotly debated. Spending the money allocated through funds was placed at the top of the list of most national governments. In order to boost the absorption rate, the EU institutions implemented a set of measures (Healy, Bristow,

2013). Although studies on efficiency of the EU Cohesion Policy funds have not provided conclusive findings (Mohl, Hagen, 2010), it is useful to determine whether the huge amounts of resources employed could have given better results in given areas and themes.

3. Research methodology and empirical framework

Efficiency of the EU Cohesion Policy policies is an issue of high relevance, but there is a number of potential problems with evaluations which mostly relate to limited availability of sufficient data in the cross-sectional as well as time dimensions, and to methods applied. Currently, the trend in efficiency studies revolves around the application of non-parametric models, since they allow to consider a multiplicity of outputs and inputs in analysis, and thus make less severe demands on the whole and the frontier of production. Efficiency measurement has been the challenge of many subjects which have interest to improve their productivity. In 1957, Farrell investigated the question how to measure efficiency and highlighted its relevance for economic policy makers (Farrell, 1957). Since that time techniques to measure efficiency have become more frequent and improved.

Among the non-parametric techniques, DEA is the most accepted method. It is data oriented approach for providing a relative efficiency assessment and evaluating the performance of a set of peer entities called Decision Making Units (DMUs). DEA provides a single measure and easily deals with multiple inputs and multiple outputs; and its aim is to examine DMU if they are efficient or inefficient by size and quantity of consumed resources and by produced outputs. In recent years, we have seen a great variety of applications of DEA for evaluating the performances of many different kinds of entities engaged in many different activities (such as banks, hospitals, universities, cities, courts, business firms, and others, including the performance of countries, regions, etc.); for more DEA works about the EU national or regional efficiency in different context see previous works of the authors, e.g. Melecký (2017) or Staníčková (2017).

Various types of DEA models can be used, depending upon the problem at hand. Used DEA model can be distinguished by scale and orientation of model. If in order to achieve better efficiency, governments' priorities are to adjust their outputs (before inputs), then an output oriented (OO) DEA model, rather than an input oriented (IO) model, is appropriate in this paper. Next step is Returns to Scale (RTS) estimation and based on RTS estimation and classifications of countries into RTS, then DEA model choice is characterized, i.e. in most of countries variable returns to scale (VRS) were estimated and thus used in this paper. For calculations of efficiency it is used OO BCC (Banker-Charnes-Cooper) model with VRS. DEA computes efficiency score of chosen model by formula (1) (Cook, Seiford, 2009):

$$\max g = \phi_q + \varepsilon(\mathbf{e}^T \mathbf{s}^+ + \mathbf{e}^T \mathbf{s}^-), \quad (1)$$

subject to

$$\begin{aligned} \mathbf{X}\boldsymbol{\lambda} + \mathbf{s}^- &= \mathbf{x}_q, \\ \mathbf{Y}\boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^+ &= \phi_q \mathbf{y}_q, \\ \mathbf{e}^T \boldsymbol{\lambda} &= 1, \\ \boldsymbol{\lambda}, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^- &\geq \mathbf{0}, \end{aligned}$$

where g is the coefficient of efficiency of unit U_q ; ϕ_q is radial variable indicates required rate of increase of output; ε is infinitesimal constant; $\mathbf{e}^T \boldsymbol{\lambda}$ is convexity condition; \mathbf{s}^+ , and \mathbf{s}^- are vectors of slack variables for inputs and outputs; $\boldsymbol{\lambda}$ represent vector of weights assigned to individual units; \mathbf{x}_q means vector of input of unit U_q ; \mathbf{y}_q means vector of output of unit U_q ; \mathbf{X} is input matrix; \mathbf{Y} is output matrix. In OO BCC model, efficiency score of efficient DMU equals 1, but efficiency score of inefficient DMU is greater than 1.

Depending on chosen model, but also on relationship between number of units and number of outputs, number of efficient units can be relatively large in BCC model. Due to possibility of all DMUs classification, it is used OO Andersen-Petersen's model (APM) of super-efficiency with VRS and calculated by formula (2) (Andersen, Petersen, 1993):

$$\max g = \phi_q + \varepsilon(\mathbf{e}^T \mathbf{s}_i^+ + \mathbf{e}^T \mathbf{s}_i^-), \tag{2}$$

subject to

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- &= x_{iq}, \\ \sum_{j=1}^n y_{kj} \lambda_j - s_i^+ &= \phi_q y_{kq}, \\ \mathbf{e}^T \boldsymbol{\lambda} &= 1, \\ \lambda_q &= 0, \\ \lambda_j, s_k^+, s_i^- &\geq 0, \\ j &= 1, 2, \dots, n, j \neq q; k = 1, 2, \dots, r; i = 1, 2, \dots, m, \end{aligned}$$

where x_{ij} and y_{rj} are i -th inputs and r -th outputs of DMU $_j$; ϕ_k is efficiency coefficient of observed DMU $_k$; λ_j is dual weight which show DMU $_j$ significance in definition of input-output mix of hypothetical composite unit, DMU $_k$ directly comparing with. Efficiency score of inefficient DMUs ($\phi_k > 1$) is identical to model (1), for units identified as efficient in model (1), provides model (2) score of super-efficiency lower than 1, i.e. $\phi_k \leq 1$.

Therefore, it is considered as appropriate to apply DEA mathematical technique, which allows to calculate technical efficiency and inefficiency of using the funds for enhancing employment situation in the euro area countries. This paper covered the 19 euro area countries (EA19) drawing money from the EU funds during the programming period 2007–2013. In order to analyse and observe interaction in terms of employment policy, the paper utilized national data from official European Commission reports on ex-post evaluations of the EU Cohesion Policy 2007-2013 (European Commission, 2016). Efficiency analysis is based on input and output variables (see Table 2) for analysing whether the goal of enhancing employment in the target countries have been achieved with the funds provided and whether or not more resources generated stronger growth effects in the labour market. By analysing the amounts granted to the euro area, efficiency level of using funds is observed.

Table 2: Input and output indicators for DEA analysis

| Inputs | Outputs |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| I-1: ERDF and CF allocation to human capital and labour market | O-1: Aggregated jobs created |
| I-2: ESF allocation | O-2: People in employment |
| | O-3: People gaining qualification |

Source: European Commission, 2016; own elaboration, 2017

When number of performance measures is high in comparison with number of DMUs, then most of DMUs are evaluated as efficient and obtained results are not reliable. There is a rule of thumb, which expresses the relation between the number of DMUs and the number of performance measures and that in nearly all of the cases the number of inputs and outputs do not exceed 6 (Toloo et al, 2015). Suppose there are n DMUs which consume m inputs to produce s outputs. A simple calculation shows that when $m \leq 6$ and $s \leq 6$, then $3(m + s) \geq m \times s$. As a result, in the paper formula (3) is applied:

$$n \geq 3(m + s). \tag{3}$$

In the paper, DMUs number is higher than sum of input and outputs, i.e. $19 \geq 3(2 + 3)$, $19 \geq 3(5)$, $19 \geq 15$, thus the rule has been proved for DEA application.

