

ACTA ECONOMICA

УДК 33, ISSN 1512-858X, e-ISSN 2232-738X

АСТА ECONOMICA

Научни часопис за економију
Издаје двапут годишње

ИЗДАВАЧ:

Економски факултет Универзитета у Бањој Луци
БиХ, РС, 78000 Бања Лука
Мајке Југовића 4
E-mail: info@ef.unibl.org

ЗА ИЗДАВАЧА:

Проф. др Станко Станић, декан Економског факултета
Универзитета у Бањој Луци

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР:

Проф. др Горан Поповић, Економски факултет Бања Лука, Босна и Херцеговина
Проф. др Драган Микеревић, Економски факултет Бања Лука, Босна и Херцеговина
Проф. др Ката Шкарић Јовановић, Економски факултет Београд, Србија
Проф. др сц. Љубо Јурчић, Економски факултет Загреб, Хрватска
Проф. др Мирко Пуљић, Економски факултет Сарајево, Босна и Херцеговина
Проф. др Анђелко Лојпур, Економски факултет Подгорица, Црна Гора
Проф. др Брано Маркић, Економски факултет Мостар, Босна и Херцеговина
Проф. др Јанез Прашникар, Економски факултет Љубљана, Словенија
Проф. др Гојко Рикаловић, Економски факултет Београд, Србија
George W. Kester, „Lee University”, Martel Professor of Finance, САД

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК:

Проф. др Горан Поповић

СЕКРЕТАР РЕДАКЦИОНОГ ОДБОРА:

Мр Синиша Ракита

ЛЕКТОРИ:

Мр Татјана Марић
Мр Милица Богдановић

ПРЕЛОМ ТЕКСТА:

Милан Дамјановић, дипл. инж. ел.

ШТАМПА:

Comesgrafika д.о.о. Бања Лука

ТИРАЖ: 400

ACTA ECONOMICA

Година XVI, број 29

Бања Лука, децембар 2018. године

Садржај

Оригинални научни чланци – Original Scientific Papers

<i>Silvije Orsag, PhD, Ante Džidić, PhD</i>	
Value Added as a Measure of Economic Profit	
Dodana vrijednost kao mjera ekonomskog profita	9
<i>Sonja Josipović, PhD, Dejan Molnar, PhD</i>	
Human Capital, Entrepreneurship and Rural Growth of the Serbian Economy	
Људски капитал, предузетништво и рурални раст српске привреде.....	39
<i>BSc Katarina Račić, Željko V. Račić, PhD</i>	
(In)consistency of the Selection of the Method of Multiplicative Decision-Making	
(Не)конзистентност избора метода вишеатрибутивног одлучивања	63

Прегледни научни чланци – Review Scientific Papers

<i>Проф. др Горан Рагивојац, Мр Милош Гружић</i>	
Домети и ограничења примјене криптовалута и блокчејн технологије у међународном пословању и на финансијским тржиштима	
Domains and limitations of the utilization of cryptocurrencies and blockchain technology in international business and financial markets	79
УПУТСТВО АУТОРИМА	103

ОРИГИНАЛАНИ НАУЧНИ ЧЛАНЦИ
ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

UDC: 330.13:[336.71:338.124.4

DOI: 10.7251/ACE18290090

COBISS.RS-ID 8037912

Silvije Orsag, PhD¹

Ante Džidić, PhD²

Value Added as a Measure of Economic Profit

Додана вриједност као мјера економског профита

Abstract

Economic profit is the concept immanent for the value added. It is an attempt to analyze properly the business success in terms of contribution of profit to the increase in the company value and the stockholders' wealth. Fundamentally, value added is a measure of the business success where all standard costs and the costs of invested capital are excluded from the realized revenues. Profit as a traditional measure of business success ignores the cost of equity, although equity is the most expensive form of capital. To illustrate better this concept, we made an analysis of the most profitable corporations in Bosnia and Herzegovina listed on Banja Luka and Sarajevo stock exchanges. The analysis showed that the majority of these corporations operate poorly because they do not meet the implicit cost of capital, essentially losing the value of capital entrusted to them by their stockholders. Also, this analysis questioned the importance of the industries which are usually considered to be the most important in BiH economy.

¹ University of Zagreb, Faculty of Economics and Business – Zagreb, sorsag@efzg.hr, ORCID 0000-0002-8151-0656

² Faculty of Economics University of Mostar, dzidicante@hotmail.com. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0869-7864>

Key words: accounting profit, normal profit, economic profit, the cost of capital, value added.

JEL Classification: G, G3, G32.

Introduction

The term profit is in everyday use although it can be used with different meanings. Most often, profit means something that is earned, and therefore it is identified with earnings, profit, income and, less often, gain. By contrast, it is not difficult to see how these most common synonyms of profit are differently perceived. The term profit is also used in a wider context where it means achieving a certain benefit, or achieving some success.

In economic terms, profit is most often discussed in the context of income. Therefore, profit is just one type of the income together with wages, rent and interest. Most people will agree that wages are income from labor, rents are income from land lease and interest is income from capital. The question where profit comes from, will probably cause conflict between different opinions and attitudes (see Samuelson, 1980). Namely, profits can be discussed as income from entrepreneurial activity and innovation although, originally, the entrepreneur is also the capital investor. Therefore, profits could also be discussed in the context of earning money in conditions of uncertainty and risk, thus becoming a reward for taking the risk. Finally, profits can be researched through issues of exploitation and social relations, that is, relations between people.

In economic terms, the size of the profit is important. Therefore, in terms of measuring the profit is most often defined as the difference between revenues and expenditures, ie costs. In that sense profit can be observed on the gross and net principle, ie different kinds of profits may be developed depending on the types and forms of revenues and expenditures taken into account in calculations, as well as on the coverage of expenditures. Since profit, together with the expenditures, is a part of the total income it can be discussed as (Lipsi 1975, Santini, 1999):

- explicit or
- implicit profit.

Explicit profits primarily depend on the sales made, ie, sales revenues and expenses for manufacture and sales of products and services. Therefore, it is about incurred, visible and directly measurable costs and other expenditures as well as profits directly derived from differences in revenues and expenditures.

Implicit profit as well as implicit costs refer to the size of fair prices of products and services sold. These are the costs and profits whose assessment is fair because

it matches the fair prices of the factors involved in producing and selling products and services and a fair business reward. These are not predicted sizes because they are also determined by the direct size, but assumed sizes. Opportunity costs and profits are the closest to the implicit cost and profit. While opportunity ratios are derived from comparable transactions that are considered to be fair, implicit sizes are derived from fairly established values, hence, not really measurable sizes

Economic profits can also be reasoned differently. In general, it should indicate an economically viable income, the one that can be used for different purposes. Cash flow is the closest to such meaning (Orsag, 2011/a). Yet, the term economic income is more frequently used in this sense of meaning. The term economic profit today is most often reserved for the designation of profits as a business outcome from which all capital expenses, ie interests, as the cost of someone else's capital used by a company, but also the cost of capital provided by its stockholders, are excluded. Of course, one's own capital, as opposed to someone else's, has no explicit expenses. Therefore, it is necessary to use the implicit or opportunistic cost of one's own capital to calculate the economic profit.

In this context, the subject of the paper is to compare the characteristics of accounting and economic profit and to analyze the creation of value added on a sample of companies listed on the Banja Luka and Sarajevo stock exchange. The main goal of the paper is to illustrate how the accounting profit can be misleading indicator of the business success in terms of creating value for company shareholders.

1 Accounting vs. economic profit

If the debate about profits is directed at economics, it is important to measure its profitability. In economic terms, it is measured by the difference in revenue and expenditure. However, it is only in theory that revenue and expenditure can be considered economically usable sizes. In practice, the quantified profit is the accounting category, that is, the difference in revenue and expenditure of the company, which are only corrected for the net effects of cash flows.

Regardless of the efforts to standardize financial reporting, profit as an accounting category is necessarily a way of thinking, not reality (Hartley, 1976). Profit is the result of a *convention of measurement* by combining revenue and expenditure. The realized sales revenues are recognized only by those expenditures contained in the sold products and services. Thus, the profit is the method of business reasoning adapted to monitoring internal and external business processes (Gulin, Orsag, 1988). When assessing profits, there are issues of time recognition of revenues and expenditures and estimation of expenditures or costs. This is particularly reflected in the calculation of depreciation.

Accounting profit can be expressed by different modalities (Orsag, 1989). If unusual items are currently neglected, such as extraordinary revenue and expenditure, the widest coverage of profit as a result of a business would be a *contribution*, gross or marginal, depending on the expenditures if they are contained in sold products and services and others (management and sales costs) or expressed as variable and fixed. However, it is more common that profit includes earnings, ie accounting or reporting profits. These earnings, the reporting profit, can also be expressed on a gross or net basis.

Gross earnings are usually measured by earnings before interest and taxes, EBIT. The profit presented in this way is primarily the interest of all investors of the company, bondholders and stockholders (creditors and owners), and in a wider sense the interest of the state, which is why earnings before interest rates, but after taxes are sometimes presented. Net earnings are usually expressed as earnings of a company for stockholders. These are earnings after interest and taxes, EAT. The profit expressed in this way is the interest of stockholders, that is, the owners of the company. However, in companies with a complex structure of equity, companies where there are privileged stockholders, these earnings can also be expressed as net earnings after preferential dividends. These are earnings for ordinary stockholders that are expressed in terms of (one) ordinary share, as earnings per share, EPS.

Gross and net earnings can be shown before or after unusual items, ie earnings from operations and total net earnings. The expression of unusual items is particularly problematic, especially of those which can not be repeated in other reporting periods. Although their reporting obligation has long been standard practice, often manipulations in financial statements are carried out by classifying unusual items into common or otherwise. There are other manipulations, and even frauds that seek to beautify or, less often, demolish the reporting earnings in the sense of the wicked names of that practice: window dressing, the management of earnings or creative accounting.

Economic profit differs from accounting, though, in a broader sense, accounting profit can also be considered economic. Accounting profit primarily seeks to show the interests of the investors or only of the stockholders in the accomplished business results. Economic profit wants to show whether these results contribute to achieving the basic financial goal, increasing the wealth of the stockholders, ie the long-term increase in the value of the company's shares. Therefore, it is not enough to deduct only the interest of the lenders (creditors) from total earnings, but also the standard interest of the stockholders. Thus, the cost of company's capital should also be deducted from total earnings, with the interest as the cost of using someone else's capital. Of course, in the case of accounting and economic profit, tax reduction is presumed.

Such economic profit is smaller than accounting, if there is one at all. Namely, the operation of a company will increase the value of the company and the wealth of stockholders only if there is economic profit, if the accounting profit is sufficient to cover the standard cost of using its own capital. Although economic profit explicitly expresses the achievement of a company's business success by increasing the wealth of stockholders, it can also be seen as a kind of modality of accounting profit in which an increase in stockholders' wealth is implicitly assumed through their interest. As a kind of accounting profit modality, economic profit includes all previously mentioned open issues of measurement and presentation of profits.

Before making a more precise definition of economic profit and, in particular, value added, frequently used term *normal profit* should be clarified. It is also an economic profit. However, that profit corresponds to the fairly valued costs of all production factors and the total capital employed in the company's business. In other words, normal profit is a fair stockholders' reward for using their capital. If the business of a company realises a normal profit, the economic profit is zero. That means that in conditions where the economic profit exceeds the normal profit, the shareholders of the company receive an extra reward for the capital they have provided to the company. That is why this surplus is also called *extra profit*, that is, *abnormal profit*. This is precisely the part of the economic profit which increases the value of a company and can be considered the *value added* realized in the accounting period of measuring the accounting profit.

2 Cost of capital

Economic profit introduces the cost of its own capital in measuring business success, and in the wider context and the overall cost of capital. The cost of capital refers to a complex term that essentially does not express the meaning of the word cost, according to something that is real, explicitly spent or consumed. This is an implicit cost, as well as a kind of opportunity cost that is primarily related to the rate of return on capital invested in a company's business. These demanded yields, in terms of the invested capital, are parts of the normal profit.

The cost of capital, understood as an implicit cost, a part of a normal profit, is undoubtedly determined by the interdependence of risk and rewards. Thus, the cost of capital can also be seen as the price of capital, a reward for the "suppliers" of the company's capital for their deferred spending and taking the risk contained in the purchased instruments of company financing. Starting from the basic functions of the financial markets (Orsag, 2015), the price of capital appears as the time price and risk price under which, starting from Nobel laureate Harry Markowitz (1952), a systematic or market risk is implied.

Profit expressed as earnings after interest, partly talks about the opportunity of financial leverage in the traditional sense (Orsag, 1982). If the existence of free spontaneous financing is neglected, the answer to the question of the opportunity of used financial leverage could be provided by calculating hypothetical interest rates on its own capital with the weighted average interest rate. If these hypothetical interest rates were deducted from earnings after interest, the existence of surplus earnings would indicate the use of the leverage and the fact that the stockholders earn more on their capital than their interest, ie they make a yield higher than the interest rate. Of course, such a measure of profit ignores the impact of the tax burden which according to the MM revolution is the fundamental benefit of borrowing (Modigliani and Miller, 1958, 1963, 1969).

The variant of profit, earning after explicit and hypothetical interests, is also not a measure of economic profit. It is not a measure or a component of normal profit. The reason for this is that it does not say anything about whether such earnings are large enough to create value added for the stockholders of the company, ie the owners of the company. In that sense, economic profit must be stated in a way that earnings after interest (and tax) are reduced by the total cost of their own used capital, and therefore the reward for taking the risk above the risk assumed by the creditors. This total cost of own capital is denoted as the cost of equity.

2.1 Cost of equity

When earnings after interest are deducted for the cost of equity, a positive result indicates the existence of an economic profit. The generated profit is sufficient to contribute to the creation of value added that will increase the wealth of stockholders. Only then we can talk about successful business because the company has earned enough to cover all standard costs, contracted interest and income tax burden, as well as the stockholders' reward for deferring spending and taking the risk of doing business as well as for additional financial risk due to the borrowing of the company. Only when earnings are sufficient to compensate for the cost of equity can one speak of the existence of the economic profit that contributes to the increase in the value of the company, ie economic profit is greater than the normal.

The cost of equity as the cost of using its own capital to start and run a business is a theoretical cost. It is connected with investors in the capital of the company. It refers to the minimum required return on equity that is invested by its holders in the capital of the company (Orsag, 2011/a, Brealy at all, 2004, Higgins, 2004, Brigham at all, 2004). The cost of equity is also related to its use in the decision-making process, most often as a component of the total cost of capital. Here it represents the discount rate for discounting the expected economic in-

come (Orsag, 2002, Brigham at all, 2004). By linking these two determinants, the cost of equity can also be determined as the rate of return that should be earned for the stockholders of the company in order to maintain the value of the company's shares in the market (Orsag, 2002, Hampton, 1979). In this sense, the cost of equity appears as an opportunity cost.

The cost of equity is the most difficult to justify among all costs of individual components of the capital of the company. In principle, three approaches to substantiation of the cost of equity can be distinguished, among which the first two are dominant, while the third is an approximation determined by (Orsag, 2015a):

1. Models of the present value of dividends,
2. Theories of the capital market and
3. Debt cost increased by risk premium.

The first approach starts from the cost of equity as an implicit expense. In this context, it should be the discount rate that justifies the fair market share price. Therefore, in order to justify the cost of equity, it is necessary to establish this fair share price and justify the cost of capital using the method of the internal rate of return (Orsag, 2015) from a given model of the present value of dividends. Most often the cost of equity is determined by starting from the fair market value of the share using Gordon's model (Gordon, 1962) as the expected dividend yield increased by the expected growth rate.

Capital market theories are models of behavior of financial prices. Out of the multiplicity of the models, most commonly used is Sharpe's (1964) model of evaluation of capital assets known as CAPM (capital asset pricing model) based on Markowitz's Modern Portfolio Theory (1952), Tobin's Separation Theorem (1958) and Lintner's Model Confirmation (1965). According to CAPM, the cost of equity (k_s) is determined at the risk-free interest rate (k_f) as the price of time increased by the price of the risk determined by the systematic risk premium as the multiplication of the systematic risk of the share (beta - β) and the risk premium on the selected market index (k_M) as a substitute for the total capital investment market (Orsag, 2015), or:

$$k_s = k_f + \beta(k_M - k_f) \quad (1)$$

Although often in practical use, the model of capital asset evaluation has a number of controversies due to its rigid theoretical assumptions. Research has shown that the model can not fully explain the movement of stock return. Analysing thousands of well-diversified portfolios, Fama and French (1992) found that CAPM can account for only about 70% of the yield. In order to improve the estimate of the required yield Fama and French (1993) proposed two more risk factors. They named them the size and the value represented by the ratio of mar-

ket and book value of share. Thus, they formed a three-factor model, which is one of the most frequently used complements of the model of capital valuation assets.

As CAPM is often used in practice, a number of adjustments have been made due to the observed deviations of the real world from the ideal of a fully efficient market. Some of these adjustments relate to beta (see in: Damodaran, 2002, Hamada, 1969, Levy, 1971, Scholes and Williams, 1977, Tofallis, 2008, Vasicek, 1973 and Wallace, 1980). Thus, the procedures are developed for adjusting beta for the expected mitigation of the systematic risk of a growing company, for the use of the financial lever (Hamada formula) and other fundamental risk factors, as well as the bottom-up approach to calculation of the number of multi-industrial companies (Orsag, Mikerević, 2016).

Taking into account international investment Damodaran (2002) developed a series of possible adjustments to CAPM related to the determination of the country's risk-free interest rate and risk. According to these adjustments, the risk-free rate of interest must not include the risk of failing to repay. Similarly, the risk of a country to be included in a systematic risk premium must correspond to the risk of stock, not the risk of leakage. Finally, companies usually operate abroad. The structure of their placement in the markets of countries with different risks is usually different from the structure of the country's exports where they operate, so the systematic risk of stock of a particular company should be adjusted for these differences.