4. Results of DEA efficiency analysis and discussion

The paper focuses on the EU Cohesion Policy in terms of employment support in the euro area countries with aim of efficiency evaluation of interventions from the EU funds on job creation in the programming period 2007-2013. Table 3 presents results gained by OO BCC VRS for evaluation of employment issues in the euro area countries. Table 3 also shows reordered countries from the best to the worst position, efficiency scores and corresponding ranks. Eleven countries (ten from EU15 group and one from EU13 group) recorded positive result and belong to the group of efficient countries. Eight countries (two from EU15 group and six from EU13 group) achieved negative results and belong to the group of inefficient countries. Differences in efficiency scores are large both in efficient and inefficient countries. For better illustration, Figure 1 graphically presents DEA results and efficiency scores and their division among individual EA19 countries based on colour range – the best DEA results: the lowest and lower score, the lighter colour shade, and the worst DEA results: the highest and higher score, the darker colour shade.

Table 3: Relative the EU countries' DEA efficiency

| Country* | OO BCC VRS CE** | OO APM VRS CSE** | Total Order | | | |
|-----------|--------------------|---------------------|-------------|---------|-------|----------------------------------------------------------------|
| | | | Rank | Country | CSE** | Category of countries |
| AT (EU15) | 1.000 | 0.572 | 1. | LU | 0.002 | 1 st group of efficient countries (11 DMUs) |
| BE (EU15) | 1.000 | 0.960 | 2. | ES | 0.040 | |
| CY (EU13) | 1.931 | 1.931 | 3. | FI | 0.425 | |
| DE (EU15) | 1.000 | 0.579 | 4. | NL | 0.442 | |
| EL (EU15) | 1.000 | 0.857 | 5. | IE | 0.499 | |
| ES (EU15) | 1.000 | 0.040 | 6. | AT | 0.572 | |
| ET (EU13) | 1.000 | 0.640 | 7. | DE | 0.579 | |
| FI (EU15) | 1.000 | 0.425 | 8. | PT | 0.613 | |
| FR (EU15) | 1.089 | 1.089 | 9. | ET | 0.640 | |
| IE (EU15) | 1.000 | 0.499 | 10. | EL | 0.857 | |
| IT (EU15) | 1.055 | 1.055 | 11. | BE | 0.960 | |
| LT (EU13) | 1.084 | 1.084 | 12. | SI | 1.007 | 2 nd group of inefficient countries (5 DMUs) |
| LU (EU15) | 1.000 | 0.002 | 13. | IT | 1.055 | |
| LV (EU13) | 2.770 | 2.770 | 14. | LT | 1.084 | |
| MT (EU13) | 1.119 | 1.119 | 15. | FR | 1.089 | |
| NL (EU15) | 1.000 | 0.442 | 16. | MT | 1.119 | |
| PT (EU15) | 1.000 | 0.613 | 17. | CY | 1.931 | 3 rd group of inefficient countries (1 DMU) |
| SI (EU13) | 1.007 | 1.007 | 18. | LV | 2.770 | 4 th group of inefficient countries (1 DMU) |
| SK (EU13) | 3.924 | 3.924 | 19. | SK | 3.924 | 5 th group of inefficient countries (1 DMU) |

Note: * AT = Austria, BE = Belgium, CY = Cyprus, DE = Germany, EL = Greece, ES = Spain, ET = Estonia, FI = Finland, FR = France, IE = Ireland, IT = Italy, LT = Lithuania, LU = Luxembourg, LV = Latvia, MT = Malta, NL = Netherlands, PT = Portugal, SI = Slovenia, SK = Slovakia
 EU15 = group of the original EU countries (so-called old Member States), EU13 = group of countries joined the EU in 2004, 2007 and 2013 (so-called new Member States)

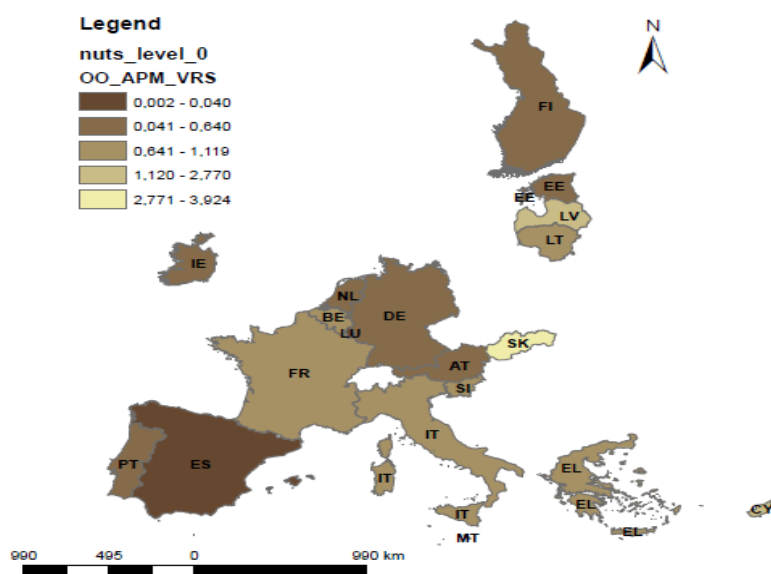
** CE = Coefficient of efficiency, CSE = Coefficient of super-efficiency

Source: own calculation in DEA-Frontier, 2017

The issue of the paper is set in the aftermath of the global economic crisis, when unemployment in the EU Member States is slowly returning to its pre-crisis period. Importance of unemployment indicator is linked with both social and economic dimensions. Rising unemployment results in a loss of income for individuals, increased pressure with respect to government spending on social benefits and a reduction in tax revenue. Eurostat (2017) estimates that 18.725 million men and women in the EU28, of whom 14.718 million were in the EA19, were unemployed in June 2017. Compared with May 2017, the number of persons unemployed decreased by 183 000 in the EU28 and by 148 000 in the EA19. Compared with June 2016, unemployment fell by 2.368 million in the EU-28 and by 1.667 million in the EA19. The EA19 seasonally-adjusted unemployment rate was 9.1 % in June 2017, down from 9.2 %

in May 2017 and down from 10.1 % in June 2016. The EU28 unemployment rate was 7.7 % in June 2017, stable compared to May 2017 and down from 8.6 % in June 2016. Among the EU Member States, the lowest unemployment rates in June 2017 were recorded in the Czech Republic (2.9 %), Germany (3.8 %) and Malta (4.1 %). The highest unemployment rates were observed in Greece (21.7 % in April 2017) and Spain (17.1 %). Compared with a year ago, the unemployment rate fell in all Member States for which data is comparable over time, except Estonia which showed an increase (from 6.5 % in May 2016 to 6.9 % in May 2017). The largest decreases were registered in Spain (from 19.9 % to 17.1 %) and Croatia (from 13.3 % to 10.6 %). In June 2017, 3.710 million young persons (under 25) were unemployed in the EU28, of whom 2.588 million were in the EA19. Compared with June 2016, youth unemployment decreased by 586 000 in the EU28 and by 399 000 in the EA19. In June 2017, the youth unemployment rate was 16.7 % in the EU28 and 18.7 % in the EA19, compared with 18.8 % and 21.0 % in June 2016. In June 2017, the lowest rate was observed in Germany (6.7 %), while the highest were recorded in Greece (45.5 % in April 2017), Spain (39.2 %) and Italy (35.4 %). Unemployment levels and rates move in a cyclical manner, largely related to the general business cycle. However, other factors such as labor market policies and demographic developments may also influence the short and long-term evolution, and therefore should be involved in the further analysis. Following this ongoing phenomenon, it would be appropriate to analyze efficiency using of the EU funds in the programming period 2007-2013 and contribution to reduction of unemployment in the euro area.

Figure 1: OO BCC VRS division across euro area countries in programming period 2007-2013



Source: own visualization in ArcGIS, 2017

5. Conclusion

Nurturing competitiveness and averting a widening social divide is an important challenge for the EU and for the euro area in particular. The aim must be to reduce economic and social disparities among and within Member States and to empower people to play their full role in society. The EU expenditure on social matters, from the labour market to poverty reduction, from social inclusion to education, currently represents only 0.3 % of total public social expenditure in the EU. While this share might be reassessed in the future, there can be no mistaking that social support will remain primarily in the hands of Member States. Recent evidence suggests that many regions across the EU are much more likely than others to be exposed to sudden shocks due to their economic specialisation, labour costs or education level

of their workforce. At the same time, unemployment rates, particularly among the younger generations, remain too high; participation in the labour market is low in many parts of the EU; and the number of people at risk of poverty is unacceptably high. These differences of economic and social perspectives may create socio-political tensions and require an appropriate the EU response so that no person or no region is left behind. Therefore reducing economic and social disparities among and within Member States is crucial for the EU that aims for a highly competitive social market economy aiming at full employment and social progress. It is of vital importance for the euro area, where divergences put at stake the sustainable development of economic and monetary union in the medium term. The overarching priority would be to invest in people, from education and training, to health, equality and social inclusion.

Acknowledgements

The paper is supported by grant of the Czech Science Agency (No. 17-23411Y) and the Operational Programme Education for Competitiveness (No. CZ.1.07/2.3.00/20.0296).

References

- [1] Andersen, P. and Petersen, N.C. (1993). A Procedure for Ranking Efficient Units In Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39(10), p. 1261-1264.
- [2] Becker, S.O., Egger, P.H. and Ehrlich, M. (2012). Too much of a good thing? On growth effects of the EU's regional policy. *European Economic Review*, 56(4), p. 648-668.
- [3] Brzakova, K. and Pridalova, K. (2016). Comparison of investment costs for companies using EU structural funds and investment incentives. *Procedia Economics and Finance*, 39(2016), p. 711-719.
- [4] Cardenete, M.A. and Delgado, M.C. (2015). A simulation of impact of withdrawal European funds on Andalusian economy using a dynamic CGE model: 2014–20. *Economic Modelling*, 45(2015), p. 83-92.
- [5] Cook, W.D. and Seiford, L.M. (2009). Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal of Operation Research*, 192(1), p. 1-17.
- [6] Dragan, G. (2012). EU Structural Instruments key component in improving the Romanian macroeconomic stability? *Procedia Economics and Finance*, 3(2012), p. 1185-1190.
- [7] Enguix, M.R.M., García, J.G. and Gallego, J.C.G. (2012). An Impact Analysis of the European Structural Funds on the Variation of the Rate of Employment and Productivity in Objective 1 Regions. *European Planning Studies*, 20(4), p. 685-705.
- [8] European Commission (2016). *Evaluations of the 2007-2013 programming period: Ex Post Evaluation of the ERDF and CF: Key outcomes of Cohesion Policy in 2007-2013*. [online]. [cit. 2017-08-01]. Available at: http://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/evaluations?title=Work+Package+1+&themeId=0&tObjectiveId=ALL&typeId=4&countryId=0&periodId=2&fundId=0&policyId=5&languageCode=en&search=1.
- [9] Eurostat (2017). *Unemployment statistics* [online]. [cit. 2017-08-03]. Available at: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Unemployment_statistics.
- [10] Farrell, M.J. (1957). The measurement of productivity efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), p. 253-290.

- [11] Gherman, M.G. (2014). An Examination of the Romanian State Budget Regarding the European Funds: Co-Financing Provisions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(2014), p. 3391-3394.
- [12] Hapenciuc, C.V., Morosan, A.A. and Arionesei, G. (2013). Absorption of Structural Funds International Comparisons and Correlations. *Procedia Economics and Finance*, 6(2013), p. 259-272.
- [13] Healy, A. and Bristow, G. (2013). *Economic Crisis and the Structural Funds*. [online]. [cit. 2017-08-01]. Available at: http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Press/PressReleases/2013-Article/OD-ECR2-article_Economic-Crisis-and-the-Structural-Funds.pdf.
- [14] Lucian, P. (2014). Absorption of European Funds by Romania. *Procedia Economics and Finance*, 16(2014), p. 553-556.
- [15] Melecký, L. (2017). Efficiency analysis of ERDF and CF co-financed programmes focusing on the transport in member states of the European Union. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Applied Economics Contemporary Issues in Economy: Quantitative Methods*. Torun: Institute of Economic Research, p. 251-259.
- [16] Mohl, P. and Hagen, T. (2010). Do EU structural funds promote regional growth? New evidence from various panel data approaches. *Regional Science and Urban Economics*, 40(5), p. 353-365.
- [17] Rubini, L. (2010). *The Definition of Subsidy and State Aid: WTO and EC in comparative perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- [18] Staničková, M. (2017). Efficient Implementation of the Europe 2020 Strategy Goals: Is Social Equality Achievable Reality or Myth Perhaps? In *Proceedings of the 9th International Conference on Applied Economics Contemporary Issues in Economy: Quantitative Methods*. Torun: Institute of Economic Research, p. 334-343.
- [19] Štreimikienė, D. (2016). Review of financial support from EU Structural Funds to sustainable energy in Baltic States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58(2016), p. 1027-1038.
- [20] Tatulescu, A. and Patruti, A. (2014). Structural Funds And Economic Crises: Romania's Absorption Paradox. *Procedia Economics and Finance*, 16(2014), p. 64-72.
- [21] Toloo, M., Barat, M. and Masoumzadeh, A. (2015). Selective measures in data envelopment analysis. *Annals of Operations Research*, 226(1), p. 623-642.