Since both approaches to the calculation of the cost of principal have weaknesses, it is recommended to combine them. The problem arises if the results differ significantly. Then it is necessary to check the assumptions under which the results are calculated and make additional judgments. Approximation is also possible. In developed markets, approach to the cost of debt increased by the risk premium is most commonly used. It is easier to calculate the cost of debt than the principal's cost. As investors investing in principal take greater risk than investors investing in debt of the same company, the cost of equity is necessarily higher and the risk premium should be added to the cost of debt. The risk premium can be determined by comparison of various indexes of share market and bond market. The second approach to establishing a premium is linked to a sophisticated financial analysis, where it is possible to conduct a survey of a number of authorised analysts on the issue.

2.2 Total cost of capital

The total cost of capital consists of the cost of equity and the cost of debt. Explicit interest rates, as the cost of debt, are not consistent with the cost of equity. It is historical, not expected cost which is the only important thing for investors. Therefore, the implicit cost of debt, ie the expected interest rate, should be

included in the calculation of the total cost of capital. Similar to the calculation of the cost of equity, starting from the market value, the implicit cost of debt is calculated as the yield to the maturity of bonds whose debts are formed (Orsag, 2011a). Due to the fact that the interest rates are deducted from the taxable profit, they create tax cover. Tax savings incurred from tax cover reduce the real interest burden. Therefore, in calculating the total cost of capital the cost of debt is used as an after-tax expense, ie the yield to maturity as the cost of debt before tax is reduced for unit tax savings (Orsag, 2011).

It is better to use implicit rather than explicit costs of capital to properly determine the economic profit. These are future-perceived costs, ie the costs that are the result of investors' expectations of equity and corporate debts. This also means that these costs are based on the expected capital structure, ie the expected level of debts, and not the current capital structure, ie the current level of indebtedness. Therefore, the process of determining the cost of debt and equity in calculating economic profit is not correct in a stepwise procedure where interests are first deducted from earnings before interest and then taxes, and costs of equity are deducted from post-tax earnings. Such a procedure misguides the investors on tax cover because it relies on the current, rather than the expected, tax burden.

The correct procedure for calculating the economic profit is that earnings before interest and tax are reduced for the total cost of capital (k_A). The total cost of capital consists of the cost of debt after tax (k_D) and the cost of equity, and their significance in the total cost is determined by the target rather than the existing capital structure. This means that it is necessary to determine the target capital structure (debts $[D]$ and capital $[G]$ in the total capital structure $[A]$), therefore the capital structure expected to dominate in the future and thus determine the total cost of capital as the average weighted capital cost, that is (Orsag, 2011a):

$$k_A = k_D \frac{D}{A} + k_S \frac{G}{A} \quad (2)$$

Economic profit (E_E) will be earned to reduce net earnings from operating before interest and tax (Π) for the mass of total cost of capital. Net earnings are revenues from operations minus profit tax, and the mass of total cost of capital depends on the size of the total assets (A) and the total cost of capital. Thus, the form of economic profit is:

$$E_E = \Pi - A k_S \quad (3)$$

The foregoing economic profit is closer to the expression of the value added than the one determined by the stepwise process. Capital costs are exempt from it according to the expectations of the investors and the expected tax cover is included in the cost of debt after tax, and thus in the total cost of capital. The

problem of economic profit as an expression of value added is that it starts from the accounting profit and from the accounting value of the asset. The accounting profit may differ from the actual economic income earned by the company, just as the book value of the total assets can be different from its fair market value both for the time being primarily affecting the fair value of fixed assets and for the value of the intangible assets.

The cost of capital is shown as the cost of debt after taxes and the cost of equity. For companies with a more complex capital structure, other components of capital may appear, both on the side of debts and quasi-debts, such as financial leasing, and on the equity side, such as different series of preferential capital. The particular issue is the use of short-term capital with costs, not spontaneously, which would assume traditional understanding of the capital structure. This is why some adjustments to the traditional concept of capital cost can be discussed with a more realistic presentation of economic profit.

3 Conceptualization of value added

The aim of the joint stock company is to increase the wealth of shareholders. Increase in wealth is reflected in the long-term increase in the value of ordinary shares of the company in the market. The aim is logically derived from the behaviour of a man and his investment decision (Copeland et al, 2005), and the involvement of the problem of agents among shareholders of the company with many stockholders (Jensen, 1972). The problem of agents is also found in other mediated relations between different interest groups within the public company. One of the fundamental areas in which the problem of agents arises relates to the relationship between the management of the company and the shareholders, where the management of the company appears as an agent of shareholders (Jensen and Mackling). Due to the ability to force the interests of management, it is possible to trigger the costs of agents and various stimulations of management to increase the value which would minimize this cost (Orsag, 2015a).

Measuring efficiency of shareholders with respect to raising the share price of the company is difficult to do by relying on traditional accounting data, primarily targeted at creditors. For this reason, efforts are being made to improve the business performance and use incentive measures to direct the company's management toward the creation of value added for shareholders. There are two possible measures: market value added, ie MVA and economic value added, ie EVA. Both of these measures were developed by Joel Stern and Bennett Stewart, co-founders of consulting firm Stern Stewart & Company (Stern, Stewart, 1992 and Stern, Stewart III and Chew, 1995). Stern Stewart & Company has protected

names and abbreviations, so other authors often use different names to designate similar measures.

The concept of **market value added** logically corresponds to the basic purpose of public company operations - increasing the wealth of shareholders. This goal is useful to all the shareholders of the company, and at the same time, with the existence of the capital market, it enables an efficient capital allocation at the level of the entire company. The market value added is represented by the difference between the market value of the main ordinary shares of the company and its own capital which the shareholders of the company have secured (paid capital increased by retained earnings and different reserves reduced by losses and purchase of their own shares). In other words, the market value added is the difference between the market and book value of the equity. Although it is very clear, the concept of market value added has significant weaknesses in practice, particularly for the motivation of the company's management with rewards. The reason for this is that the market price of ordinary shares depends only on a fair value or fundamental value, while the other part is the result of supply and demand and the capital market situation.

Economic value added does not directly rely on the market price of ordinary shares. This value added concept is calculated from customized accounting data. Therefore, it presents a management performance indicator for creating value for shareholders over a period of time. Thus, economic added value is also imposed as a system of rewarding different levels of management according to their contribution to creating value added.

The economic value added ($_{\Delta}W_E$) could be defined as the value that management added to shareholders over the year. It is represented by a surplus of business profit (Π) above the minimum requirements of investors in the market in terms of earning by investing in that enterprise (C_A), that is:

$$_{\Delta}W_E = \Pi - C_A \quad (4)$$

Economic value added represents a surplus of pure business profit adjusted for corporate income tax expense (C_A) after tax. The cost of corporate capital after tax reflects the minimum requirements of an investor for making a profit. When a company earns profits in the amount of those minimum requirements, its value, as well as the value of its ordinary equity, should remain unchanged. The excess of profits earned by the business operations creates a new value of the company which, due to the fixed interest of the investor, ie creditor towards that profit, belongs to the shareholders. The cost of capital after tax is calculated according to the following formula:

$$C_A = A \circ k_A \quad (5)$$

The cost of business capital after tax is the multiplication of net operating assets and the cost of capital of the company. Net operating assets relate to business capital, which is, by the definition, net operating working capital increased by net operating fixed assets. It is the capital invested by the company's investors: ordinary and preferred shareholders, bondholders, and long-term and short-term creditors. Therefore, net operating assets could be calculated by reducing total operating assets for spontaneous financing, that is for the amount of trade credit and incremental items.

The model of economic value added is more suitable for rewarding all levels of management than the concept of market value added. Namely, the concept of economic value added allows its determination for each year, or even for shorter time periods, while the concept of market value added includes the effects created over a long period of years. Likewise, economic value added can also be applied to the organizational parts of the company, and used to evaluate and reward all levels of management, while the concept of market value added can only be applied to the highest level of management.

Economic profit is the term used to determine economic value added (EVA), which is the protected name of Stern Stewart & Company. Therefore, the use of term is often avoided and replaced by others. One of the frequent such substitutions is residual income. The term is often associated with approach to the valuation of the company (Edwards & Bell, 1961). Valuation by value added starts from the book value of the assets of the company which is not the best indicator of the fair value of the company's assets. For a more accurate valuation, a customized book value can be used. It is possible to evaluate in more details the fair market value of assets and combine it with the value of the profit strength (Orsag, 1997). One of these approaches is the goodwill capitalization, although it does not directly deal with the opportunity costs of the equity (Peterson, 1990).

4 Value added of some BiH companies

Traditional measurement of company performance using accounting profit has some weaknesses. It uses only an explicit debt expense as a measure of the required profit in calculating earnings for shareholders. Therefore, it can not give an answer to the question if the undertaken efforts were sufficient to meet the expectations of stockholders. As a better measure of efficiency, a value added is proposed here. Its application will be tested in the empirical part of the work on selected BiH companies.

The value added can be simplified by indicating stepwise approach. Here, explicit interests are taken for the debt expense, and the value added is determined based on the net profit from which the cost of equity should be deducted. In this

way, the extra profit approximation is obtained, if there is any. This approach has a disadvantage related to the use of explicit debt, accrued and paid interest. However, this shortcoming is largely acceptable for private companies, whose potential bonds are not traded in the organized public market.

When determining the total cost of capital is transferred to the area of small, insufficiently developed, transitional capital markets, there are a number of additional problems and controversy. Some of them will be specifically discussed later. At this point, these problems will be considered in relation to the selection of a stepwise determination of the total cost of capital. Namely, even large public companies in transition countries, and especially in Bosnia and Herzegovina, do not have a sufficiently developed, transparent and liquid stock market, nor are they more intensively financed by bond issue. Thus, it can be noted that in BiH debt market for determining implicit debt costs is not transparent enough. Possible comparisons with similar companies in close countries with a somewhat more developed market environment are causing the need for further adjustment to the specificities of the domestic market, which is why stepwise determination of the mass of capital costs can be taken as the second best solution for the calculation of the value added of BiH enterprises.

4.1 Selection of the sample and necessary data for the analysis

In the analysis, joint stock companies from BiH, which recorded the best business results in 2016, measured by the annual net profit, were selected. The sample consists of 30 companies whose shares are quoted on the Sarajevo or Banja Luka Stock Exchange. Non-financial enterprises are analysed, which is why the sample does not include companies which deal with financial services such as insurance companies, banks and the like, and whose nature of work differs significantly from non-financial enterprises. Table 1 shows the most profitable joint stock companies in BiH, measured by the net profit achieved in 2016.

Table 1

Joint stock companies listed according to net profit in 2016

No.	Company	Sector	Net profit 2016	ROE
1	BH Telecom d.d. Sarajevo	Telecom. Services	92.799.266,00	9
2	Telekom Srpske a.d. Banja Luka	Telecom. Services	70.170.354,00	10
3	Igman d.d. Konjic	Aerospace/Defense	17.720.836,00	24
4	Tvornica cementa Kakanj d.d. Kakanj	Building Materials	17.683.307,00	12
5	JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo	Power	12.858.086,00	0
6	Fabrika cementa d.d. Lukavac	Building Materials	12.744.199,00	9
7	Unis Ginex d.d. Goražde	Aerospace/Defense	9.818.053,00	21
8	Bosnalijek d.d. Sarajevo	Drugs (Pharmaceutical)	9.475.585,00	6

No.	Company	Sector	Net profit 2016	ROE
9	JP HT d.d. Mostar	Telecom. Services	7.593.857,00	2
10	Banjalučka pivara a.d. Banja Luka	Beverage (Alcoholic)	6.139.116,00	18
11	Magros Veletrgovina d.d. Sarajevo	Retail (General)	5.734.306,00	5
12	Klas d.d. Sarajevo	Food processing	4.608.359,00	14
13	Mann + Hummel d.d. Tešanj	Auto parts	4.387.597,00	10
14	Fad d.d. Jelah	Auto parts	4.163.675,00	14
15	RiTE Ugljevik a.d. Ugljevik	Metals & Mining	2.815.404,00	1
16	Krajina GP a.d. Banja Luka	Engineering/Construction	2.529.894,00	5
17	Vitinka a.d. Kozluk	Beverage (Soft)	2.435.641,00	33
18	JP Elektroprivreda HZHB d.d. Mostar	Power	2.389.210,00	0
19	Boksit a.d. Milići	Metals & Mining	2.101.873,00	4
20	ZTC Banja Vrućica a.d. Teslić	Healthcare Support Services	1.910.517,00	5
21	Pobjeda Rudet d.d. Goražde	Aerospace/Defense	1.361.427,00	8
22	Standard a.d. Prnjavor	Furn./Home Furnishings	1.221.412,00	20
23	Čistoća a.d. Banja Luka	Utility (General)	1.211.465,00	7
24	Hidroelektrane na Trebišnjici a.d. Trebinje	Power	1.196.938,00	0
25	Mira a.d. Prijedor	Food Processing	1.170.552,00	5
26	RMU Banovići d.d. Banovići	Metals & Mining	1.153.449,00	1
27	Tehnogas - Trn a.d. Laktaši	Oil/Gas (Integrated)	1.144.911,00	12
28	Zvornikputevi a.d. Zvornik	Engineering/Construction	1.097.925,00	18
29	Bosnamontaža a.d. Prijedor	Metals & Mining	981.194,00	9
30	Napredak a.d. Bijeljina	Real Estate	800.182,00	17

Source: Authors' calculation based on the data from the financial reports published on the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange and based on the data by Aswatha Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).

According to Table 1, it is clear that the key “winners” in BiH are telecommunication companies in Sarajevo and Banja Luka with 93 and 71 million BAM respectively. They are followed by Igman Konjic and Kakanj Cement Factory, which made a profit of 18 million BAM, and only one more company that made a profit of more than 10 million BAM. This would, according to the criteria of accounting profit, mean that these companies created the highest value for their shareholders. Of course, it is about the absolute measurement. In relative terms, according to the engagement of the equity, the picture significantly changes. Measured with ROE, return on equity, Vitinka a.d. Kozluk has the highest percentage of net earnings on the book value of equity, that is 33%. Next are Igman d.d. Horse with 24%, Unis Ginex d.d. Gorazde with 21% and Standard a.d. Prnjavor with 20%, while all other companies have ROE less than 20%. The leader on the table, both

telecoms achieved 9, ie 10% of ROE. The pride of the BiH economy, the electric power industry has statistically zero ROE because the yield can be measured only in base points: Sarajevo, 4.3, Mostar 2.8, and Trebinje 1.2

4.2 Return on total market

Return on total capital market is determined based on the approximation of the stock market by a market index. Stock markets in Banja Luka and Sarajevo are very narrow and shallow markets with very poor liquidity. Therefore, stock indexes on these stock exchanges are not sufficiently representative. Moreover, since the beginning of the publication of index values, the average return on both stock exchanges, measured by arithmetic and geometric mean, was negative. This is an additional reason not to use these two indexes because the return on total market should reflect the average risk-free interest rate and the average systemic risk premium on total stock market (Orsag, 2015). Negative returns can certainly not represent the required returns, and because of the insufficient liquidity of the market, in general, and individual shares, it would be difficult to consider calculated average returns as good approximation of the required return in case they are compared with the returns of large and developed markets which Damodaran (2002) calls mature stock markets.

The return on the total stock market in BiH will be determined indirectly starting from its content in CAPM. The total market return (k_M) is determined by the risk-free interest rate (k_F) and the systematic risk premium (k_R):

$$k_M = k_F + k_R \quad (6)$$

The total market risk premium is determined by starting from the US market as a representative of a mature stock market that needs to be increased for the country risk premium. The country risk premium can be counted in several ways, among which a credit rating or a CDS country are often used (Orsag, 2015). According to Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>) the country risk premium is 9.25%, and it is determined according to the credit rating. Thus, the total risk premium on equity of the total stock market of BH is 14.94%.

In order to obtain return on the total stock market of BH, it is necessary to increase the calculated risk premium for a risk-free interest rate. Typically, yield to maturity of the standard coupon bonds of the state is taken as an approximation of the risk-free interest rate (Bodie et al., 2008). The specificity of BiH bonds is that they are not issued at the state level, but rather at the level of the entities. Therefore, entity bonds are taken as a substitute for real treasury bonds. The average yield on five-year coupon bonds of the Government of the Federation of Bosnia and Herzegovina was 3.4%, and those of the Government of Re-

public of Srpska were 3.5%. If any of these yields augment the premium risk, the yield on the market will be rounded to 18%, which means that investors in stocks throughout the BiH market require an average yield risk of 18%.

Table 1 gives the net profit and equity for the selected companies that in the course of 2016 achieved the largest earnings for shareholders. These 30 most profitable companies are taken as a substitute for the market index in the entire BiH market, which we call BH 30. Although the simple average is used in the index, the sample is sufficient enough for initial analysis of the ability to create value for the stockholders of companies in BiH. The companies from the index earned a total of 301,418,590.00 BAM of net profit in 2016 for their shareholders. The total share capital in 2016 was 8,492,386,142.00 BAM. Looking at the relatively average ROE (return on equity) of the companies from the index, it was 3.55%. By comparing the ROE with the required yield of 18% it is easy to conclude that the chosen companies operate poorly. Namely, in Table 1 it is clear that only 4 out of 30 companies have return on equity higher than 18%, and only 2 are at the level of that average required yield. In order to determine the value added of BH 30, first the cost of equity must be calculated, ie:

$$\text{Cost of equity} = 18\% \times 8.492.386.142,00 = 1.528.629.505,56 \text{ BAM}$$

The cost of equity of BH 30 is much higher than the net profit and the value added is negative and amounts to:

$$\text{Value added} = 301.418.590,00 - 1.528.629.505,56 = -1.227.210.915,56 \text{ BAM}$$

In order for the BH 30 companies to retain the value of their shares, they should earn their net profit on the capital cost of 1,528,629,505.56 BAM for their shareholders. As they achieved significantly less, the value added is negative, which means they lost 1.227.210.915,56 BAM of the equity value because the net profit, at 18% of the cost of equity, meets the equity value of the BH 30 index:

$$\text{Opportunity equity value} = 301.418.590,00 / 18\% = 1.674.547.722,22$$

Although the analysis of the achieved earning power shows the best BiH companies listed on both BiH stocks markets, they still do not earn enough for their shareholders. Moreover, the analysed companies lose the equity value because they do not realize net profit to the equity value at the level of the cost of equity. In other words, although profitable, these companies do not perform well.