The significance of cross-currency basis in corporate finance¹

Dušan Staniek²

Abstract

Since the onset of the global financial crises the cross-currency basis has become a persistent anomaly across financial markets. We summarize the main constraints which are preventing the basis from being arbitrated away. These are illiquid money markets, local currency specifics, regulatory costs and rigidity in the fixing of the reference rates. Further, we have a closer look at the EUR/CZK cross-currency basis to analyze whether it finds its way into the credit interest rates provided to local corporations. We found the relation quite loose and identify room left for a more favorable financing which can be taken advantage of by using currency swaps.

Key words

Currency swaps, Interest rates transmission, Customer loans

JEL Classification: E43, G15, G21, G32

1. Úvod

V souvislosti s pádem bretton-woodského měnového systému na počátku 70. let minulého století dochází k výraznému vzestupu zájmu korporací a investorů o zajištění měnových rizik. Nejjednodušším produktem ze skupiny měnových zajišťovacích instrumentů je *FX forward*, neboli dohoda o budoucím devizovém kurzu, a s ním spřízněný *FX swap*, který propojuje okamžitý (spotový) devizový kurz s kurzem budoucím. Na přelomu 70. a 80. let minulého století se formuje další významný nástroj k řízení měnových a úrokových rizik, a tím je *cross-currency swap*, jehož konstrukce připomíná dva paralelní úvěry v rozdílných měnách.³

Ačkoliv oba zmiňované swapové produkty mají v názvu devizovou směnu a mohou být nástrojem řízení devizového rizika, jedná se primárně o produkty úrokového trhu a základem jejich naceňování jsou úrokové sazby v jednotlivých měnách. Rozdílné úročení měn tvořících měnový pár (tzv. úrokový diferenciál) definuje vyšší rozdíl mezi spotovým a forwardovým kurzem. Tento obecně známý mechanismus nese název krytá úroková parita (*CIP – covered interest parity*) a je jedním ze základních principů finančních trhů. Jakákoliv nesrovnalost mezi forwardovým devizovým kurzem a úrokovým diferenciálem by vedla k arbitrážní příležitosti, kterou by obchodníci na finančních trzích okamžitě využili, a uvedli tak úrokový a devizový trh v opětovný soulad.

V posledních letech se stále častěji objevují názory, že koncept CIP byl porušen (např. Sushko et al., 2017 nebo Borio et al., 2016). Příčinou je existence meziměnové úrokové báze

¹ The research has been supported by the internal grant VŠE IG102027, which the author gratefully acknowledges.

² Ing. Dušan Staniek, Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, Katedra bankovníctví a pojišťovnictví, nám. W. Churchilla 1938/4, 130 67 Praha 3, Česká republika, xstad05@vse.cz.

³ Paralelní a tzv. back-to-back úvěry byly předobrazem cross-currency swapů a sloužily dříve jako nástroj financování firem napříč státy v režimu regulace devizových toků (více McDougall, 1999).

(CCB – *cross-currency basis*), jejíž význam raketově vzrostl v průběhu finanční krize v roce 2008 a která se následně stala nedílnou součástí cen všech typů měnových swapů.

V následujících kapitolách se pokusíme identifikovat příčiny existence CCB a následně pomocí regresní analýzy ověříme, do jaké míry se tato báze přenáší do úrokových sazeb úvěrových produktů poskytovaných lokálními bankami korporátním klientům.

2. Meziměnová úroková báze (CCB)

Jedinečným produktem, který nám umožňuje okamžitě zjistit výši CCB je *cross-currency basis swap*, tedy ten zástupce z rodiny měnových swapů, jehož obě části (nohy swapu) jsou vázány na variabilní úrokovou sazbu (*floating-to-floating swap*). Tento produkt je běžně dostupný pro splatnosti od jednoho roku výše, maximální splatnost dosahuje na vyspělých trzích 50 let. Cena swapu je vyjádřena jako přírážka nebo diskont (obecně *spread*) v % p. a. k referenční sazbě vedlejší měny swapu (např. PRIBOR-0.50 % p. a.), zatímco úročení hlavní měny swapu je rovno referenční sazbě prosté (EURIBOR+0 % p. a.). Úrokové období je typicky 3 měsíce, což znamená, že pro každé následující 3 měsíce se zafixují nové hodnoty referenčních sazeb, zatímco cena swapu (*spread*) zůstává beze změny.

O něco komplikovanější je situace pro splatnosti do 1 roku, kde úlohu nejlikvidnějšího meziměnového produktu plní FX swap. Cena FX swapu je vyjádřena ve swapových bodech, což je rozdíl forwardového a spotového kurzu. Svým charakterem odpovídá FX swap *cross-currency swapu* typu *fix-to-fix*, tedy situaci, kdy úročení obou noh swapu je na začátku pevně stanoveno a po dobu života swapu se nemění. Odlišností FX swapu je, že v průběhu platnosti swapu nedochází k žádným úrokovým platbám a že vypořádací částka pro hlavní měnu swapu je stejná na začátku i na konci obchodu – celý úrokový diferenciál je tak transponován do vedlejší měny swapu. Jinými slovy se jedná o okamžitou směnu jedné měny za druhou za spotový kurz a budoucí reverzní směnu identické částky hlavní měny za předem stanovený kurz forwardový. Výše CCB pak můžeme odvodit z následující rovnice:

$$F = S \times \frac{[1+(i_{vm}+ccb) \times \frac{t}{B_{vm}}]}{(1+i_{hm} \times \frac{t}{B_{hm}})}, \quad (1)$$

kde F vyjadřuje forwardový kurz, S spotový kurz, i je referenční úroková míra p. a. pro vedlejší (vm) a hlavní měnu (hm), t je počet dní do splatnosti swapu, B je úroková báze a ccb je *cross-currency* báze vyjádřená jako *spread* k úrokové míře měny vedlejší.

Z výše uvedeného je zřejmé, že chceme-li určit výši CCB, musí úročení obou měn swapového kontraktu vycházet z referenční sazby dané měny. Implicitně se tak předpokládá, že oficiální referenční sazby na jednotlivých trzích (tzv. *fixing*) jsou sazby, za které se na peněžním trhu skutečně obchoduje. Na dokonalých, efektivních a bezrizikových trzích by se výše CCB pohybovala okolo nulové hodnoty, protože v opačném případě by arbitrážeri využili příležitosti k bezrizikovému zisku a uvedli peněžní depozitní trh v soulad s trhem měnových swapů. Realita současných trhů je ovšem jiná – jak si ukážeme v následujících odstavcích, existuje mnoho důvodů, proč je takřka nemožné zmiňovanou arbitráž realizovat. Jak trefně uvádí Borio et al. (2016), u zrodu CCB stojí poptávka po jednotlivých měnách, arbitrážní limity a omezení pak mohou za to, že tato báze nemizí a přetrvává. Pokusme se nyní shrnout hlavní důvody a příčiny přetrvávající meziměnové úrokové báze.