4.3 Value added

The previous value added analysis was related to the overall sample. It pointed out the poor business performance of the best BiH companies. However, its results

can not be fully applied to each company, as indicated by the previous analysis of the return on equity of some companies. Very few companies earn higher return on equity than the one which requires an investment in the equity of an average company whose characteristics correspond to BH 30. Moreover, the individual performance of these companies is exposed to different risks and the required return on equity of individual companies is different, depending on risk of holding shares of a particular company.

In order to estimate the capital cost of individual companies, CAPM is still the starting point. According to Markowitz's portfolio risk analysis (1952) embedded in CAPM, the market recognizes solely systemic risk, that part of the overall risk of a share that can not be avoided by diversification. The measure of that risk is beta (Sharpe, 1964). In practice, beta is calculated from the historical pattern of the impact of the market index return on the individual stock return as the coefficient of the regression direction of the stock return toward the market return with possible corrections (Orsag, Mikerević, 2016). The limitations of BiH capital markets that have caused the impossibility of establishing the market return are present in the case of calculating beta coefficients. Therefore, we will use a comparison procedure with mature stock markets.

To approximate the principal cost using the CAPM model, the companies were first classified into sectors in accordance with the sectoral categorization published by Damodaran. For each company, beta was determined according to the sector average (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>). These betas are then used to calculate the cost of the ordinary equity of individual companies from the BH 30 index according to formula 1 $k_s = k_F + \beta(k_M - k_F)$. Since the total risk premium for the BiH market $k_R = (k_M - k_F)$, calculated according to Damodaran's statistics, is 14.94%, the standard CAPM formula will be modified into:

$$k_s = k_F + \beta k_R \quad (7)$$

In order to obtain the required stock returns of individual companies from BH 30, a substitute for the risk-free rate should be determined. In accordance with the determination of the total market return, the five-year coupon bonds of the entities are taken. The average yield on five-year coupon bonds of the Government of FBiH for companies listed on SASE amounts to 3.4%, while the five-year government coupon bonds for companies listed on the Banja Luka Stock Exchange are 3.5%. Since the differences in rates are not significant and because of possible friction due to moving the capital from one entity to the other, the average rate was not determined. Table 2 shows capital cost approximations for the top 30 most profitable companies in Bosnia and Herzegovina.

Table 2*Calculation of capital/equity cost (CAPM)*

Company	Beta	Total risk premium	Risk-free rate	Capital cost %
Igman d.d. Konjic	1,2	0,149	0,034	0,21
Vitinka a.d. Kozluk	0,89	0,149	0,035	0,17
Unis Ginex d.d. Goražde	1,2	0,149	0,034	0,21
Banjalučka pivara a.d. Banja Luka	0,75	0,149	0,035	0,15
Standard a.d. Prnjavor	0,90	0,149	0,035	0,17
Napredak a.d. Bijeljina	0,80	0,149	0,035	0,15
Zvornikputevi a.d. Zvornik	1,09	0,149	0,035	0,20
Tehnogas - Trn a.d. Laktaši	1,84	0,149	0,035	0,31
Klas d.d. Sarajevo	0,76	0,149	0,034	0,15
Bosnamontaža a.d. Prijedor	1,38	0,149	0,035	0,24
Čistoća a.d. Banja Luka	1,08	0,149	0,035	0,20
Pobjeda Rudet d.d. Goražde	1,2	0,149	0,034	0,21
Fad d.d. Jelah	1,5	0,149	0,034	0,26
Mira a.d. Prijedor	0,76	0,149	0,035	0,15
Mann + Hummel d.d. Tešanj	1,5	0,149	0,034	0,26
ZTC Banja Vrućica a.d. Teslić	0,83	0,149	0,035	0,16
Krajina GP a.d. Banja Luka	1,09	0,149	0,035	0,20
Boksit a.d. Milići	1,38	0,149	0,035	0,24
Tvornica cementa Kakanj d.d. Kakanj	0,94	0,149	0,034	0,17
Fabrika cementa d.d. Lukavac	0,94	0,149	0,034	0,17
Magros Veletrgovina d.d. Sarajevo	1,23	0,149	0,034	0,22
Bosnalijek d.d. Sarajevo	1,1	0,149	0,034	0,20
RMU Banovići d.d. Banovići	1,38	0,149	0,034	0,24
JP HT d.d. Mostar	0,99	0,149	0,034	0,18
Telekom Srpske a.d. Banja Luka	0,99	0,149	0,035	0,18
RiTE Ugljevik a.d. Ugljevik	1,38	0,149	0,035	0,24
BH Telecom d.d. Sarajevo	0,99	0,149	0,034	0,18
JP Elektroprivreda HZHB d.d. Mostar	1,08	0,149	0,034	0,20
Hidroelektrane na Trebišnjici a.d. Trebinje	1,08	0,149	0,035	0,20
JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo	1,08	0,149	0,034	0,20

Source: Authors' calculation based on the data from the financial reports published on the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange and based on the data by Aswatha Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).

Table 2 shows that the required yields are significantly different between those 30 companies from the sample. So Tehnogas - Trn a.d. Laktaši has the highest required yield of 31%, since its systematic risk is measured by beta, which is twice

the average in the Neum index 30. In contrast, Banjalučka Pivara a.d. Banja Luka has the lowest beta in the sample, and thus the lowest required return, ie the capital cost of 15%. Therefore, the amount of their value added will change in relation to the amounts that would be calculated using the average principal cost of the total market of Bosnia and Herzegovina.

By applying the calculated capital cost for each company from the BH 30 index, the absolute amount of capital cost is first calculated by multiplying the equity with the capital cost ratio. After that, the value added (or the loss of the equity if the value added is negative) is calculated simply by deducting the absolute amount of the capital cost from the realized net profit or gain for the shareholders. The realized values added are shown in Table 3. In order to make these sizes comparable to other relevant sizes for assessing the earning power of the analysed companies, the table gives for each company the size of the net profit, equity and the absolute amount of capital cost.

From Table 3 it is easy to see that only 6 out of 30 companies gained value added and increased value for shareholders. All other companies, 24 of them, have a negative value added, which means that they have lost a part of the value for shareholders. Among these six successful companies, the greatest value added was achieved by the company Igman d.d. Konjic, the only from the group of the biggest winners with a net profit of more than 10 million BAM. However, this company achieved only 3% of the value added on the book value of equity, similar to Napredak a.d. In relative terms, the best of these six companies is Banjalučka Pivara a.d. with 29% of the value added to the value of equity. It is followed by Vitinka a.d. with 16% of the value added to the value of equity, while Napredak a.d. and Unis Ginex d.d. have a modest 1.2% and 0.8% respectively of value added to the book value of equity.

Table 3

Comparison of classic profitability measures and value added

Company	Net profit 16	Equity	Capital cost	Value added
Igman d.d. Konjic	17.720.836,00	73.041.538,00	15.591.601,19	2.129.234,81
Vitinka a.d. Kozluk	2.435.641,00	7.421.078,00	1.244.741,02	1.190.899,98
Unis Ginex d.d. Goražde	9.818.053,00	45.832.422,00	9.783.485,74	34.567,26
Banjalučka pivara a.d. Banja Luka	6.139.116,00	34.882.399,00	5.121.436,33	1.017.679,67
Standard a.d. Prnjavor	1.221.412,00	6.028.119,00	1.020.102,93	201.309,07
Napredak a.d. Bijeljina	800.182,00	4.800.318,00	740.631,83	59.550,17
Zvornikputevi a.d. Zvornik	1.097.925,00	5.966.120,00	1.178.920,25	-80.995,25
Tehnogas - Trn a.d. Laktaši	1.144.911,00	9.187.559,00	2.844.675,69	-1.699.764,69
Klas d.d. Sarajevo	4.608.359,00	33.252.217,00	4.912.804,67	-304.445,67
Bosnamontaža a.d. Prijedor	981.194,00	10.780.751,00	2.597.265,46	-1.616.071,46

Company	Net profit 16	Equity	Capital cost	Value added
Čistoća a.d. Banja Luka	1.211.465,00	16.616.935,00	3.258.728,90	-2.047.263,90
Pobjeda Rudet d.d. Goražde	1.361.427,00	17.818.101,00	3.803.489,53	-2.442.062,53
Fad d.d. Jelah	4.163.675,00	32.571.111,00	8.412.145,53	-4.248.470,53
Mira a.d. Prijedor	1.170.552,00	24.535.078,00	3.638.887,53	-2.468.335,53
Mann + Hummel d.d. Tešanj	4.387.597,00	44.760.183,00	11.560.218,91	-7.172.621,91
ZTC Banja Vrućica a.d. Teslić	1.910.517,00	40.416.556,00	6.416.891,32	-4.506.374,32
Krajina GP a.d. Banja Luka	2.529.894,00	55.072.532,00	10.882.470,26	-8.352.576,26
Boksit a.d. Milići	2.101.873,00	51.070.430,00	12.303.731,33	-10.201.858,33
Tvornica cementa Kakanj d.d. Kakanj	17.683.307,00	148.987.171,00	26.017.404,73	-8.334.097,73
Fabrika cementa d.d. Lukavac	12.744.199,00	137.167.632,00	23.953.376,48	-11.209.177,48
Magros Veletrgovina d.d. Sarajevo	5.734.306,00	126.373.990,00	27.542.316,14	-21.808.010,14
Bosnalijek d.d. Sarajevo	9.475.585,00	152.858.050,00	30.346.313,37	-20.870.728,37
RMU Banovići d.d. Banovići	1.153.449,00	105.926.637,00	25.459.142,26	-24.305.693,26
JP HT d.d. Mostar	7.593.857,00	321.546.845,00	58.552.553,45	-50.958.696,45
Telekom Srpske a.d. Banja Luka	70.170.354,00	677.266.347,00	123.713.869,78	-53.543.515,78
RiTE Ugljevik a.d. Ugljevik	2.815.404,00	439.363.581,00	105.850.126,15	-103.034.722,15
BH Telecom d.d. Sarajevo	92.799.266,00	1.067.344.376,00	194.359.669,82	-101.560.403,82
JP Elektroprivreda HZHB d.d. Mostar	2.389.210,00	853.878.198,00	166.966.406,67	-164.577.196,67
Hidroelektrane na Trebišnjici a.d. Trebinje	1.196.938,00	953.336.075,00	186.957.692,46	-185.760.754,46
JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo	12.858.086,00	2.994.283.793,00	585.498.970,03	-572.640.884,03

Source: Authors' calculation based on the data from the financial reports published on the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange and based on the data by Aswatha Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).

Table 3 shows how the picture of the ability to earn of 30 best companies listed on two stock exchanges in BiH in terms of realized profits for shareholders significantly changed when the required earning power was introduced in the amount of ordinary capital cost. Among the companies that achieved the highest net profit, only the company Igman d.d. Konjic earned enough to cover the implicit demands of its shareholders and further increase their wealth. Even the most profitable telecom companies did not achieve value added. Moreover, these societies are listed on the top of the scale of those which, absolutely speaking, most strongly decrease the value for shareholders, just behind the three largest companies of electric power industry in BiH. Electrical power industry is often emphasized as a strategic key to the success of BiH economy. However, the pride of the economy of BiH, the electric power industry statistically has zero return on equity, because the return can be measured only in base points: Sarajevo, 4.3,

Mostar 2.8, and Trebinje 1.2. Even if the opinion on the importance of the electrical power industry for BiH economy is right and based on the possibilities, it is obvious that it is necessary to raise the level of management with these resource.

5 Value added one year later

As for 2016, we made the same analysis of the value added of 15 most profitable joint stock companies by the size of the profits listed on the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange for 2017. The composition of the BH 30 index changed in that year compared to the previous one. Because of different composition, the index from the previous year will be BH 30 (16) and the new will be BH 30 (17). Table 4 shows the most profitable joint stock companies in 2017.

Table 4

Joint stock companies listed according to net profit for 2017

No.	Company	Sector	Net profit 2017	ROE
1	Fabrika duhana d.d. Sarajevo	Tobacco	65.250.213,00	23
2	BH Telecom d.d. Sarajevo	Telecom. Services	63.112.212,00	6
3	Telekom Srpske a.d. Banja Luka	Telecom. Services	60.054.624,00	9
4	Tvornica cementa Kakanj d.d. Kakanj	Building Materials	15.871.641,00	11
5	Igman d.d. Konjic	Aerospace/Defense	14.866.329,00	17
6	Fabrika cementa d.d. Lukavac	Building Materials	12.351.040,00	9
7	Unis Ginex d.d. Goražde	Aerospace/Defense	10.299.292,00	19
8	Bosnalijek d.d. Sarajevo	Drugs (Pharmaceutical)	9.746.744,00	6
9	Mann + Hummel d.d. Tešanj	Auto parts	9.146.238,00	17
10	BIMAL d.d. Brčko	Food Processing	7.623.305,00	9
11	Magros Veletrgovina d.d. Sarajevo	Retail (General)	7.441.313,00	6
12	Banjalučka pivara a.d. Banja Luka	Beverage (Alcoholic)	6.278.533,00	15
13	Rudnik mrkog uglja d.d. Banovići	Metals & Mining	6.190.712,00	5
14	Pivara Tuzla d.d. Tuzla	Beverage (Alcoholic)	3.672.906,00	28
15	Nestro Petrol d.d. Banja Luka	Oil / Gas distribution	3.618.702,00	15
16	Boksit a.d. Milići	Metals & Mining	3.324.824,00	6
17	Pretis d.d. Vogošća	Aerospace/Defense	3.238.877,00	7
18	Rafinerija ulja d.d. Modriča	Oil/Gas (Product. and Explora.)	3.231.064,00	2
19	Vitinka a.d. Kozluk	Beverage (Soft)	2.963.774,00	38
20	Pobjeda Rudet d.d. Goražde	Aerospace/Defense	2.673.530,00	13
21	ZTC Banja Vrućica a.d. Teslić	Healthcare Support Services	2.655.355,00	6
22	Prijedorputevi a.d. Prijedor	Engineering/Construction	2.340.849,00	10
23	Standard a.d. Prnjavor	Furn/Home Furnishings	2.291.855,00	28

No.	Company	Sector	Net profit 2017	ROE
24	Guber a.d. Srebrenica	Healthcare Support Services	2.113.524,00	25
25	Rudnik soli Tuzla d.d. Tuzla	Metals & Mining	2.026.820,00	1
26	Krajina GP a.d. Banja Luka	Engineering/Construction	2.015.468,00	3
27	RiTE Gacko a.d. Gacko	Metals & Mining	1.731.934,00	0
28	Bosnamontaža a.d. Prijedor	Metals & Mining	1.456.868,00	12
29	SHP CELEX a.d. Banja Luka	Paper/Forest Products	1.386.993,00	19
30	BOSKA RK a.d. Banja Luka	Retail (General)	1.256.909,00	3

Source: Authors' calculation based on the data from the financial reports published on the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange and based on the data by Aswatha Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).

Compared to the previous year's sample, 12 companies are not on the list (JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo, JP HT d.d. Mostar, Klas d.d. Sarajevo, Fad d.d. Jelah, RiTE Ugljevik a.d. Ugljevik, JP Elektroprivreda HZHB d.d. Mostar, Čistoća a.d. Banja Luka, Hidroelektrane na Trebišnjici a.d. Trebinje, Mira a.d. Prijedor, Tehnogas - Trn a.d. Laktaši, Zvornikputevi a.d. Zvornik, Napredak a.d. Bijeljina). It is interesting that among these companies there are three electric power companies which significantly decreased profit last year compared to the year before. Two newly listed companies in Table 2 are indicated in italics.

Table 4 shows that telecoms lost their leading position due to the significant decrease in profit, especially in Sarajevo. The leading role was taken over by FDS, which is also a newly listed company. Igman, Tvornica cementa Kakanj and Fabrika cementa Lukavac remained at the top. The highest profitability measured with ROE was achieved again by Vitinka with 38% of return on equity. The following is Standard and Pivovara Tuzla with 28%, and newly listed Fabrika duhana with 23%. Unlike Fabrika duhana, the other two key winners, telecoms, achieved, as in the previous analysis, a modest return on equity.

5.1 Total market return

The methodology for calculating return and value added applied to BH 30 (17) is the same as the one used for the year before. The risk premium on the total market is determined by starting from the US market that needs to be increased by the country's premium risk. According to the Damodaran calculations, the country's risk premium was 9.25% in the previous analysis, and it was determined according to the credit rating, while according to the updated data from January this year it was 7.5% (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>). In the previous analysis, the risk premium of the mature market amounted to 5.44%, so the total

risk premium on equity of the total stock market of BH was 14.94%. According to the updated data, the risk premiums on the mature market amounted to 5.08%, so the total risk premium today is 12.58%.

In order to obtain return on the total stock market of BH, it is necessary to increase the calculated risk premium for a risk-free interest rate. This analysis also starts from entity bonds as a substitute for real treasury bonds. The average yield on five-year coupon bonds of the Government of the Federation of BiH amounted to 3.4% last year and 3.5% on bonds of the Government of Republic of Srpska. If any of these yields is added to the risk premium, the market return is rounded to 18%. The current situation is more complicated. Namely, this year the Republic of Srpska is borrowing more than the Federation because the average of the last three issues is 3.04 compared to 2.16%. For the entire BiH the average is 2.61%, which together with 12.58% gives the total market return of 15.20% (more precisely, 15.19%).