Nízká likvidita trhu mezibankovních depozit

Mezibankovní trh nezajištěných depozit je místo, kde se rodí oficiální referenční sazby. Ty následně slouží mimo jiné i jako podkladové sazby v konstrukcích úrokových derivátů. Krize nedůvěry, která zasáhla finanční trhy v průběhu roku 2008, způsobila strmý nárůst kreditního

a likviditního rizika a paralyzovala peněžní trh do té míry, že periody s delší splatností se téměř přestaly obchodovat. Jak bylo prokázáno v naší dřívější studii (Staniek, 2016), 97 % objemu obchodů na lokálním korunovém mezibankovním trhu má splatnost do 1 týdne (včetně). Objemy obchodů se splatností nad 3 měsíce se blíží nule. Narůstá tak význam FX swapu jako hlavního nástroje řízení likvidity finančních institucí, a to napříč všemi hlavními světovými měnami (Baba, 2008). Implikované úrokové sazby formující cenu FX swapu se už ovšem zpětně nepřelévají na trh depozitní. Z důvodů nízké likvidity trhu depozit se v nabídkových cenách mezibankovních úvěrů stále více prosazují jiné zdroje financování bank, a těmi jsou zůstatky na běžných a spořicíh účtech bankovních klientů. Úroková politika těchto produktů má svá specifika a nese s sebou i nemalá rizika (více Džmuráňová a Teplý, 2016).

Izolovanost lokálních trhů a specifika obchodování v jednotlivých měnách

Panel referenčních bank většinou tvoří nejvýznamnější rezidenční banky země, jehož měny se obchodování týká. Výjimkou je sazba EURIBOR, kterou z povahy věci pokrývají referenční banky z více zemí, a sazby LIBOR (pro více světových měn), pro které je centrálním obchodním místem Londýn. Výsledná sazba tak odráží průměrné náklady financování na daném trhu spolu s průměrnými riziky spojenými s danou skupinou referenčních bank. Problém nastává zejména u menších trhů (např. CZK, HUF, PLN, RUB), kdy referenční banky často nejsou rovnoprávným obchodním partnerem světovým hráčům a sazba generovaná těmito lokálními bankami tak může vyjadřovat významně odlišná rizika. Baran a Witzany (2014) docházejí k závěru, že každá měna nese specifické kreditní a likviditní riziko.

Významnou úlohu dále hrají specifické nástroje, které mají dané lokální banky při obchodování k dispozici. Centrální banky při provádění své měnové politiky využívají sadu měnově-politických nástrojů (repo, jednodenní facility, nákupy dluhových cenných papírů), kterými působí na krátkodobé i dlouhodobé úrokové sazby. Tyto operace jsou většinou (či dokonce výhradně) prováděny s rezidenčními bankami a stávají se součástí cenotvorného mechanismu, který není globálním hráčům přístupný.

Regulatorní požadavky a náklady

Trh nezajištěných depozit představuje pro banky značné riziko již ze své podstaty, neboť v úvěrech zde poskytnutých se plně odráží kreditní riziko protistrany, jež nemusí být schopna v den splatnosti svůj závazek vyrovnat. Banka se navíc zbavuje na určitou dobu části své likvidity (tím jí narůstá riziko likviditní) a postupuje i zvýšené riziko tržní, není-li úvěr adekvátně zajištěn proti pohybu úrokové sazby. Bez rizika není ani obchodování měnových swapů, kde kreditní riziko ztělesňuje protistrana obchodu (*counterparty risk*). Všechna tato rizika kladou vyšší nároky na kapitál banky, který se stává vzácnou a drahou položkou v pasivech bank.⁴ Další požadavky klade regulátor na evidenci a vypořádání derivátových obchodů.

Kromě těchto nepřímých nákladů spojených s potencionální arbitráží jsou zde ovšem i náklady přímé – s rostoucí bilancí banky rostou i platby do regulatorních fondů (např. rezoluční protikrizový fond). Různé podoby bankovní daně, jež byla v některých zemích zavedena, mají většinou rovněž přímou vazbu na velikost bankovní rozvahy.

Rigidní fixing

Fixing referenčních sazeb nevyhází z cen reálně uskutečněných obchodů, ale pouze z indikativních kotací bank. Tato skutečnost samozřejmě může vyvolat podezření, zda banky neovlivňují výši sazeb ve svůj prospěch. V některých případech byla tato podezření

⁴ Fumihiko et al. (2016) zmiňuje významný vliv nově zaváděného pákového poměru (*leverage ratio*), jehož cílem je zamezit nepřiměřenému růstu bilancí bank ve vztahu k jejich kapitálu.

prokázána, zde se ovšem jednalo o manipulace v rámci jednoho obchodního dne s cílem ovlivnit fixing o jednotky bazických bodů. Rigidita fixingu je ale problémem hlubšího charakteru. Projevuje se pomalým nebo nedostatečným posunem v úrovních referenčních sazeb ve vztahu ke skutečné tržní nabídce a poptávce či vůči změnám v měnové politice centrálních bank – tyto reálné změny jsou pozorovatelné právě skrz pohyby v cenách měnových swapů.

Problémem je také většinou malý počet referenčních bank pro danou měnu (trh má charakter oligopolu) či samotná definice referenční sazby. Celý souhrn doporučení ohledně reformy fixingu referenčních sazeb vydal ve své závěrečné zprávě Financial Stability Board (FSB, 2014). Primární iniciativy se soustředí na změnu podstaty fixovaných sazeb tak, aby co nejvíce odrážela ceny skutečně obchodovaných produktů.⁵

3. Transmise CCB do cen retailových produktů

At' už je důvod přetrvávající meziměnové báze jakýkoliv (předpokládejme společný vliv všech výše jmenovaných činitelů), je logické předpokládat, že by tato báze měla ovlivňovat i ceny hotovostních produktů, které banky poskytují svým korporátním a privátním klientům (primárně úvěry a depozita). Jak jsme se již zmínili, primárním příčinou zrodu CCB je převis nabídky nebo poptávky v určité měně, která není uspokojena prostřednictvím depozitního trhu. Pro názornost si uveďme dva konkrétní příklady takovéto nerovnováhy, přičemž druhý z těchto příkladů bude později podroben podrobnější analýze.

Výrazný **převis poptávky po cizích měnách** byl zaznamenán po vypuknutí globální finanční krize v zemích, ve kterých došlo v dobách předkrizových k markantnímu růstu úvěrů v cizích měnách na úkor měny domácí. To byla situace např. Polska či Maďarska, kde domácí subjekty využívaly levnější úrokové sazby v měnách jako EUR, CHF nebo JPY, aniž by si plně uvědomovaly potencionální rizika změny devizového kurzu. Prudké oslabení lokálních měn způsobilo nárůst nezajištěného dluhu vyjádřeného v domácí měně a nejistota ohledně budoucího vývoje trhů nutila banky nalézt dlouhodobější financování na pokrytí těchto úvěrů. V historických kotacích produktu EUR/PLN cross-currency swap (k nalezení v terminálech Bloomberg nebo Thomson Reuters) lze dohledat, jak výrazně převyšovala poptávka po cizí měně nabídku. Kupříkladu cena jednoletého cross-currency swapu dosáhla v březnu 2009 úrovně -260 bp, což znamená, že banky byly ochotny půjčit PLN za cenu sníženou o 2.6 % p. a. pod úroveň referenční sazby. Jinými slovy, pokud byla polská referenční sazba WIBOR stále platným ukazatelem ceny úvěrů v domácí měně, pak náklady na úvěry v EUR byly pro lokální banky o cca 2.6 %⁶ p. a. nad referenční sazbou EURIBOR. Dá se předpokládat, že tyto zvýšené náklady refinancování přenesly lokální banky i do cen nových úvěrů poskytovaných svým klientům.

Jiným případem je situace, kdy je CCB indukována **převisem nabídky v domácí měně**, zatímco cizí měny je na trhu relativní dostatek, a to i pro domácí subjekty. Této situaci odpovídá trh CZK v průběhu intervenčního režimu zavedeného na podzim roku 2013 Českou národní bankou. Spekulativní nákupy CZK způsobily obrovský přebytek likvidity v domácí měně, který se zahraniční hráči snaží umístit mimo jiné i skrze trh měnových swapů (resp. swapový trh je využíván při obchodování na forwardovém trhu, který slouží ke spekulativním nebo zajišťovacím prodejem EUR). Graf 1 znázorňuje vývoj na trhu cross-currency swapu EUR/CZK se splatností 1 rok spolu s objemy intervenčních nákupů EUR realizovaných ČNB. Je patrné, že cena swapu (zde vyjádřena jako měsíční průměr denních uzavíracích cen)

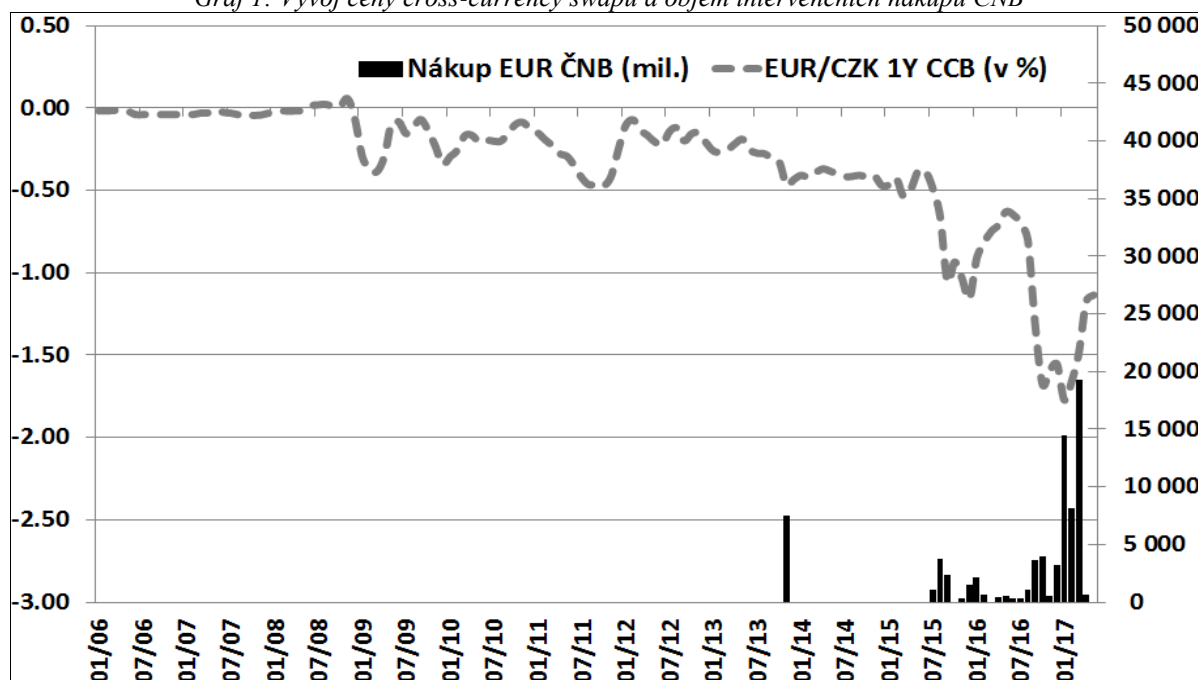
⁵ Pro EUR je touto alternativou sazba EURIBOR+ či nově hybridní EURIBOR, pro potřeby fixace obchodů v USD se propaguje sazba Broad Treasuries Repo Rate.

⁶ Pro přesný převod spreadu z jedné měny do druhé je nutné použít tzv. konverzní faktor, který zohledňuje různou výši budoucích úrokových sazeb v obou měnách.

dosáhla svého minima těsně před ukončením intervencí a korespondovala s maximálními měsíčními objemy nákupů EUR uskutečněnými ČNB. Po ukončení intervencí v dubnu 2017 se cena stabilizovala, ovšem přetrvávající přebytek likvidity v systému udržuje bázi stále v hluboce záporných hodnotách.

Další kapitola se bude snažit odpovědět na otázku, zda se existence tak výrazné meziměnové báze přenáší do cen úvěrových produktů poskytovaných lokálními bankami korporátním klientům.

Graf 1: Vývoj ceny cross-currency swapu a objem intervenčních nákupů ČNB



Zdroj: ČNB, terminál Thomson Reuters, vlastní kalkulace

3.1 Data a model

Funkční úrokový transmisní mechanismus je jedním ze základních stavebních kamenů efektivní monetární politiky a jako takový je předmětem častých empirických analýz. Předkrizové transmissi sazeb mezibankovního trhu do finálních sazeb klientů se v prostředí českého korunového trhu věnoval např. Brůna (2007) či Crespo-Cuaresma, Égert a Reininger (2007). Negativní vliv globální finanční krize na transmissi je již zaregistrován ve studiích Horváth a Podpiera (2012) a Havránek, Iršová a Lešánovská (2016), přičemž obě studie pracují s daty na úrovni jednotlivých bank, což jim umožňuje analyzovat i další vlivy pramenící z heterogenního chování bank na klientském trhu. V naší dřívější studii (Staniek, 2016) byla kromě běžně užívaných sazeb mezibankovního trhu (PRIBOR, IRS) poprvé analyzována i transmise implikovaného tržního výnosu korunového FX swapu, tedy instrumentu, který zahrnuje i meziměnovou úrokovou bázi.