Table 4 gives net profit and equity for fifteen companies listed on the stock exchanges in Banja Luka and Sarajevo, which in 2017 achieved the largest earnings for shareholders. These 30 most profitable companies are taken as a substitute for the market index in the entire BiH market. Although in BH 30 (17) simple averages are used, the index is sufficiently representative for the initial analysis of the ability to create value for stockholders in BiH. Thus, the companies from the index BH 30 (17) earned for their shareholders a total of 330,232,448.00 BAM of net profit in 2017, as opposed to 301,418,590.00 BAM in 2016. The total capital of these companies in 2017 was 4,141,488,500 BAM, as opposed to 8,492,386,142.00 BAM in 2016. The average ROE of the companies from the index was 7.97% in 2017, as opposed to 3.55% in 2016. By comparing the return on equity of the companies with the required return of 15.2%, it is not difficult to conclude that the presented companies operate poorly, just like they did last year. This year's better results are not actually good, the improvements are primarily the result of change in the structure of the index where there are no more companies from the electric power industry that have the largest value of equity.

The cost of equity of the index BH 30 (17) in the absolute amount for 2017 is:

$$\text{The cost of equity} = 15,2\% \times 4.141.488.500,00 = 629.506.252,00 \text{ BAM}$$

The cost of equity is almost double the net profit so the value added is negative:

$$\text{Value added} = 330.232.448,00 - 629.506.252,00 = -299.273.804,00 \text{ BAM}$$

In order for companies from BH 30 (17) to retain the value of their shares, they had to earn net profit for shareholders in the amount of capital cost:

629.506.252,00 BAM. As they achieved substantially lower net profit, the value added is negative, which means that they lost 299,273,804.00 BAM of the value of equity because the realized net profit, according to the cost of equity of 15.2%, satisfies the value of equity of the Neum 30 index:

Opportunity value of equity = $330.232.448,00 / 15,2\% = 2.172.581.894,74$ BAM

Although the analysis covers the realised earnings power of the best BiH companies listed on both BiH stock exchanges they do not earned enough for their shareholders. Moreover, the analysed companies lose the value of equity because they do not realize net profit on the value of equity in the amount of the cost of equity. In other words, although profitable, these companies do not operate satisfactorily. This analysis is not comparable to the last year's analysis because the total equity of the Neum 30 index (17) is half the equity of Neum 30 (16). The reason for this is primarily the drop out of all three power companies from the sample, which together have over 4.7 billion of equity. As these companies operated much worse than the year before, the Neum 30 index (16) would probably be even worse in 2017.

5.2 Value added for companies from Neum 30(17)

As for the previous year, the analysis of value added was made for 2017 based on the individual companies from the sample. For these purposes, the same methodology of beta evaluation and systematic risk calculation was used. The difference is that in the previous analysis, yields on entity bonds for two pairs of companies were taken, while in this analysis the average rate of entity bonds is taken. The results of this analysis are shown in the Table 5.

Table 5

Joint stock companies listed according to the value added for 2017

No.	Company	β of sector	Capital cost	Equity	Net profit 2017	Value added	%G
1	Fabrika duhana	0,563	10,09	278.462.813	65.250.213	38.280.779,40	13,7
2	BH Telecom	1,115	17,03	1.055.755.848	63.112.212	-112.432.314,43	
3	Telekom Srpske	1,115	17,03	672.946.780	60.054.624	-51.838.787,75	
4	Tvor. cementa Kakanj	0,992	15,48	147.232.447	15.871.641	-6.333.415,24	
5	Igman d.d. Konjic	1,237	18,56	86.692.165	14.866.329	-879.103,25	
6	Fabrika cementa	0,992	15,48	136.805.777	12.351.040	-8.281.504,22	
7	Unis Ginex	1,237	18,56	54.831.414	10.299.292	340.556,81	0,6
8	Bosnalijek	1,237	18,56	170.189.800	9.746.744	-21.156.200,72	

No.	Company	β of sector	Capital cost	Equity	Net profit 2017	Value added	%G
9	Mann + Hummel	1,585	22,93	53.877.978	9.146.238	-2.994.814,84	
10	BIMAL	0,827	13,4	81.197.395	7.623.305	-2.935.235,00	
11	Magros Veletrgovina	0,814	13,24	133.815.303	7.441.313	-9.735.303,59	
12	Banjalučka pivara	0,659	11,29	41.115.188	6.278.533	1.800.131,74	4,3
13	Rudnik mrkog uglja	1,412	20,77	112.117.349	6.190.712	-16.646.150,86	
14	Pivara Tuzla	0,659	11,29	13.125.860	3.672.906	2.243.194,24	17
15	Nestro Petrol	2,145	29,98	24.503.335	3.618.702	-3.628.974,58	
16	Boksit	1,412	20,77	54.195.254	3.324.824	-7.714.052,63	
17	Pretis	1,237	18,56	47.526.649	3.238.877	-5.393.132,96	
18	Rafinerija ulja	1,651	23,77	190.196.563	3.231.064	-41.210.538,70	
19	Vitinka	0,688	11,65	7.698.451	2.963.774	2.097.678,60	27,2
20	Pobjeda Rudet	1,237	0,1856	20.226.056	2.673.530	-1.000.019,90	
21	ZTC Banja Vrućica	0,828	13,41	42.119.447	2.655.355	-2.826.462,23	
22	Prijedorputevi	1,174	17,77	22.995.269	2.340.849	-1.652.801,26	
23	Standard	0,962	0,151	8.313.854	2.291.855	1.069.505,45	12,8
24	Guber a.d.	0,828	13,41	8.546.385	2.113.524	1.001.217,84	11,7
25	Rudnik soli Tuzla	1,412	20,77	135.150.272	2.026.820	-25.501.553,22	
26	Krajina GP	1,174	17,77	57.089.197	2.015.468	-7.899.366,49	
27	RiTE Gacko	1,412	20,77	428.330.639	1.731.934	-66.894.682,35	
28	Bosnamontaža	1,242	18,63	12.237.619	1.456.868	-773.695,90	
29	SHP CELEX	0,997	15,54	7.409.196	1.386.993	265.346,08	3,5
30	BOSKA RK	0,901	14,33	36.784.197	1.256.909	-3.867.949,99	

Source: Authors' calculation based on the data from the financial reports published on the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange and based on the data by Aswatha Damodaran (<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).

By looking at Table 3 it is easy to see that only eight out of a total of 30 companies from the sample achieved value added and thus increased value for their shareholders. These companies are marked in italics. All other companies in the sample, twenty two of them, have a negative value added, which means they have lost some of their value for their shareholders. Among these eight successful companies, Fabrika duhana d.d. Sarajevo achieved the biggest value added, which by the size of the profit, did not qualify in the previous analysis for Index BH 30 (16). Among the companies that achieved the value added in the Index BH 30 (17) in 2016, the company Napredak a.d. Bijeljina did not qualify. Other five

companies, Banjalučka pivara a.d. Banja Luka, Vitinka a.d. Kozluk, Unis Ginex d.d. Goražde, Standard a.d. Prnjavor, Igman d.d. Konjic, qualified for the BH 30 (17) Index. In addition, all companies except for the company Igman, which in the past analysis realised the highest value added and in the current analysis lost the value for shareholders, realised the value added.

Relatively speaking, the best of these eight companies is Vitinka, which generated 27.2% of the value added on its equity. Pivara Tuzla (17%), Fabrika duhana (13.7%), Standard (12.8%) and Guber (11.7%) made significant value added on equity, while all other companies realised a single-digit value added on equity, among which is the last year's winner Banjalučka pivara with the poor 4.3% in comparison to the last year's 29%.

Conclusion

Accounting profit, as much as it can be considered one of the forms of economic profit, is not a sufficient measure of business success because it does not correlate directly with the basic business goal: increase in the wealth of stockholders. Economic profit or residual income, that is abnormal income or extra earnings, is an attempt to express more accurately the business success of a company in terms of contribution of the profit to the increase in the value of the company and therefore the increase in the wealth of stockholders. The idea of such business success representations is to exclude from the realised revenues all capital costs, apart from interest, as well as the cost of equity, because capital has its price. Moreover, it is precisely the company's own capital that is the most expensive.

To illustrate how the concept of value added is qualitatively significantly different from the traditional profit, a simple analysis was made on thirty companies from Bosnia and Herzegovina listed on the Banja Luka and Sarajevo stock exchanges which in each of the two analysed years achieved the largest earnings for their shareholders (after interest and taxes) - the highest net profit. The samples of companies collected for 2016 and 2017 were called BH 30 (16) and BH 30 (17). We ranked the companies from the samples by the size of the realized net profit, considering them relative to the used capital, measured by its book value. A relative view on performance has significantly changed the ranks of success. This is particularly true for those enterprises that had the largest share of their own capital, which was especially evident in the first year of the analysis on the example of companies from the electric power industry. However, even such an approach to the profitability analysis can not provide an answer to the question whether the level of earnings gain has been reached in terms of increasing the wealth of the company's stockholders.

After the traditional analysis of profitability of the companies from the samples, we calculated the value added in absolute terms and relative to the used

capital. Because of insolvency, the stock market has been used with a stepwise approach to determining value added. For that purpose, we have determined the necessary parameters for calculating the cost of equity as a component of the total cost of the company's capital which derives from the interest of shareholders and represents the minimum profitability that the company should earn for shareholders in order to obtain a fair reward for deferred spending and a fair reward for taking over the systematic risk. This is the minimum required return which retains the existing value of the company's shares in the market. This means that only higher profitability of the company creates value added, that is, increases the wealth of the company's stockholders.

The metrics of value added showed changes in the picture of the earning power of companies from the BH 30 (16) and BH 30 (17) indexes, absolutely and relatively. Most of the analysed companies did not realise value added, but lost value for stockholders because they did not earn enough to cover the cost of principal. In other words, regardless of the fact that the companies in the indexes earned money according to the profit concept creating net profit, they earned a very modest amount, which could not satisfy the interests of the stockholders of these companies, and thus the interests of the wider community. In this sense, the analysis of earning power based on the value added has proven to be of a higher quality than the traditional analysis of accounting profits.

List of References

- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, J. A. (2008). *Investments*. New York: McGraw Hill, Inc.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. & Marcos, A. (2004). *Principles of Corporate Finance*. Boston: Irwin, McGraw-Hill.
- Brigham, E. F. & Houston, J. F. (2004). *Fundamentals of Financial Management*. Austin: Thomson.
- Copeland, T., E., Weston, J. F. & Shastri, K. (2005). *Financial Theory and Corporate Policy*. Boston: Pearson, Addison Wesley.
- Damodaran, A. (2002). *Investment Valuation, Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Edwards, E. O. & Bell, P. W. (1961). *The Theory and Measurement of Business Income*. Berkeley: University of California Press.
- Fama, E. F. & French, K. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 47 (2), 427-465.
- Fama, E. F. & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33 (1), 3-56.
- Gordon, M. J. (1962). *The Investment, Financing, and Valuation of the Corporation*. Illinois: Richard D. Irwin, Inc., Homewood.
- Graham, B. (2006). *Inteligentni investitor*. Zagreb: Masmedia.
- Gulin, D. & Orsag, S. (1988). Provociranje realnosti kategorije financijski rezultat. *Računovodstvo i financije*, 12(88).

- Hamada, R. S. (1969). Portfolio Analysis, Market Equilibrium, and Corporation Finance. *Journal of Finance*, 24 (1), 13-31.
- Hampton, J. J. (1979). *Financial Decision Making, Concepts, Problems, & Cases*. Reston: Reston Publishing Company.
- Hartley, W. C. F. (1976). *Cash: planning, forecasting and control*. London: Business Books Limited.
- Higgins, R. C. (2004). *Analysis for Financial Management*. New York: McGraw-Hill.
- Jensen, M. C. (1972). Capital Market Theory and Evidence. *Bell Journal of Economics and Management Science*, 3 (2), 357-398.
- Jensen M. C. & Mackling, W. H. (1976). Theory of the Firm, Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Levy, R. A. (1971). On Short-Term Stationarity of Beta Coefficient. *Financial Analysts Journal*, 27 (6), 48-53.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, 47 (1), 13-37.
- Lipsey, R. G. (1975). *An introduction to positive economics*. London: Weidenfeld & Nicolson.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7 (3), 77-91.
- Modigliani F. & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review*, 48 (3), 261-297.
- Modigliani F. & Miller, M. H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *American Economic Review*, 53 (3), 433-443.
- Modigliani F. & Miller, M. H. (1969). Reply to Heins and Sprengle. *American Economic Review*, 59 (Sep), 592-595.
- Orsag, S. (2015). *Investicijska analiza*. Zagreb: HUFA, Avantis.
- Orsag, S. (2015a). *Poslovne financije*. Zagreb: Masmedia.
- Orsag, S. (2011). *Mala škola investiranja ili razumni ulagač*. Zagreb: Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika.
- Orsag, S. (2011a). *Vrijednosni papiri, Investicije i instrumenti financiranja*. Sarajevo: Revicon.
- Orsag, S. (2002). *Budžetiranje kapitala*. Zagreb: Masmedia.
- Orsag, S. (1989). *Modaliteti financijskog rezultata privredne organizacije*. Zagreb: Ekonomski fakultet.
- Orsag, S. (1982). Poslovna i financijska poluga u poslovanju kapitalističkog poduzeća. *Računovodstvo i financije*, 5, 7 i 8-9.
- Orsag, S. (1997). *Vrednovanje poduzeća*. Zagreb: Infoinvest
- Orsag, S. & Mikerević, D. (2016). Kontroverze bete. *Acta Economica*, 14 (24), 9-29.
- Peasnell, K. V. (1982). Some Formal Connections Between Economic Values and Yields and Accounting Numbers. *Journal of Business Finance and Accounting*, 9 (3), 361-381.
- Peterson, C. D. (1990). *How to Sell Your Business*. New York: McGraw-Hill Publishing Company.

- Samuelson, P. A. & Samuelson, W. (1980). *Economics*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Santini, I. (1999). Troškovi u poslovnom odlučivanju. Zagreb: HIBIS.
- Scholes, M. & Williams, J. (1977). Estimating betas from nonsynchronous data. *Journal of Financial Economics*, 5(3), 309-327.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium. *Journal of Finance*, 19 (3), 425-442.
- Stern, J. M., Stewart, G. B. & Chew, D. H. (1995). The EVA[®] Financial Management System. *Journal of Applied Corporate Finance*, 8 (2), 32-46.
- Stern, J. M. & Stewart, G. B. (1992). Roundtable on Management Incentive Compensation and Shareholder Value. *Journal of Applied Corporate Finance*, 5 (2), 110-130.
- Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *Review of Economic Studies*, 25 (2), 65-86.
- Tofallis, C. (2008). Investment Volatility: A Critique of Standard Beta Estimation and a Simple Way Forward. *European Journal of Operational Research* 187 (3), 1358-1367.
- Vasicek, O. A. (1973). A Note on Using Cross-Sectional Information on Bayesian Estimation of Security Betas. *Journal of Finance* 28 (5), 1233-1239.
- Wallace, A. (1980). Is Beta Dead. *Institutional Investor*, July, 23-30.

Резиме

Концепт економског профита, садржан у анализи додане вриједности, покушај је правилније анализе пословног успјеха предузећа у смислу контрибуције профита повећању вриједности предузећа и тиме повећању богатства власника. У основи додане вриједности је да се од остварених прихода изузму сви трошкови ангажовања капитала, дакле и трошак главнице, јер и властити капитал има своју цијену. Шта више, ријеч је о најкупљем капиталу повезаном с највећим ризиком остваривања приноса. За бољу илустрацију овог концепта сачињена је анализа најпрофитабилнијих друштава у БиХ која се котирају на бањалучкој и сарајевској берзи. Анализа је показала како већина тих друштава послује превише сиромашно јер не задовољава имплицитни трошак капитала, тако да суштински губи вриједност коју су им повјерили њихови власници, сопственици њихових акција. Исто тако, ова анализа је проблематизовала значај оних ђелатности које се уобичајено сматрају најважнијима за босанскохерцеговачку привреду.

Кључне ријечи: рачуноводствени профит, нормални профит, економски профит, трошак капитал, додана вриједност.

Sonja Josipović, PhD¹
Dejan Molnar, PhD²

Human Capital, Entrepreneurship and Rural Growth of the Serbian Economy

Људски капитал, предузетништво и рурални раст српске привреде

Abstract

In the new economy, based on knowledge and innovation, the concept of human capital is becoming an increasingly important factor of growth (and development) not only for urban, but also for rural areas. The studies dealing with the analysis of the available human capital at the local level have highlighted its significant presence in rural areas characterised by a “specific environmental quality”, defined in the literature as rural outdoor amenities. Highly educated individuals who live and work with their families in these areas are responsible for the successful transformation of the local economy, employment growth, the improvement of living standard, development of entrepreneurship, and achievement of high rates of economic growth. This paper is aimed at analysing the relevance of the concept of human capital for rural development, with special emphasis on the rural development of Serbia. The paper presents the results of an

¹ University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Republic of Serbia, sjosipovic@mas.bg.ac.rs, <https://orcid.org/0000-0002-1091-4143>

² University of Belgrade, Faculty of Economics, Republic of Serbia, molnar.dejan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6081-8141>

empirical study of the model of economic growth of rural areas in Serbia, based on the panel data analysis, during a five-year period. According to the results, human capital and entrepreneurship have a significant impact on economic growth. Additionally, there are significant differences in the rate of economic growth between the rural areas with high and low outdoor amenities in Serbia. Human capital and entrepreneurship are represented in the models of rural economy growth as determinants of the development mechanism through which rural economies grow.

Key words: rural areas, outdoor amenities, human capital, entrepreneurship, rural growth, Serbia.

JEL Classification: J24, L26, R12.

Introduction

Important factors which shape economic growth (and development) of rural areas in the 21st century are: *structure of industry*, *volume of human capital*, *volume of entrepreneurial capital*, *natural amenities* (climate and the beauty of natural landscape), *built facilities* (development of infrastructure that provides opportunities for different recreational activities), *rich cultural/historical heritage*, *development of transport infrastructure* and *geographical location* (distance, proximity to the market of inputs and outputs).

Research studies carried out at the end of 20th and the beginning of 21st century are credited for extending the hypothesis on the importance of the concept of human capital for rural development. Although the volume of human capital is smaller in rural areas than in urban, rural development also depends on new combinations of knowledge and ideas (Wojan & McGranahan, 2007; McGranahan, Wojan & Lambert, 2010; Josipović, 2018 a). In addition to the concept of human capital, the concept of entrepreneurial capital is relevant for rural development. At the local level, entrepreneurial capital has been recognized as one of the factors that can ensure linking of knowledge and competencies of individuals with economic growth through its commercialization by establishing new enterprises. The growth of entrepreneurial activities in rural areas provides the necessary capital for diversification of the local economy, primarily through the development of the secondary and tertiary sector. Also, entrepreneurship has proven to be a good option for expanding sources of income, increasing local employment and raising the living standard of rural residents.

This paper is aimed at analysing the relevance of the concept of human capital for rural development, with particular reference to the rural development of Ser-

bia. The presence of human capital and entrepreneurship in the growth models of the rural economy can be seen as determinants of the mechanism through which rural economies grow. Important prerequisites for defining an appropriate model of rural economic growth are *the existence of outdoor amenities and a significant volume of human capital, and the development of entrepreneurship and entrepreneurial spirit within the rural population.*

The basic research questions in this paper are:

- Does the relationship between human capital and the economic growth of a particular rural area depend on two local prerequisites: outdoor amenities of a given rural area and the level of entrepreneurial activity that characterises it?
- Can the relationship between the level of human capital and the economic growth of rural areas in Serbia be identified?
- Are there significant differences in the rate of economic growth between rural areas of high, medium and low outdoor amenities in Serbia?

The paper is divided into five parts. After the introduction, the second part gives an overview of the results of previous empirical research on the role of factors of outdoor amenities in attracting human capital and the relevance of the concept of human capital for rural development. In addition, in this part of the paper, methods for quantifying human capital for the needs of conducting empirical research are explained. The third part gives an overview of the results of previous empirical research on the significance of the concept of entrepreneurship for rural development and explains its role in endogenous growth models. The fourth part of the paper contains the results of the application of the model of the economic growth of rural areas in Serbia based on panel data analysis that includes outdoor amenities, human capital and entrepreneurship as factors that can have a significant impact on rural economic growth. The last part of the paper refers to concluding observations and recommendations for rural policy. A special importance is given to the instruments for improvement of rural environment and stimulation of investments necessary for improvement of the quality of available human capital and growth of entrepreneurial activities in rural areas in Serbia.

1 Human capital and rural outdoor amenities

According to traditional models, the direction of migration of the population is significantly shaped by economic factors such as employment opportunities, income levels, real estate prices, etc. Due to the technological development, increase in living standard and change in people's preferences, demand for specific rural outdoor amenities is rising.

In developed economies, outdoor amenities (natural, built and cultural) play an important role in shaping the migration movements of the population between the urban and rural areas. Different factors of rural outdoor amenities (pleasant climate, different topography, rich water and forest resources, possibilities for rest and recreation in nature, rich cultural/historical heritage, etc.) can be in the function of attracting and retaining the working age population, new entrepreneurs, tourists, as well as the retired population.

Rural areas characterised by outdoor amenities and significant human capital have a greater potential for economic growth than other rural areas. In the growth models of rural economy, outdoor amenities and human capital are the part of a mechanism that can provide the necessary transformation and growth of the rural economy (Josipović, 2018, p. 49). In order to provide a theoretical explanation and empirical confirmation of the impact of outdoor amenities on rural economic performance Deller, Tsai & Marcouiller (2001) presented a structural model of regional economic growth, which includes the impact of rural amenities. The basic assumption of the model is that an increase in national income increases the demand for outdoor amenities and other factors that improve the living conditions. The model was estimated on a sample of 2,243 rural areas in the US with the use of econometric comparative data models. According to the research results, economic growth is influenced by four groups of factors: *market, human capital, fiscal policy measures and outdoor amenities* (climate, land, available water resources, winter recreational activities and infrastructure development). The outdoor amenities affect rural economic growth in the following way (Deller et al., 2001, pp. 361-362):

- *The climate* has a strong impact on the growth of the rural population.
- Rural areas that are rich in *water resources* have higher rates of population growth and income per capita.
- The development of *regional infrastructure* and *the availability of winter recreational activities* have a significant, positive impact on the growth of population, employment and income per capita.

Wu & Gopinath (2008) analysed the impact of factors such as natural amenities, available human and physical capital, and geographical position, on spatial differences in terms of economic development. Their contribution is reflected in providing a theoretical explanation and empirical confirmation of the relationship between the natural amenities and the spatial differences in terms of the amount of average income per capita and the price of real estates. According to the developed theoretical model, the individual chooses the location for life and work to maximise the overall usefulness taking into account the trade-off between the amount of income that can be earned, the prices of real estates and the outdoor amenities of the given locations.

Rural amenities affect economic growth (employment growth and rural entrepreneurship development) indirectly through the impact on net-migrations, whose most significant part are highly educated individuals (Figure 1).

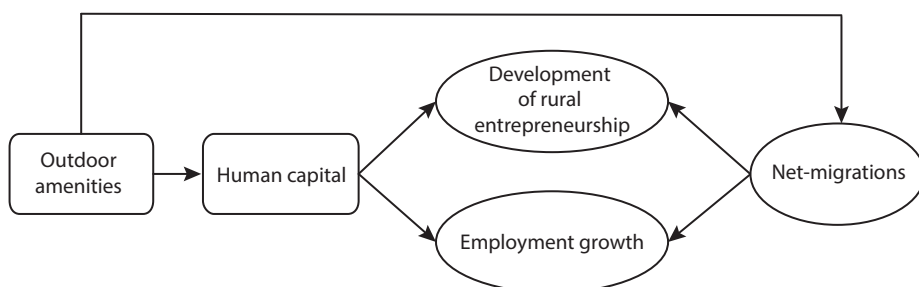


Figure 1. Link between the concept of outdoor amenities and the concept of human capital with rural development

Source: Author's presentation

The results of research on the role of human capital in rural growth (and development) have confirmed the hypothesis: *if rural areas are characterized by a high volume of human capital, then knowledge and skills of individuals are more important for the development of local economies* (McGranahan et al., 2010; Ulrich-Schad, 2015). In the US and the EU member states, a significant part of the migration flow of the population between the urban and rural areas is highly educated, creative and talented individuals who are willing to move from cities and start their own business in rural areas of high outdoor amenities. These areas are mostly inhabited by individuals between 25 and 50 who want to provide the best possible conditions for raising their families and the possibility for rest and recreation in nature. Also, these individuals are often new rural entrepreneurs. They are ready to launch the initiative and take the risk of a new business venture characterized by a high degree of uncertainty. Mostly the population between 15 and 34 leave these rural areas in order to gain education, build a career and provide financial security.

In order to test the hypothesis on the connection of human capital with economic growth, one can ask the following question: *How can the level of available human capital in a particular geographical area be best measured (quantified)?* According to the approach that has been long present in the literature, human capital can be viewed through the level of formal education of the population/employees. It starts from the assumption that education represents the most important investment in human capital.

Lucas (1988) pointed to the importance of clustering, the creation of a human capital cluster in a specific geographic area. The biggest economic growth

is characteristic for the cities whose greatest competitive advantage is reflected in the creation of the so-called “*human capital clusters*” that enable the transfer of knowledge and information and are becoming more and more important for the development of innovation and increase in productivity at the regional level. Knowledge relates to individuals, not to certain industries, and thanks to the process of clustering (grouping) of highly educated individuals and their skills, talent and entrepreneurial abilities, the so-called *externalities of human capital* that generate economic growth. The most developed cities are “*incubators*” of creativity and innovation where human capital plays an important role in fostering economic growth.

At the beginning of 21st century, the concept of human capital was defined as creative human capital (Florida, Mellander & Stolarick, 2008). According to this concept, the extent of human capital can be measured by the structure of employee profession. Human capital consists of individuals who perform the so-called *creative professions* such as: computers and mathematics, engineering, management, education, finance and business, art, design, entertainment, sports, media, etc. Today, both concepts of human capital are relevant and have a complementary role in economic growth (and development). Highly educated individuals and the creative class represent a good approximation for the extent of available human capital in a specific geographic area (Florida et al., 2008). Creative capital represents a better measure of human capital when considering its impact on economic growth as a determinant of regional productivity. Unlike creative capital, human capital observed through the level of achieved formal education of employees contributes to the increase in total wealth at the regional level.

2 Human capital and rural entrepreneurship

The role of entrepreneurship in the exploitation of knowledge has been recognized in the third generation of the endogenous growth model. A high level of accumulated capital of knowledge is needed, but it is not a sufficient condition for economic growth (Acs, Audretsch, Braunerhjelm & Carlsson, 2004). The achievement of a high rate of economic growth, at the national and regional level, depends equally on the resources provided for creating knowledge (investment in research and development) and the development of entrepreneurial skills and abilities. Economic growth requires researchers who create inventions and entrepreneurs who successfully commercialise them.

Empirical research carried out in the member countries of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)³ confirmed the hypothesis that entrepreneurship is a link between the created knowledge on the one

³ See more in: Acs et. al., 2004.

hand and its commercialisation in new business ventures on the other. The developed model of economic growth with entrepreneurship was assessed using econometric methods and panel data analysis (a model of fixed effects) and it was concluded that entrepreneurship had a significant, positive impact on the growth of gross domestic product during the period 1981-2001. The highest rates of economic growth were characteristic for the member states that had high investments in research and development during the period and the high participation of entrepreneurs in the total number of employees. Also, research studies carried out in the US area (Michelacci, 2003) that analysed the impact of R & D activities (number of patents,% of the population engaged in research and development activities) and entrepreneurship (measured by the participation of the number of the self-employed in the total number of the employed) on economic growth (unemployment rate and gross domestic product) have confirmed the hypothesis that high investments in research and development will not contribute to economic growth due to the lack of entrepreneurial abilities of the working population.

The role of human capital in creating and developing entrepreneurial initiatives in rural areas is significant. Human capital has been recognized as one of the factors that stimulate the growth of entrepreneurial activities at the local level (Audretsch, Lehmann & Seitz, 2017). In developed economies, rural areas of exceptional outdoor amenities that have significant human capital have better economic performance thanks to innovations and dynamic entrepreneurship.

There is a gap in the literature regarding realised empirical research whose tasks are reflected in the role of entrepreneurship in rural economic growth (and development) and the analysis of factors that stimulate the development of entrepreneurship in rural areas. The results of the previous research (Acs et al., 2004; Audretsch, Bönte & Keilbach, 2008; McGranahan et al., 2010; Fritsch & Sorgner, 2013; Komarek & Loveridge, 2014; Josipović, 2018b) pointed to the following: *if rural areas are characterized by a high level of entrepreneurial activities, then entrepreneurship has a positive impact on rural economic growth*. Rural areas with great outdoor amenities⁴ that had a high volume of human capital and a high volume of entrepreneurial activities, had the greatest economic growth, the growth in employment rates and the number of SMEs and entrepreneurs in the 1990s in the United States. Thanks to these rural areas, the national economy has been transformed entirely by reducing the dependence on traditional sectors such as agriculture, forestry and mining and developing the processing industry and tertiary activities such as trade, services and rural tourism. The contribution of the

⁴ Identified on the basis of the widely accepted composite index of outdoor amenities (McGranahan et al., 2010) as a synthetic indicator of various factors of natural and built amenities of the rural environment.

outdoor amenities is reflected in ensuring the long-term sustainable interaction of human capital and entrepreneurship, ie enabling long-term growth of both human capital and entrepreneurial activities. Today, the growth of entrepreneurial activity in rural areas with great outdoor amenities is most often associated with the service sector: computer programming, data processing and other computer services, engineering services, broker and dealer services, legal services, banking and financial services, insurance services, accounting and auditing, bookkeeping services and others.

Regional variations in terms of the volume of entrepreneurial activities can be explained by various factors, such as: the volume of human capital, the structure of industry, the level of income, the unemployment rate, outdoor amenities as important indicators of living conditions, population density, etc. Empirical research (Gottlieb, 1994, p. 273) carried out using interviews as research techniques confirmed that factors determining living conditions have a significant impact when entrepreneurs decide on a potential location for running a business. Factors such as climate conditions, recreational and cultural facilities, good schools and environmental protection are ranked at the very top. Traditional factors for locating enterprises in rural areas (cheap labour, lower taxes, tax rates, etc.) are less important and are most often ranked below the outdoor amenities factor. Factors such as labour supply and proximity to the market are more important than outdoor amenities.

Since outdoor amenities are locally specific, non-market goods and services that are primarily benefit for the existing and new rural residents, the question may arise: *Do specific local outdoor amenities have the power to attract and retain new rural highly educated entrepreneurs?* In the literature that explains the connection between human capital and entrepreneurship, the so-called *entrepreneurial human capital* was introduced as the term that relates to knowledge and skills (competences) held by entrepreneurs (Skuras, Meccheri, Moreira, Rosell & Stathopoulou, 2005). Formal (education and training) and informal elements (work experience, business experience, environment, etc.) have a significant role in the accumulation of entrepreneurial human capital in a particular rural area.

The economic goals of the entrepreneur and the social goals of economic development are more strongly linked in the rural areas than in the urban (Harpa, 2017, p. 966). *The concept of rural entrepreneurship* is relevant for the rural areas with great outdoor amenities (Korsgaard, Müller & Tanvig, 2015). This specific form of entrepreneurship refers to all forms of entrepreneurship which are based on a firm connection between an entrepreneurial activity and a particular rural environment, that is, unique factors of a certain rural area. Factors of outdoor amenities (natural, recreational, historical and cultural) represent the necessary inputs for the development of rural entrepreneurship. Rural entrepreneurs create

a new economic value through a creative combination of different locally specific rural resources. He is the owner-manager who is ready to take risks, manages business opportunities, gets a reward for success, but also bears consequences in case of failure. As managers, they decide on their own when they will be innovative, what innovations they will adopt and how they will provide the capital needed to initiate change and provide competitive advantage. The most common motivators that influence the decision of an individual to become a rural entrepreneur have been identified: the ability to realize their own ideas, the possibility of additional income and return to the labour market (alternative to unemployment) (Păunescu, Staicu & Pop, 2018).

The basis of rural entrepreneurship is the combination of locally specific resources aimed at creating value added not only for entrepreneurs, but also for the rural economy. The specificity of rural entrepreneurship in relation to other forms of entrepreneurship is reflected in its close connection with a particular rural area. Its advantage is reflected in the contribution to the efficient use of available rural resources and the connection with a particular rural area over a longer period of time (Korsgaard et al., 2015).

Entrepreneurship, the founding and growth of new enterprises is an important dimension of innovation and a key indicator of smart rural development (Naldi, Nilsson, Westlund & Wixe, 2015, p. 96). New businesses are created as a result of creativity of entrepreneurs and create a new value for the local economy through new products, services and new forms of business and contribute to the improvement of local living conditions. In addition to numerous advantages for the development of rural entrepreneurship (locally specific advantages that make up the natural, recreational, cultural and social amenities, low-cost labor, availability and low price of land, focus on business in a particular market niche, etc.), rural areas are characterized by certain barriers which make it difficult to launch entrepreneurial initiatives. The most common barriers are: underdevelopment of local infrastructure and institutions, low volume of human capital and underdevelopment of business networks and financial markets.

In the new economy, rural development must be based on the creation of new knowledge, ideas and innovations and the development of entrepreneurship. In this process, a key role belongs to the highly educated individuals who inhabit rural areas to enjoy locally specific benefits provided by their high quality living conditions (rich natural landscape, leisure and recreation possibilities and rich cultural facilities). It is necessary to improve entrepreneurial capital in rural areas through local strategies for developing entrepreneurship and by formulating appropriate policies and instruments. Entrepreneurial capital represents the capacity of the region, the city or the state to encourage and support new entrepreneurial initiatives by providing assistance in problem solving, reducing

bureaucracy, organizing training aimed at providing support in planning and developing managerial skills within rural population by securing favorable sources of financing from banks and other financial institutions, etc. (Audretsch et al., 2008, pp. 687-688). In addition, entrepreneurial capital can be treated as an environment of agents, practices, traditions and institutions of economy, region or society which stimulates entrepreneurial behavior and the culture of risk taking.

3 The model of economic growth of rural areas in Serbia

After the theoretical explanation and the given literature review on the importance of the three concepts (outdoor amenities, human capital and entrepreneurship) for rural development, in this part of the paper a developed model of economic growth of rural areas in Serbia is presented. The model was developed to analyse the impact of human capital on the economic growth of Serbia's rural economy over a five-year period. Also, in this part of the paper we will present the results of the conducted empirical research obtained by the assessment of the proposed model of economic growth using appropriate statistical methods, econometric models and panel methods.

3.1 Description of the model and research hypotheses

Basically, the developed model of economic growth of rural areas in Serbia includes outdoor amenities, human capital and entrepreneurship as factors that can have a significant impact on economic growth. The model was developed in order to:

- analyse the impact of human capital on the growth of the rural economy in Serbia,
- research the correlation between the growth in the volume of human capital and the growth of entrepreneurial activities in the rural areas in Serbia and
- analyse the connection between outdoor amenities (natural and built) and the growth of the rural economy in Serbia.