Výchozím bodem další analýzy bude myšlenka, že mezibankovní trh je zdrojem financování dalších úvěrových aktivit bank, a finální klientská sazba je tak konstruována jako součet sazby tržní (referenční) a klientské marže (Rousseas, 1985 nebo Freixas a Rochet, 2008). Jelikož tržní sazbu bude reprezentovat úrokový swap (IRS), který je vázán na referenční sazbu stejně jako cena cross-currency swapu, musíme ve světle pokrizového vnímání rizik na mezibankovním trhu obohatit sazbu tržní o rizikové prémie. Upravená konstrukce klientské sazby v dané měně by pak odpovídala této rovnici:

$$r_t^C = r_t^M + CR_t^M + LR_t^M + O_t^M + NCM_t^C, \quad (2)$$

kde r^C představuje výslednou klientskou sazbu, r^M sazbu tržní (zde IRS), CR^M a LR^M jsou přírážky k sazbě tržní za kreditní, resp. likviditní riziko, O^M jsou ostatní tržní vlivy a NCM^C je čistá klientská kreditní marže.

Pokud rovnici (2) sestavíme zvlášť pro měnu CZK a zvlášť pro EUR a následně první rovnici odečteme od druhé, dostaneme po úpravě tento vztah:

$$(r_{CZK,t}^C - r_{CZK,t}^M) - (r_{EUR,t}^C - r_{EUR,t}^M) = (CR_{CZK,t}^M + LR_{CZK,t}^M + O_{CZK,t}^M) - (CR_{EUR,t}^M + LR_{EUR,t}^M + O_{EUR,t}^M) + (NCM_{CZK,t}^C - NCM_{EUR,t}^C). \quad (3)$$

Za předpokladu, že čisté klientské marže jsou pro jednotlivé měny v zásadě stejné (tzn. poslední výraz na pravé straně rovnice můžeme opominout), zůstává nám na pravé straně rovnice výraz, jehož hodnota by měla odpovídat ceně cross-currency swapu. Tu tvoří právě rozdílné výše rizikových přírážek a specifické podmínky pro dané měny, které jsme popisovali v kapitole 2. Na levé straně rovnice je pak rozdíl v přírážkách nad základní tržní úrokovou sazbu (rozdíl hrubých marží v CZK a EUR). Rovnice (3) tedy popisuje intuitivní předpoklad, že existence cross-currency báze by se měla projevit v rozdílných přírážkách k referenčním sazbám pro jednotlivé měny. Tento předpoklad ověříme pomocí jednoduchého regresního modelu:

$$(r_{CZK,t}^C - r_{CZK,t}^M) - (r_{EUR,t}^C - r_{EUR,t}^M) = \alpha + \beta CCB_{EURCZK,t} + \varepsilon_t, \quad (4)$$

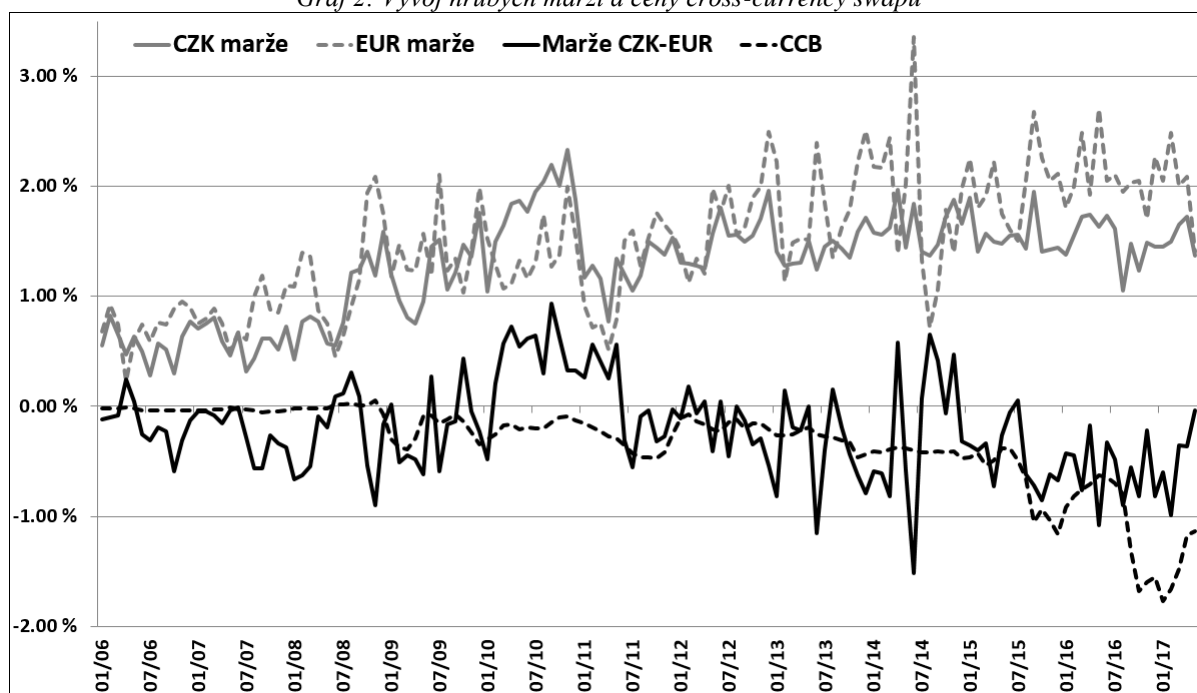
kde CCB_{EURCZK} je cena cross-currency swapu, α a β jsou regresní koeficienty a ε je chybová složka odhadu.

Cenu cross-currency swapu (CCB_{EURCZK}) bude reprezentovat tržní kotace (broker ICAP) EUR/CZK swapu se splatností jeden rok, referenčními sazbami je zde 3M EURIBOR a 3M PRIBOR. Cena swapu se vyjadřuje formou přírážky (diskontu) k sazbě PRIBOR. Základní tržní úrokové sazby (r_{EUR}^M a r_{CZK}^M) bude reprezentovat kotace IRS se splatností rovněž jeden rok, referenční (variabilní) sazbou je opět 3M EURIBOR, resp. 3M PRIBOR. Úrokové sazby klientských úvěrů jsou součástí měnové a finanční statistiky České národní banky. Jedná se o úvěry poskytnuté měnovými finančními institucemi (MFI), které mají sídlo na území ČR. Pro naši analýzu jsme zvolili úrokové sazby nových úvěrů nefinančním podnikům se sazbou pohyblivou (floating) a sazbou fixovanou na období do 1 roku. Zároveň byla zvolena kategorie úvěrů s nejvyšší nominální hodnotou (nad 30 mil. Kč), kde předpokládáme nejužší vazbu na sazby tržní (mezibankovní). Klientské sazby jsou ve formě měsíčních vážených průměrů (vahou je objem úvěru), v případě tržních sazeb jsme kalkulovali měsíční sazbu jako průměr denních uzavíracích kotací. Sledované období je leden 2006 až květen 2017, a zahrnuje tak období předkrizové, průběh finanční krize, období pokrizové a zároveň celé období devizového intervenčního režimu ČNB od listopadu 2013 do dubna 2017.