There are two starting hypotheses in empirical research:

H1: *Human capital has a significant, positive impact on the economic growth of the rural areas in Serbia.*

H2: *There are significant differences in the rate of economic growth between the rural areas of high and low outdoor amenities in Serbia.*

Table 1 describes the variables from the developed model of economic growth of the rural areas in Serbia.

Table 1

Description of variables from the model of rural economic growth of Serbia

Variables	Description
Human capital	<i>Traditional measure</i> - participation of the number of employees with higher education in the total number of employees. Source: Department of Labor Force Survey, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.
Entrepreneurs	Participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises (entrepreneurs, micro, small, medium and large enterprises). Source: “ <i>Report on Small and Medium Enterprises and Entrepreneurship</i> ”, Ministry of Economy, Planning and Regional Development, Republic Institute for Development and National Agency for Regional Development, 2009-2013.
Primary sector - employment	Participation in the number of employees in the primary sector (Agriculture, forestry and water management; Mining; Mining and Quarrying) in the total number of employees. Source: “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.
Secondary sector - employment	Participation in the number of employees in the secondary sector (Manufacturing industry; Electricity, gas and steam supply; Water supply and waste water management; Civil Engineering) in the total number of employees. Source: “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.
Tertiary sector - employment	Participation in the number of employees in the tertiary sector (Wholesale and retail trade and repair of motor vehicles; Transport and storage; Accommodation and food services; Information and communication; Financial activities and insurance activities; Real estate activities) in the total number of employees. Source: “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.
Quaternary sector - employment	Participation in the number of employees in the quaternary sector (Professional, scientific, innovation and technical activities; Administrative and support service activities; State administration and compulsory social security; Education; Health and social protection; Art, entertainment and recreation; Other service activities) in the total number of employees. Source: “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia 2009-2013.
Working age population	Participation in the number of inhabitants aged 15 to 65 in the total population. Source: “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.
Young population	Participation in the number of inhabitants up to 14 in the total number of inhabitants. Source: “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.
The rate of the rural economic growth (dependent variable)	Growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees calculated as the participation of the number of entrepreneurs in the total number of employees in the current year in relation to the number of entrepreneurs in the total number of employees in the previous year. Source: “ <i>Report on Small and Medium Enterprises and Entrepreneurship</i> ”, Ministry of Economy, Planning and Regional Development, Republic Institute for Development and National Agency for Regional Development, 2009-2013 and “ <i>Municipalities and Regions in the Republic of Serbia</i> ”, Statistical Office of the Republic of Serbia, 2009-2013.

Source: Author's presentation

For the purpose of assessing the developed model of rural economic growth in Serbia, human capital has been quantified based on the approach that takes human capital as “*highly educated*” human capital. *Human capital* has been quantified through the analysis of the level of formal education of employees in the rural areas in Serbia, that is, as the participation of the number of employees with higher education in the total number of employees.

In empirical research, the measurement of the volume of entrepreneurial activities in a particular area most often depends on the available statistical data. Given that rural areas are not homogeneous in terms of the size of their territory, in empirical research in order to compare the range of entrepreneurial activities between different rural areas, the number of entrepreneurs is usually standardised in relation to the total number of enterprises (*ecological approach*) or in relation to the total number of employees (*labour markets approach*) (Josipović, Dondur & Pokrajac, 2018). Given the heterogeneity of the observed rural areas in Serbia, the volume of entrepreneurial activity in each observed rural area has been measured by the participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises.

In addition to human capital and the number of entrepreneurs, other independent variables are included in the model, which, according to similar studies (McGranahan et al., 2010), can have a significant impact on economic growth during the observed five-year period: *employment by sector, working age population and young population*. Rural economic growth (dependent variable) has been quantified by *the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees*.

The influence of all independent variables from the model on the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees was analysed during the period 2009–2013 on a sample consisting of 24 rural areas in Serbia⁵. In order to analyse the relationship between outdoor amenities and economic growth, the rural areas are classified into three groups (areas of high, medium and low outdoor amenities) based on research that presented the classification of the rural areas in Serbia in terms of outdoor amenities (Josipović, 2018 b; Rikalović & Josipović, 2018).

3.2 Results of empirical research

Since the number of observation units (rural areas) included in the survey is small (24 rural areas) and there is no possibility of their increase, the econometric models and panel analyses were used to test the starting hypotheses. The initial specification of the panel analyses for evaluating the determinants of the rural economic growth in Serbia is a *pooled data analysis with dummy variables*. Also,

⁵ Due to lack of data the survey will not include the rural areas of Kosovo and Metohija.

the panel analysis with dummy variables was selected to include the heterogeneity between the rural areas in Serbia in terms of outdoor amenities that distinguish them. The model includes dummy variables for three groups of the rural areas: areas of high, medium and low outdoor amenities. In this way, the variation of the dependent variable (the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees) in the rural areas is directly included in the model. The selected pooled data analysis with dummy variables is a model with a constant, which makes the number of dummy variables smaller by one than the number of formed groups of the rural areas. The model includes two dummy variables, one related to the rural areas of high outdoor amenities and the other relating to rural areas of medium outdoor amenities.

The pooled data analysis of economic growth in Serbia with two dummy variables can be expressed in the following form:

$$SR_{it} = \beta_1 + \beta_{12}V_2 + \beta_{13}V_3 + \beta_2K_{it} + \beta_3P_{it} + \beta_4KP_{it} + \beta_5PR_{it} + \beta_6SE_{it} + \beta_7TER_{it} + \beta_8KVA_{it} + \beta_9RS_{it} + \beta_{10}MP_{it} + u_{it}$$

where:

SR_{it} – the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees,

V_2 – dummy variable, takes value 1 for the rural areas of high outdoor amenities, and value 0 for other rural areas,

V_3 – dummy variable, takes value 1 for the rural areas of the medium outdoor amenities, and the value 0 for other rural areas,

K_{it} – human capital,

P_{it} – entrepreneurs,

KP_{it} – interaction of human capital and entrepreneurship,

PR_{it} – employment (primary sector),

SE_{it} – employment (secondary sector),

TER_{it} – employment (tertiary sector)

KVA_{it} – employment (quaternary sector),

RS_{it} – participation of the working age population (15-65 years old) in the total population;

MP_{it} – participation of the young population (0-14 years old) in the total population;

u_{it} – random model error.

Table 2 shows the descriptive statistics of all variables from the model.

Table 2

Descriptive statistics of all variables from the pooled data analysis of the rural economic growth in Serbia with two dummy variables

Variable		Mean	Minimum	Maximum	Std. dev.
Rate of growth of the number of entrepreneurs in the total number of employees	total	3.10	-11.19	27.75	7.27
	between		-2.71	8.54	2.43
	within		-8.12	23.54	6.87
"Highly educated" human capital	total	17.05	7.76	30.01	4.64
	between		10.36	25.63	3.92
	within		10.91	23.69	2.50
Participation in the number of entrepreneurs in the total number of enterprises	total	77.62	56.99	84.62	5.30
	between		58.78	83.81	5.35
	within		74.45	79.53	0.70
Employment – primary sector	total	5.52	0.98	15.72	3.55
	between		1.33	14.49	3.55
	within		3.64	8.05	0.62
Employment – secondary sector	total	38.77	26.98	52.71	6.01
	between		29.11	50.20	5.97
	within		33.93	43.57	1.29
Employment – tertiary sector	total	20.44	10.38	32.27	4.76
	between		12.34	30.42	4.67
	within		16.53	24.14	1.27
Employment – quaternary sector	total	35.17	20.72	48.24	5.10
	between		27.39	46.13	4.72
	within		28.08	39.50	2.12
Working age population	total	67.20	63.08	69.91	1.64
	between		63.84	69.58	1.62
	within		65.72	68.26	0.41
Young population	total	14.52	11.49	20.65	1.68
	between		11.86	19.33	1.59
	within		11.83	16.71	0.62

Source: Author' presentation

Pooled data analysis with two dummy variables was evaluated by the generalised least squares method due to the identified presence of autocorrelation and heteroskedasticity. Table 3 shows the results of testing the starting assumptions of the panel data analysis with dummy variables.

Table 3

Test of the starting assumptions of the Model of rural economic growth in Serbia

Assumption / Test	Realised value of statistics (p – value)
Autocorrelation / Wooldridge Test	12.18 (0.0020)
Heteroskedasticity / Breusch Pagan/ Cook Weisberg Test	10.83 (0.0013)
Specification error / RESET test	0.88 (0.4547)

Source: Author's presentation

Table 4 shows the results of the evaluation of the starting and final pooled data analysis of economic growth of the rural areas in Serbia with two dummy variables by the generalised least squares method. The final (reduced) model is a starting model without a variable which according to the results does not have a significant influence on the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees, ie without the participation of the number of employees in the quaternary sector in the total number of employees.

Table 4

Results of the evaluation of the starting and final pooled data analysis of economic growth of the rural areas in Serbia

Independent variables	Model with all variables		Final model	
	Estimated reg. coefficient	p - value	Estimated reg. coefficient	p- value
Constant	-210.023	0.001	-164.016	0.027
Human capital	8.137	0.002	8.133	0.002
Entrepreneurship	2.303	0.000	2.312	0.000
Human capital* Entrepreneurship	-0.103	0.002	-0.102	0.002
Employment – primary sector	1.677	0.000	1.242	0.000
Employment – secondary sector	1.133	0.001	0.708	0.000
Employment – tertiary sector	1.660	0.000	1.255	0.000
Employment – quaternary sector	0.434	0.172	-	-
Working age population	-1.484	0.000	-1.546	0.000
Young population	2.040	0.000	2.038	0.000
Rural areas of high outdoor amenities	-4.575	0.002	-4.692	0.002
Rural areas of medium outdoor amenities	-1.891	0.228	-2.089	0.190
R ² (R ² corrected)	0.41 (0.35)		0.40 (0.35)	
F statistics	6.71 (0.00)		7.31 (0.00)	

Source: Author's presentation

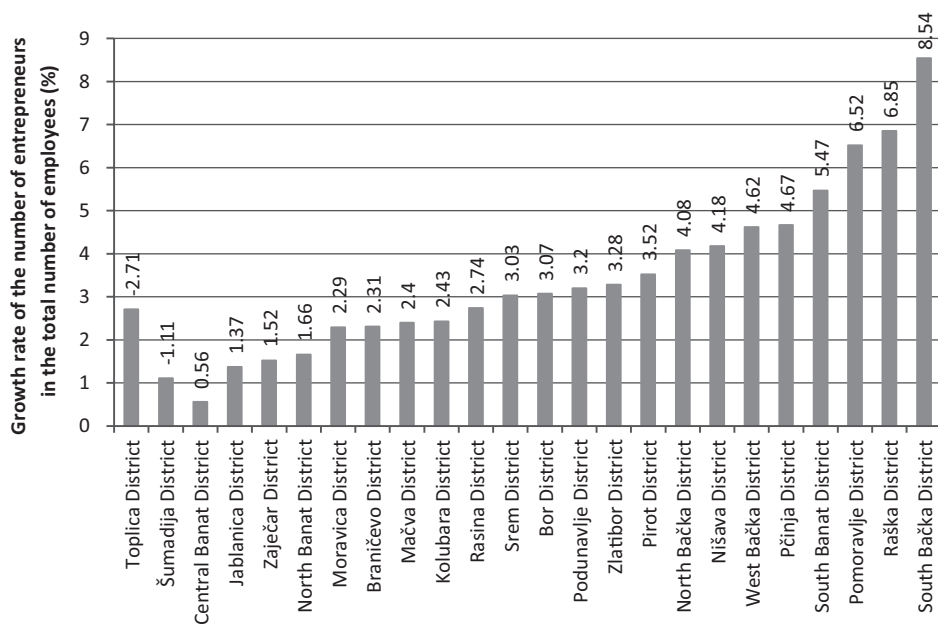
Based on the presented results of evaluating the developed model of economic growth of the rural areas in Serbia, we can conclude the following:

- The whole regression is statistically significant (at the level of significance of 1%).
- We can confirm the starting hypothesis H1, *human capital has a significant and positive impact on the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees.*
- Other explanatory variables in the model, apart from the participation of the number of employees in the quaternary sector, are statistically significant. The increase in the number of employees in the primary, secondary and tertiary sector as well as in young population has a significant and positive impact on the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees (the associated probability of F statistics is less than 0.05). The growth of the working age population does not contribute to the increase in the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees.
- All independent variables included in the model explain about 40% of variations of the dependent variable, the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees.
- We can confirm the starting hypothesis H2 that *there are significant differences in terms of the rate of economic growth between rural areas of high and low outdoor amenities in Serbia.* The included dummy variable in the model that refers to the rural areas of high outdoor amenities is significant with the negative sign of the estimated coefficient, meaning that the rural areas of high outdoor amenities (Zlatibor, Raška, Moravica, Pčinja and Bor Districts) have a lower growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees in relation to the rural areas of low outdoor amenities (Srem, South Banat, Central Banat, North Bačka, Podunavlje, West Bačka and North Banat Districts).

3.3 Discussion

The empirical research results show that human capital and entrepreneurship have a significant positive impact on rural growth in Serbia. Unlike the results of similar surveys carried out in the rural areas in the United States and EU Member States (Wojan & McGranahan, 2007; Fritsch & Sorgner, 2013; McGranahan et al., 2010), rural areas of high outdoor amenities in Serbia did not use their comparative advantage (pleasant climate reflected in lower temperature fluctuations between summer and winter temperatures, different topography, rich water and forest resources, possibility for different recreational activities and developed transport infrastructure) as an instrument for the development of rural entrepreneurship.

Rural areas of high outdoor amenities in Serbia failed to attract a higher volume of human capital over the observed period compared to the rural areas of medium and low outdoor amenities. The volume of human capital above the average for all rural areas (16.90%) is a characteristic of only three rural areas of high outdoor amenities, Raška (19.20%), Bor (17.83%) and Moravica Districts (17.31%). Also, during the observed period 2009-2013 only three out of five rural areas of high outdoor amenities (Raška, Pčinja and Zlatibor Districts) had the average rate of economic growth above the average for all rural areas of 3.10% (Chart 1). During the observed period South Banat District which belongs to the group of rural areas of medium outdoor amenities had the highest average economic growth rate (8.54%).



Graph 1. The growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees, the average for the period 2009-2013.

Source: Presentation of the author based on the data from the publication: “*Report on Small and Medium Enterprises and Entrepreneurship*” (2009, 2010, 2011, 2012, 2013) and publication: “*Municipalities and Regions in the Republic of Serbia*” (2008, 2009, 2011, 2012, 2013.)

The results of the evaluation of the rural economic growth model developed by McGranahan et al. (2010) pointed to the synergetic effect of human capital and entrepreneurship on economic growth of the rural areas in the US during the 1990s. Human capital is more strongly linked to the rural economy which

has a high volume of entrepreneurial activities. And vice versa, entrepreneurship will have a significant impact on economic growth if it has an advantage reflected in the knowledge, innovation and talent of human capital. Rural areas of high outdoor amenities which had a high volume of both human capital and entrepreneurial activities had the highest economic growth (growth of the employment rate and small and medium enterprises and entrepreneurs).

Based on the obtained results of the evaluation of the model of economic growth of rural areas in Serbia, it can not be concluded if human capital will be more strongly linked to the rural economy which has a high volume of entrepreneurial activities. The negative sign of the estimated coefficient with the variable interaction of human capital and the number of entrepreneurs in the total number of enterprises (Table 4) indicates the possible interdependence between the effects of human capital and the number of entrepreneurs on the rate of economic growth. The negative sign can indicate that at the higher levels of the volume of entrepreneurial activity, the relationship of human capital and the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees is weaker, i.e. it weakens as the values of the first predictor (the number of entrepreneurs in the total number of companies) grow. Table 5 gives calculation of the correlation coefficient between human capital and the rate of economic growth for the rural areas characterized by the lowest participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises (six rural areas, 25% of the sample).

Table 5

Relationship between human capital and the rate of economic growth - rural areas with low participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises

Rural areas with low participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises	"Highly educated" human capital	The rate of economic growth	Correlation coefficient of human capital and the rate of economic growth
Moravica District	17.31	2.29	0.72
West Bačka District	20.58	4.62	
Nišava District	25.63	4.18	
North Banat District	17.54	1.66	
South Bačka District	24.91	8.54	
North Bačka District	17.56	4.08	

Source: Presentation of the author based on data calculated for the observed period 2009-2013

The correlation coefficient between human capital and the rate of economic growth for the rural areas characterized by the lowest participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises is high, amounting to 0.72, which is confirmed by the negative sign of the estimated coefficient with the variable interaction of human capital and the number of entrepreneurs, indicat-

ing a more intensive relationship between human capital and economic growth in rural areas with the least participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises.

Table 6 calculates the correlation coefficient between human capital and the rate of economic growth for rural areas with the highest participation of entrepreneurs in the total number of enterprises (six rural areas, 25% of the sample). Based on the data from the table, we can conclude that only one out of the six rural areas with the highest participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises is the rural area of high outdoor amenities (Zlatibor District with participation of 15.11%).

Table 6

Relationship between human capital and the rate of economic growth - rural areas with high participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises

Rural areas with high participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises	“Highly educated” human capital	The rate of economic growth	Correlation coefficient of human capital and the rate of economic growth
Toplica District	16.90	-2.71	-0.49
Jablanica District	13.55	1.37	
Zlatibor District	15.11	3.28	
Zaječar District	18.80	1.52	
Šumadija District	20.54	-1.11	
Rasina District	15.43	2.74	

Source: Presentation of the author based on data calculated for the observed period 2009-2013

The correlation coefficient between human capital and the rate of economic growth for the rural areas with the highest participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprises is negative and amounts to -0.49. From the above, we can conclude once again that the relationship between human capital and economic growth is weaker in rural areas with the higher participation of the number of entrepreneurs in the total number of enterprise.