Graf 2 zachycuje přírážku (hrubou marži) bank zvlášť pro korunové a zvlášť pro eurové úvěry a zároveň rozdíl v těchto maržích, u kterého předpokládáme vazbu na vývoj ceny cross-currency swapu. Právě tento vztah byl podroben regresní analýze podle Rovnice (4). Jelikož pozorované klientské sazby úvěrů vykazují značné meziměsíční výkyvy, podrobili jsme regresní analýze i časové řady sestavené z tříměsíčních klouzavých průměrů. V případě klientských sazeb tak došlo k určitému vyrovnání řady pozorovaných údajů, v případě cen cross-currency swapu bylo záměrem zachytit předpokládané zpoždění transmise tržních cen do sazeb klientských.⁷

⁷ Horváth a Podpiera (2012) sledávají v případě transmise tržních sazeb do klientských zpoždění 1-3 měsíce.

Graf 2: Vývoj hrubých marží a ceny cross-currency swapu



Zdroj: ČNB (ARAD), terminál Thomson Reuters, vlastní kalkulace

4. Shrnutí výsledků a závěry

Výsledky regresní analýzy shrnuje Tabulka 2. Regresní koeficient β , který měří těsnost závislosti, dosahuje v případě regrese prostých i vyrovnaných dat poměrně nízké úrovně 0.40, což svědčí o nedokonalé transmisi meziměnové báze do sazeb úvěrových produktů. V případě dokonalé transmise by byl koeficient roven nebo blízký hodnotě 1. Velmi nízký je rovněž index determinace (R^2), který hodnotí vypovídací schopnost modelu. Pokusili jsme se otestovat také zpoždění přenosu tržní ceny swapu do cen úvěrů v řádu 1 až 6 měsíců, ale ani v těchto případech jsme nezaznamenali žádnou výraznější závislost či růst věrohodnosti modelu, a to ani v případě vyrovnaných dat.

Tabulka 2: Výsledky regresní analýzy

| Regresní závislost (MNC) | Koeficient | Smr. chyba | Pravděpod. | Index R^2 |
|----------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
| Marže CZK-EUR ~ CCB | α | -0.069 | 0.046 | 0.137 |
| | β | 0.403 | 0.088 | 0.000 |
| Marže CZK-EUR ~ CCB (3M klouzavé průměry) | α | -0.067 | 0.036 | 0.061 |
| | β | 0.415 | 0.070 | 0.000 |

Samostatně bylo následně prozkoumáno období od července 2015, kdy došlo k zintenzivnění nákupů deviz Českou národní bankou a k podstatnému nárůstu nových volných peněz v bankovním systému. To zapříčinilo pokles ceny cross-currency swapu až k úrovni -200 bp. Zatímco regresní analýza neprokázala v tomto období žádnou přímou závislost úvěrových sazeb na ceně swapu, z grafu se dá vypožorovat, že rozdíl v maržích CZK a EUR úvěrů se trvale usídlil v záporných hodnotách. Zatímco v období před červencem 2015 činil tento rozdíl v průměru -14 bp, průměr za navazující období do konce pozorování činil -56 bp. Hodnota swapu dosáhla v takto definovaných obdobích -20 bp, resp. -107 bp. Pokles

v ceně swapu (o 87 bp) se tedy do rozdílů v úvěrových maržích promítnul zhruba z jedné poloviny.

Závěrem tedy můžeme konstatovat, že existence meziměnové úrokové báze se přetváří do klientských sazeb CZK a EUR úvěrů jen velmi pozvolna a nedokonale. Teprve hlubší a vytrvalé snížení ceny cross-currency swapu související s enormním nárůstem likvidity v českém bankovním systému mělo za následek částečné snížení rozdílů v maržích CZK a EUR úvěrů. Klientům českých bank, kteří disponují znalostí mechanismu fungování cross-currency produktů a sledují jejich aktuální vývoj, se tak otevírá možnost, jak dosáhnout ještě příznivějšího financování v české měně. Není-li financující banka ochotna zakomponovat cenu swapu přímo do ceny korunových produktů, mohou klienti dosáhnout příznivější sazby pomocí čerpání úvěru v eurech a jejich následnou swapovou směnou do korun.⁸

References

- [1] Baba, N., Packer, F. a Nagano, T. (2008). The spillover of money market turbulence to FX swap and cross-currency swap market. *BIS Quarterly Review*, March.
- [2] Baran, J. a Witzany, J. (2014). Konstrukce výnosových křivek v pokrizovém období. *Politická ekonomie*, 62(1), pp. 67-99.
- [3] Borio, C. et al. (2016). Covered interest parity lost: understanding the cross-currency basis. *BIS Quarterly Review*, September.
- [4] Brůna, K. (2007). Úrokový transmisní mechanismus a řízení úrokové marže bank v kontextu dezinflační politiky České národní banky. *Politická ekonomie*, 55(6), pp. 829-851.
- [5] Crespo-Cuaresma, J., Égert, B. a Reininger, T. (2007). Interest rate pass-through in Central and Eastern Europe: Reborn from ashes merely to pass away? *Journal of Policy Modeling*, 29(2), pp. 209-225.
- [6] Džmuráňová, H. a Teplý, P. (2016). Why Are Savings Accounts Perceived as Risky Bank Products? *Prague Economic Papers*, 25(5), pp. 617-633.
- [7] Freixas, X. a Rochet, J. C. (2008). *Microeconomics of banking*. 2nd ed. Cambridge: MIT Press.
- [8] FSB (2014). Final Report of the Market Participants Group on Reforming Interest Rate Benchmarks. *FSB* [online]. [cit. 2017-07-08]. Available at: http://www.fsb.org/wp-content/uploads/r_140722b.pdf
- [9] Fumihiko, A. et al. (2016). Recent Trends in Cross-currency Basis. *Bank of Japan Review*, September.
- [10] Havránek, T., Iršová Z. a Lešánovská J. (2016). Bank efficiency and interest rate pass-through: Evidence from Czech loan products. *Economic Modelling*, 54, pp. 153-169.
- [11] Horváth, R. a Podpiera, A. M. (2012). Heterogeneity in Bank Pricing Policies: The Czech Evidence. *Economic Systems*, 36(1), pp. 87-108.
- [12] McDougall, A. (1999). *Mastering swaps markets: a step-by-step guide to the products, applications and risks*. London: Financial Times.

⁸ Zdá se, že tento postup je klienty již aktivně využíván – podíváme-li se na vývoj v objemech nově poskytnutých úvěrů, lze pozorovat trend postupného růstu objemu eurových úvěrů na úkor úvěrů v korunách. Tento trend akceleroval právě v období po červenci 2015.

- [13] Rousseas, S. (1985). A Markup Theory of Bank Loan Rates. *Journal of Post Keynesian Economics*, 8(1), pp. 135-144.
- [14] Staniek, D. (2016). The Czech Crown Money Market as the Source for Pricing Customer Cash Products. *European Financial and Accounting Journal*, 11(3), pp. 139-154.
- [15] Sushko, V. et al. (2017). The Failure of Covered Interest Parity: FX Hedging Demand and Costly Balance Sheets. *BIS Working Papers No. 590*.