In the following period, appropriate local strategies will have to be adopted that will focus on sustainable management of outdoor amenities, improvement of human capital in the rural areas and development of entrepreneurship. The role of rural policy is to help regions create an entrepreneurial ecosystem defined by four key elements: the policies and program of development should generate entrepreneurship culture, education and training for entrepreneurship, business networks connecting entrepreneurs with suppliers and sources of capital, and ensuring access to capital, infrastructure and institution support (Rikalović & Molnar, 2014, pp. 46- 47).

Conclusion

Although the volume of human capital is lower in the rural areas than in the urban, in a knowledge-based economy for sustainable rural development it is necessary to ensure the development of new products and services through the development of innovations and the launching of entrepreneurial initiatives by highly educated individuals. Many research studies have pointed out to the relevance of the concept of human capital to rural development. The relationship between human capital and economic growth of a particular rural area depends on two local prerequisites: outdoor amenities of a given rural area and the level of entrepreneurial activity.

Due to the technological development, the increase in living standard and the change in people's preferences, demand for specific rural outdoor amenities is rising. In the US and EU member states, a significant proportion of the population's migration flows between urban and rural areas are highly educated individuals who are willing to move from cities and start their own businesses in rural areas of high outdoor amenities. Rural amenities affect economic growth indirectly through the impact on net migration, whose most important part are working age highly educated individuals. Rural areas that have outstanding outdoor amenities and significant human capital have a greater potential for economic growth than other rural areas. They have the opportunity to base their economic development on innovations and dynamic entrepreneurship.

The concept of rural entrepreneurship is relevant to the rural areas with rich outdoor amenities. This specific form of entrepreneurship refers to all forms of entrepreneurship based on a firm connection between entrepreneurial activity and a particular rural area, that is, unique factors that characterise a certain rural area. Rural entrepreneurs create a new economic value through a creative combination of different locally specific rural resources.

The role of human capital in creating and developing entrepreneurial initiatives in rural areas is significant. Human capital has been recognized as one of the factors that stimulates the growth of entrepreneurial activities at the local level. The literature that explains the relationship between human capital and entrepreneurship, has introduced the so-called term entrepreneurial human capital that relates to knowledge and skills held by entrepreneurs. Knowledge and skills of rural residents are more strongly linked to the local economy characterized by high entrepreneurial capital. Human and entrepreneurial capital must have a complementary role in rural development. The role of entrepreneurial capital is reflected in ensuring the connection of knowledge and competencies of individuals with economic growth through its commercialisation by establishing new enterprises. The growth of entrepreneurial activities facilitates the provision of necessary capital for diversifying local economy and contributes to the expansion

of sources of income generation, increase in local employment and increase in the living standard of rural residents.

The aim of this paper was to point to the importance of human capital for the rural development of Serbia. In order to analyse the influence of human capital on the growth of rural economy, investigate the relationship between human capital and entrepreneurial activities in the rural areas and analyse the relationship between outdoor amenities and the growth of rural economy, the paper presents the model of economic growth of the rural areas in Serbia. The developed model is based on outdoor amenities, human capital and entrepreneurship as factors that can have a significant impact on economic growth. In order to test the starting hypotheses, appropriate statistical methods and econometric models and panel analyses (pooled data analysis with two dummy variables) were used.

The starting hypotheses confirmed the results of the study. Human capital has a significant and positive impact on economic growth observed through the growth rate of the number of entrepreneurs in the total number of employees. The growth in the number of employees in the primary, secondary and tertiary sector, as well as the young population has a significant and positive impact on the economic growth rate. Also, there are significant differences in the rate of economic growth between the rural areas of high and low outdoor amenities in Serbia. Rural areas of high outdoor amenities (Zlatibor, Raška, Moravica, Pčinja and Bor Districts) have a lower growth rate, participation of the number of entrepreneurs in the total number of employees, compared to the rural areas of low outdoor amenities (Srem, South Banat, Central Banat, North Bačka, Podunavlje, West Bačka and North Banat Districts).

Despite the favorable environment for the development of rural entrepreneurship, rural areas in Serbia are characterized by certain barriers that hinder the growth of entrepreneurial activities. The most common barriers are: high dependence on the sector of agriculture, underdevelopment of local infrastructure and institutions, low volume of human capital as a result of unfavorable demographic structure of the population, insufficient use of information and communication technologies and smaller market. Rural entrepreneurs often lack the technical and managerial skills necessary to achieve set business goals. Also, the lack of examples of good practice (successful entrepreneurs as role models) and the underdevelopment of business networks slow down the development of entrepreneurship in rural areas.

Only by creating better economic conditions outdoor amenities can be used to initiate the migration flow of the population from urban areas to rural and to increase the available human capital in rural areas. The development of entrepreneurial culture in a particular rural area depends on the available human capital, the orientation of the working population to entrepreneurship, and the existence of local, financial and educational institutions that will support entrepreneurial

initiatives. Ensuring a stronger link between specific rural outdoor amenities and human and entrepreneurial capital is a necessary condition for achieving the goals of rural policy: the diversification of rural economy, job creation, productivity growth and competitiveness, the development of innovations and the improvement of living standard of the population.

Appropriate local strategies need to be developed to support rural entrepreneurs in the exploitation of local amenities, knowledge and skills of rural residents and locally specific resources. Local strategies for managing outdoor amenities and developing entrepreneurship, as well as formulating appropriate policies and instruments, can improve entrepreneurial capital in the rural areas in Serbia.

List of References

- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., Braunerhjelm, P. & Carlsson, B. (2004). *The missing link: The knowledge filter and entrepreneurship in endogenous growth*.
- Audretsch, D. B., Bönte, W. & Keilbach, M. (2008). Entrepreneurship capital and its impact on knowledge diffusion and economic performance. *Journal of business venturing*, 23(6), 687-698.
- Audretsch, D. B., Lehmann, E. E. & Seitz, N. (2017). *Cultural amenities, subcultures and entrepreneurship*.
- Baltagi, B. H. (2014). *Econometric Analysis of Panel Data*. 5th edit, John Wiley & Sons.
- Deller, S. C., Tsai, T. H., Marcouiller, D. W. & English, D. B. (2001). The role of amenities and quality of life in rural economic growth. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(2), 352-365.
- Florida, R., Mellander, C., & Stolarick, K. (2008). Inside the black box of regional development—human capital, the creative class and tolerance. *Journal of economic geography*, 8(5), 615-649.
- Fritsch, M., & Sorgner, A. (2013). Entrepreneurship and creative professions: a micro-level analysis, SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research 538, German Socio-Economic Panel Study. Berlin: German Institute for Economic Research.
- Gottlieb, P. D. (1994). Amenities as an economic development tool: is there enough evidence?. *Economic development quarterly*, 8(3), 270-285.
- Harpa, E. (2017). Macroeconomic Analysis of the Competitive Factors which Influence Innovation in Rural Entrepreneurship. *Procedia engineering*, 181, 965-968.
- Josipović, S. (2018). Ljudski kapital u modelima ekonomskog rasta ruralnih područja (Human Capital In The Models Of Economic Growth Of Rural Areas). *Ekonomске ideje i praksa*, (28), 47-58.
- Josipović, S. (2018a). *Pogodnosti ambijenta, preduzetništvo i ruralni razvoj Srbije: doktorska disertacija*. Beograd: Ekonomski fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Josipović, S., Dondur, N. & Pokrajac, S. (2018). The concept of entrepreneurship and economic growth: example of rural areas in Serbia. *Proceedings of 7th International Symposium on Industrial Engineering - SIE 2018*, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, Serbia.
- Jovićić, M. & Dragutinović-Mitrović, R. (2018). *Ekonometrijski metodi i modeli*. Beograd: CID, Ekonomski fakultet.

- Komarek, T. M. & Loveridge, S. (2014). Too big? Too small? Just right? An empirical perspective on local firm size distribution and economic growth in US counties and high-poverty rural regions. *Economic Development Quarterly*, 28(1), 28-41.
- Korsgaard, S., Müller, S. & Tanvig, H. W. (2015). Rural entrepreneurship or entrepreneurship in the rural—between place and space. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 21(1), 5-26.
- Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
- McGranahan, D. A., Wojan, T. R. & Lambert, D. M. (2010). The rural growth trifecta: outdoor amenities, creative class and entrepreneurial context. *Journal of Economic Geography*, 11(3), 529-557.
- Michelacci, C. (2003). Low returns in R&D due to the lack of entrepreneurial skills. *The Economic Journal*, 113(484), 207-225.
- Srbija, R. (2010). Ministarstvo ekonomije i regionalnog razvoja. *Republički zavod za razvoj, Nacionalna agencija za regionalni razvoj, Izveštaj o malim i srednjim preduzećima i preduzetništvu 2009.*
- Srbija, R. (2010). Republički zavod za statistiku. *Opštine u Srbiji 2009.*
- Srbija, R. (2010). Republički zavod za statistiku. *Opštine u Srbiji 2010.*
- Srbija, R. (2011). Ministarstvo ekonomije i regionalnog razvoja. *Republički zavod za razvoj, Nacionalna agencija za regionalni razvoj, Izveštaj o malim i srednjim preduzećima i preduzetništvu 2010.*
- Srbija, R. (2011). Republički zavod za statistiku. *Opštine u Srbiji 2011.*
- Srbija, R. (2012). Ministarstvo ekonomije i regionalnog razvoja. *Republički zavod za razvoj, Nacionalna agencija za regionalni razvoj, Izveštaj o malim i srednjim preduzećima i preduzetništvu 2011.*
- Srbija, R. (2012). Republički zavod za statistiku. *Opštine u Srbiji 2012.*
- Srbija, R. (2013). Ministarstvo ekonomije i regionalnog razvoja. *Republički zavod za razvoj, Nacionalna agencija za regionalni razvoj, Izveštaj o malim i srednjim preduzećima i preduzetništvu 2012.*
- Srbija, R. (2013). Republički zavod za statistiku. *Opštine u Srbiji 2013.*
- Srbija, R. (2014). Ministarstvo ekonomije i regionalnog razvoja. *Republički zavod za razvoj, Nacionalna agencija za regionalni razvoj, Izveštaj o malim i srednjim preduzećima i preduzetništvu 2013.*
- Naldi, L., Nilsson, P., Westlund, H. & Wixe, S. (2015). What is smart rural development?. *Journal of Rural Studies*, 40, 90-101.
- Păunescu, C., Staicu, D. & Pop, O. (2018). The propensity for entrepreneurship among rural populations. A Central and Eastern European country perspective. In *Proceedings of the International Conference on Business Excellence* (Vol. 12, No. 1, pp. 728-738). Sciendo.
- Pokrajac, S. (2014). Reindustrijalizacija i preduzetništvo kao putevi i način oporavka srpske privrede. U: *Zbornik radova :Moguće strategije razvoja Srbije*. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti odeljenje društvenih nauka, 673 – 684.
- Rikalović, G. i Molnar, D. (2014). Strategija kreativizacije kao mogući način revitalizacije, oporavka i razvoja Srbije. U: *Zbornik radova: Moguće strategije razvoja Srbije*. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti odeljenje društvenih nauka, 389 – 402.

- Rikalović, G. & Josipović, S. (2018). Mapiranje ruralne Srbije prema indeksu prirodnih pogodnosti. U: *Zbornik Matice Srpske za društvene nauke*. 166, 249 – 261.
- Shucksmith, M. (2013). *Future Directions in Rural Development–Full Report*.
- Skuras, D., Meccheri, N., Moreira, M. B., Rosell, J. & Stathopoulou, S. (2005). Entrepreneurial human capital accumulation and the growth of rural businesses: a four-country survey in mountainous and lagging areas of the European union. *Journal of Rural Studies*, 21(1), 67-79.
- Ulrich-Schad, J. D. (2015). Recreational amenities, rural migration patterns, and the Great Recession. *Population and Environment*, 37(2), 157-180.
- Wojan, T. R. & McGranahan, D. A. (2007). Ambient returns: creative capital's contribution to local manufacturing competitiveness. *Agricultural and Resource Economics Review*, 36(1), 133-148.
- Wu, J. & Gopinath, M. (2008). What causes spatial variations in economic development in the United States?. *American Journal of Agricultural Economics*, 90(2), 392-408.

Резиме

У новој економији, заснованој на знању и иновацијама, концепт људског капитала постаје све значајнији фактор раста (и развоја) не само урбаних, већ и руралних области. Истраживања која су се бавила анализом расположивог људског капитала на локалном нивоу указала су на његово значајно присуство у руралним областима које одликује „специфичан квалитет окружења” који је у литератури дефинисан као руралне погодности амбијента. Високообразовани појединци који са својим породицама живе и раде у овим областима заслужни су за успешну трансформацију локалне економије, раст запослености, побољшање животног стандарда, развој предузетништва, као и за остварење високих стопа економског раста. Предмет овога рада је анализа релевантности концепта људског капитала за рурални развој, са посебним освртом на рурални развој Србије. У раду су представљени резултати оцјене модела панела економског раста руралних области у Србији током петогодишњег периода. Резултати указују на значајан утицај људског капитала и предузетништва на економски раст, као и на постојање значајних разлика у погледу темпа економског раста између руралних области високих и ниских погодности амбијента у Србији. Људски капитал и предузетништво јављају се у моделима руралног економског раста као детерминанте механизма развоја кроз који руралне економије расту.

Кључне речи: руралне области, погодности амбијента, људски капитал, предузетништво, рурални раст, Србија.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER
.....

UDC: 159.922.8.072:519.245
DOI: 10.7251/ACE1829063R
COBISS.RS-ID 8038424

BSc Katarina Račić¹
Željko V. Račić, PhD²

(In)consistency of the Selection of the Method of Multiplicative Decision-Making

(Не)конзистентност избора метода вишеатрибутивног одлучивања

Summary

The paper analyzes the main causes of the (in)consistency of the selected method of multiplicative decision-making: data normalization, weight coefficients and the application of the Likert scale for the purpose of measuring quantitative attributes. Normalized data in the methods of multitributive decision making represents the substitute for a subjective attribute ratings by decision makers. Since they are calculated on the basis of mathematical transformations of empirical data, one gains the impression that the choices basen on normalized values are „objective”. Therefore, the sensitivity analysis of the results has dealt exclusively with effects of weight coefficients on the final choices so far, while the potential impact of normalization is complitely ignored; meanwhile, the deformations caused by the normalization of data have been attributed to the effects of weight coefficients and their inevitable subjectivism. We intent to point out at the deformations of empirical values that are the result of normalization and which call into question the application of normalized values as a deci-

¹ Bocconi University, Italy, katarina_racic@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4352-0175>

² University of Banja Luka, Faculty of Economics, zeljko_r@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7383-3431>

sion base. It can be proven that the normalized values are an unreliable information base for decision-making. In addition, the (in)consistency of selection methods of multi-attributive decision-making is also influenced by changes in the method of measuring and formulating attributes.

Keywords: Multi-attributive decision-making, data normalization, weight coefficients, Likert scale

JEL Classification: C44.

Introduction

Within the prescriptive decision theory, a number of methods have been defined to support us in solving various groups of problems. Multi Attribute Decision Making Methods (MADM) are defined to solve the problem of choosing between complex options in terms of certainty, uncertainty and risk. The problem is formally presented by choosing one of the m options A_i , ($i=1,2,...,m$) which we evaluate and compare among ourselves on the basis of n characteristics, attributes, X_j , ($j=1,2,...,n$) whose values we know. We display the options by vectors $A_i=(x_{i1},x_{i2},...,x_{ij},...,x_{in})$ where x_{ij} value of the i option is j by the corresponding attribute. Since the attributes influence the final estimates of the variables to varying degrees, we attribute to each attribute the weight coefficient (weight or ponder), $j=1,2,...,n$, (where $\sum w_j = 1$), which reflects its relative importance in the evaluation of the options. By applying the MADM method to this formulated selection problem, we form a ranking list of options by priority or determine an optimal, ie, set of optimal options.

Within operational research, there are a number of methods applicable for choosing between complex options. Some of them are based on the concept of utility, while other methods are applied to values obtained by simple mathematical transformations of empirical data (the so-called normalizations). The empirical values of the attributes are mapped to the scale $[0,1]$. Options are then evaluated using different procedures that, due to different approaches to the problem, can also have different solutions. Although normalization procedures greatly facilitate and speed up the application of different methods (since they allow the application of computer programs), they unfortunately, significantly distort data and are not an adequate substitute for utility.

The problem of precise calculation of the assessment of each option is very complex, for at least two reasons: the first is that the attributes are incomparable in size (these are the properties of the options we express in different units of measure), and the other problem is that the weight coefficients (ie, relative significance of certain attributes) are difficult to pinpoint and phrase numerically.

Due to the problem of precise quantification (cardinal utility and / or weight coefficients) of the solution, the methods of multitributive decision-making should be followed by their “checking”, and testing the sensitivity of the results. If obtained result is stable and, to what extent, the changes in the values of the weight coefficients and the cardinal utility of the attribute will be examined by analyzing the sensitivity. But, on the basis of all this, it would be wrong to conclude that the present problems arise solely because of the imperfections of ordinary decision makers.

The reasons for the inconsistency of the solution can be found in the logic of selecting certain methods, which is why there are criteria in this field for testing the logical consistency of their solutions. Although we will not stay on them, they undoubtedly emphasize the importance of the decision-making, i.e. a deliberate choice of procedures by which we make a choice.

Each MADM method is characterized by its specific selection criteria, which is why, by applying different methods to the same problem of choice, different results are obtained as a rule.

Even more comparative analyzes have been used by authors in recent past in order to find out the characteristics of the problem of choices that condition equality, that is, the differences in the solutions of certain MADM methods. Not disputing their importance we must say, however, that these analyses and their results do not say anything about the rationality of the solutions offered; namely, the fact that several methods suggest the same choice is not yet sufficient guarantee of their “quality”. This indicates the need for the phase of selection of the MADM method to be deprived by the arbitrariness and to objectify the selection of the decision making method.

1. Previous research

Although theory and decision-making in conditions of uncertainty have existed for a long time, a critical review of some of its parts has been omitted. In particular, we mean two major problems, which are: normalization of empirical values and weighting, i.e. assigning weight coefficients to individual attributes. There are not many authors who have dealt with these problems. However, we can distinguish several critical thoughts.

Classical methods of normalization do not always consider situations in which a different nature of data can affect the final outcomes. New methods of normalization are proposed (Acuña, Liern and Pérez-Gladish, 2018), which are based on the similarity of options with respect to the attributes with an ideal solution. Similarly, some authors (Mathew, Sahu and Upadhyay, 2017) suggest the use of a new normalization method, WASPAS (weighted aggregated sum product as-

essment method) as the best normalization method. New methods eliminate all mistakes and problems that have been observed in commonly accepted methods.

The application and effects of different methods of normalization on the well-known method of multi-criteria optimization-weighted averages, WA (Weighted Average), or simply additive weighting, SAW (Simple Additive Weighting), show that out of six most common normalization techniques, even four do not fulfill basic conditions of consistency (Vafaei, Ribeiro and Camarinha-Matos, 2018).

The study of the effects of weight variation of the most important and most critical criteria for the stability of the ranking of six considered methods of multi-criteria optimization is performed in both one-dimensional and multidimensional analysis of the sensitivity to weight. For this purpose, the use of the MOOR method (The Multiobjective Optimization on the basis of Ratio Analysis methods) is suggested. The optimization of weightings between individual attributes (Karande, Zavadskas and Chakraborty, 2016) optimizes to a large extent.

Some authors also consider that the choice of the scale has a direct influence on the selection of the appropriate statistical technique of data analysis (Soldić-Aleksić and Krasavac, 2009). This problem is discussed in following lines of this paper.

2 Measurement scales and statistical techniques

Relationship between the measurement scales and the statistical techniques that can be applied to a particular type of data is shown in Table 1.

Table 1

Measurement scales and statistical techniques

Scale	Descriptive measures	Allowed
Nominal	Percents, mode	Chi-squared, Binomial test
Ordinal	Percentiles, median	Rank correlation, Friedman ANOVA
Interval	Distance, weighted average, standard deviation	Correlation coefficient, t-test, ANOVA, regression, Factor analysis
Ratio	All descriptive measures for mean value and variability, shape of distribution	All statistical techniques

Source: Soldić-Aleksić, J., Chroneos Krasivac, B., Quantitative techniques in market research, Faculty of Economics, Belgrade 65, 2009.

In addition to the already mentioned data type division, often in practical research, division into categorical and non-categorical data, or metric and non-metric data, is used. For the above-mentioned types of primary scales, data measured on a nominal or ordinal scale are categorical data, while data measured on an interval or ratio scale are designated as metric data.

3 Scale selection, Likert scale

The scale selection on which one attribute is measured is not arbitrary. It does not depend on the good will or the needs of the decision maker, but is determined by the nature of the observed attribute. It is possible, however, that attributes that are measurable on more precise scales are measured on less precise scales, but not vice versa. For example, instead of showing income in a monetary amount (on a ratio scale), we can rank them in size, i.e. use an ordinal scale, or we can group them into related subgroups, e.g. by different sources, that is, apply a nominal scale. In doing so, with each transition from a more precise toward a less precise scale, we lose part of the previously available information. However, the reversed procedure is not possible.

Also, we can not use an ordinal scale to measure qualitative attributes. It is meaningless to say, for example, that one candidate's knowledge is twice the knowledge of another (ratio scale), or that candidate A's knowledge compared to candidate B is three times higher than the candidate B's knowledge compared to candidate C (interval scale) and the like. In other words, the division of attributes into quantitative and qualitative is the consequence of their different metrics; although quantitative attributes can be measured on less precise scales, we can not use ordinal or interval scale to measure qualitative attributes.

It is also important to note that the results of most mathematical operations do not make sense if they are done on numbers from an ordinal scale, and that mathematical operations on numbers with a nominal scale are meaningless.

The application of most of the MADM methods assumes that the qualitative attribute modalities are also given in the numerical form. In order to display the options as value vectors, we need to associate the levels of the ordinally measurable attributes and verbal descriptions of strictly qualitative attributes with numbers.

For these purposes, we use the so-called Likert scale with 5 (1, 2, 3, 4, 5) or 9 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) points. The Likert scale originates from psychology where it is used to measure attitudes. It represents the so-called well-ordered ordinal scale, which differs from the classical ordinal scale in that each number is accompanied by a verbal description, so that the entire domain of the attribute is covered by the scale. In psychology, the numbers as a rule have the following meaning: 1 - I completely disagree, 2 - I do not partially agree, 3 - I am neutral, 4 - I partially agree, 5 - I completely agree. These descriptions cover all the manifest forms of the degree of agreement of the respondents with the stated viewpoint.

Within the MADM analysis, the verbal description of each number from the Likert scale is adapted to the observed attribute. If the attribute is measurable on an ordinal scale, then the numeric values attributed to individual modalities reflect the different intensities of that attribute. For example, when comparing

candidates for knowledge, numbers on scale 1, 2, 3, 4, 5 represent the following levels of knowledge, respectively: weak, sufficient, good, very good, excellent. Sometimes instead of the scale: 1, 2, 3, 4, 5, its transformation: $y = 2x - 1$ is used, i.e. scale: 1, 3, 5, 7, 9, whose numbers are interpreted in the same way. In the case of the application of a 9-point scale, even numbers allow us to compare the levels of attributes more subtly among them.

If the attribute is measurable on a nominal scale, then numbers from the Likert scale reflect our tastes and preferences. For example, when comparing apartments by location, numbers 1, 2, 3, 4, 5, we express our preferences to different locations: extremely unfavorable, unfavorable, average, favorable, very favorable. Since it is about individual preferences, it is possible that different individuals (according to their different tastes and needs) assign different numbers to the same locations, and that the individual differentiates the locations of the same apartments depending on their intended purpose, for example, whether they are observed by them as a residential or commercial space.

We have seen that, regardless of the type of qualitative attribute (ordinally measurable or strictly qualitative), number 1 is always attributed to his worst modality, and number 5 (that is, 9) is the best mode. Since a larger number indicates a more favorable modality, we conclude that between the two options we always choose one with a higher value of a qualitative attribute. This means that between the numbers on the Likert scale and our usefulness there is a positive correlation, that is, qualitative attributes belong to a group of income attributes (which is important to keep in mind in the normalization phase of all values).

In what way does the Likert scale differ from the classical ordinal scale and why can not we accept it as an interval scale? The Lycert scale is in a certain sense more informative than the classical ordinal scale, but at the same time it is less precise than it is. As we have already said, an ordinal scale reveals only the relative order of options per given attribute. Based on ranks, we do not receive information about the “quality” of individual modalities, or their position within the domain of the observed attribute.

Options with their “values” can cover the entire domain of attributes, or just a small segment. For example, everything can be very good or very bad for a given attribute, which can not be detected on the basis of ranks. It is also possible that the first-ranked ones are much more or less different from the other, than the other one is different from the third, etc. The ranking list does not contain this information because the unit difference between the individual ranks does not indicate the difference between the two levels of attributes directly ranked one below the other.

The Likert scale is more informative because the verbal description we attach to each number indicates a certain level of attribute; therefore, based on the

number, we can determine the position of the modalities within the domain of the observed attribute. As we said, number 1 corresponds to the lowest level, and the number 5 (or 9) is the highest attribute level. But this trait hides the danger of incorrect interpretation of numbers and their differences, and the acceptance of the scale as interval. With a superficial look at the numbers and their descriptions, we might conclude that the difference between the numbers reflects precise differences between the individual levels, which is not true. Not only does the Likert scale have no interval scale characteristics, but it is in a certain sense even less precise than the classical ordinal scale. Its inaccuracy is especially noticeable if the attribute levels of some options are assigned the same number. Equality of numbers does not in any way imply a strict equality of options for a given attribute, but above all reflects the limit of the scale to only 5 or 9 points.

For example, between the two “average” options, to which we have assigned number 3, there may be a small, but still noticeable difference, which we can not numerically display due to an insufficiently precise scale. With these options, we will join different ranks in the ranking, which suggests that a classical ordinal scale allows a more subtle comparison of the modalities of the ordinally measurable attributes.

Since the same number on the Likert scale does not mean a strict equality of options for a given attribute, it follows that even the same difference between numbers (eg $5-4 = 4-3 = 2-1$) does not reflect identical differences between the corresponding modalities. Therefore, these differences can not be compared with each other precisely. For example, if we have assigned the numbers to the three options: A1 - 5, A2 - 3 and A3 - 2, based on the relationship between the intervals (5-3): (3-2) = 2: 1, we can not conclude that A1 compared to A2 is twice as good as A2 compared to A3 (that “excellent” knowledge compared to “good” is twice as good as “good” compared to “enough”). The differences between the modalities of the ordinally measurable attributes can not be treated in the same way as the differences and relationships between the values of the quantitative, cardinally measurable attributes.

A similar situation exists with nominally “measurable” attributes. Numerical values attributed to different modalities of these attributes reflect our subjective attitudes, that is, the structure of our preferences. In this case, we can accept the numbers on the Likert scale only as roughly determined ordinal utilities that allow us to rank the options according to priority. They can be less precise than classical ordinal utilities, because we do not need to be indifferent between the options to which we have assigned the same number; on a classical ordinal scale, we would rank them differently based on the subtle but present differences in preferences.

Moreover, numbers on the Likert scale can not be treated as cardinal utilities, which are measurable on the interval scale. Recall that the methods for calculating cardinal utilities (for example, the standard method of game theory of Neumann and Morgenstern) are very complex, and that they are based on a set of rigorous assumptions concerning the preferences of a decision maker.

The simple procedure by which numbers from the Likert scale are attributed to the modalities of strictly quantitative attributes can not be accepted as a procedure of calculating cardinal utility.

Beware that in the literature devoted to multi-attributive analysis, the Likert scale is primarily treated as an *ordinal scale*.

However, the problem arises in the application phase of the Likert scale, when it is implicitly accepted as an interval scale. The reason for this is the fact that the selection criteria of the MADM method are calculated using mathematical operations whose results make sense only if the data are measurable on cardinal scales.

4 Normalization of empirical values

Normalization ensures that by aggregating values of all attributes we can calculate the criterium on the basis of which the options are being evaluated, compared among themselves and the best is being selected.

The available literature pays little attention to the normalization steps, and based on the information we have, the side effects of the normalization have not been more seriously analyzed. We believe that the reason for that is the specific treatment that normalization procedures have in MADM methods; they are, namely, considered a contribution to the more objective evaluation of options.

There are a huge number of normalization procedures, the most common of which are the following three: Simple Normalization (SN), Linear Normalization (LN) and Vector Normalization (VN).

Table 2 contains formulas for normalization of income and expense attributes according by all three methods.

Normalized data in MADM methods represent a substitute for subjective attribute ratings by DO. Since they are calculated on the basis of mathematical transformations of empirical data, the impression is that the choices based on normalized values are “objective”.

Therefore, the sensitivity analysis of the results has so far dealt exclusively with the effects of weight coefficients on the final choices, while the potential impact of normalization is completely ignored; according to this, deformations caused by the normalization of data are attributed to the effects of weight coefficients and their inevitable subjectivism.

Table 2

Normalization of income and expense attributes

Normalization	Type of attribute	
	Revenue, X_j^+ (r_{ij}^+)	Expense, X_j^- (r_{ij}^-)
Simple	$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^*}, \quad x_{ij} \geq 0$	$r_{ij} = \frac{x_j^-}{x_{ij}}, \quad x_{ij} > 0$
Linear	$r_{ij} = 1 - \frac{x_j^* - x_{ij}}{x_j^* - x_j^-}$	$r_{ij} = 1 - \frac{x_{ij} - x_j^-}{x_j^- - x_j^+}$
Vector	$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$	$r_{ij} = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{x_{ij}}\right)^2}}, \quad x_{ij} > 0$

Where:

$$x_j^* = \max_i x_{ij},$$

$$x_j^- = \min_i x_{ij}.$$

Another reason may be the application of computer programs that greatly accelerates and facilitates the application of the MADM method, but, as a rule, interrupts the user's insights into the intermediate results, or makes it superficial, reducing the chances of unacceptable deformation of empirical data.

Deformations of empirical values that are the result of normalization call into question the application of normalized values as a decision base.

5 Weight coefficients of attributes

The weight coefficients reflect the relative significance of the attribute in an ideal case, i.e. when the set of options is complete. Since this theoretical assumption is not usually fulfilled in practice, weighted values should also depend on empirical data, or the extent to which values of the attributes domain of the observed options are different from their potential domains.

For example, if the options among themselves differ slightly in a very significant attribute, then its weight coefficient is reduced; thereby preventing slight

differences in this attribute to determine the final choice and at the same time increasing the weight coefficients of one or more attributes according to which the differences between the options are very conspicuous. Thus, we increase their relative impact on the final choice.

Any change in the domain of the attribute value should not be accompanied by a change in its weighted coefficient. If, by switching on or switching off an option, there would be a significant change in the domain of the attribute, then it would be justified and desirable to correct the weights. But if the change is caused exclusively by the unit of measure in which we express objectively the same size, then the domain of the attribute does not actually change, therefore there is no valid reason for changing its weight coefficient.

The results of the MADM method are in favour of our position. Namely, if the attribute is measurable on the ratio scale, then, regardless of the selected unit of measure, we will obtain the same results only if the value of the weights remains unchanged. The same applies if the attribute is measurable on an interval scale and the MADM method uses LN normalization. But if the method uses SN or VN normalization, then its results would be affected by the change in the unit of measure of the interval measurable attribute. It is difficult to find rational arguments in which, in the first case when the attributes are measurable on the ratio scale, with the change of the unit of measure, we would support the application of the existing weight coefficients, while in the second case, when the attributes were interval measurable, we would advocate for their modification, but only if the MADM method is based on SN or VN normalization (evidence is given in: French, 1988, for the condition of independence from the measurement scale; Kahneman and Tversky, 2000, for the condition of independence from the attribute formulation; Pavličić, 2001, for the instability of the normalized values on the displayed empirical data transformation).

The same logic is applied in the case of qualitative attributes. By changing the scale 1, 2, 3, 4, 5, with the scale 1, 3, 5, 7, 9, at first glance, it seems that the domain of the attribute has expanded from the interval to the interval, but essentially, only the numbers by which we show the same modalities of a qualitative attribute have changed.

However, it is a widely accepted viewpoint that we perceive the differences between the numbers on two scales as different (for example, differences 5-4 and 9-7 are not treated as equal differences between the two modalities of the same attribute) and therefore, by changing the scale, we would change the weight of the given attribute. In this case, we will probably agree that on the scales 1, 2, 3, 4, 5 and 6, 7, 8, 9, 10 the differences between the corresponding levels are equal, i.e. $5-4 = 10-9$, etc., so we would use the same weight coefficient for a given attribute; on the other hand, for example, scales 1, 2, 3, 4, 5 and 10, 20, 30, 40, 50 will be

treated as different, so depending on their application, we will assign the different weights to the same attribute. In the first case, the scales are interconnected by a positive affine transformation: which causes changes in values, and therefore we will obtain inconsistent results using the same weights.

In the second case, the scales are interconnected with a linear function: $y=10x$ which does not affect the values of r_{ij}^P and r_{ij}^V , so the results of the MADM method will remain the same only in the case of an unchanged weight of the given attribute.

Therefore, we think that the change in the unit of measure in which we express the values of the attribute should not be accompanied by changes in the weight coefficients.

A slightly different problem arises from the re-formatting of the attributes. The results of behavioral decision theory clearly show that our preferences are sensitive to changes in the “framework”.

For this reason it is possible that the weighting depends on the formulation of the attribute we opt for. For example, the rise in quality from 93% to 97% of the correct products seems to us less significant than the reduction of the scrap from 7% to 3%. But if we assign a smaller weight to the income form of this attribute than to the expenditure form, we will merely demonstrate our irrationality. In order to remove it, it is necessary to re-examine the differences in weights for both attribute formulations and try to determine its unique value.

Since we use MADM methods to support rational decision-making, in the phase of determining weight coefficients, we must endeavor to eliminate or at least minimize possible subjective errors, which include those caused by the effects of the “framework”.

The inconsistency of the selection of the MADM method does not occur due to the fixed attribute weights, but depends on the type of functional link between the two forms of attributes, the revenue or expense, and the type of normalization applied (BN, LN or VN).

If the MADM method uses LN normalization and if the expense and revenue form of one attribute are connected with the function $X_j^+ + X_j^- = C$, then changing the attribute formulation does not cause a change of result only if the attribute weight remains the same.

Similarly, if the MADM method uses BN or VN normalization, and if among the attributes there is one whose forms are linked by function $X_j^- = \frac{C}{X_j^+}$, where $C=\text{const.}$, then for both formulations of the attribute we obtain consistent results only with unchanged weight coefficients.

These results clearly show that the inconsistency of the selection of the MADM method does not come from fixed weight coefficients.

Conclusion

Normalization processes are given little attention, and based on the information we have, the undesirable effects of normalization have not been seriously analyzed so far. We believe that the reason for that is the specific treatment that normalization procedures have in MADM methods; they are, namely, considered a contribution to the more objective evaluation of options.

Recent results show that normalization of empirical values significantly influences final choices and that one of the main causes of inconsistency of results is the method of multi-attributive decision-making. Analyzing the scales on which the values of the qualitative attributes (Likert scale) are measured, we can notice that their determination also influences the consistency of the selection of the MADM methods. MADM methods can only be applied provided that all attributes are measurable on the ratio scale. The weight coefficients reflect the relative significance of the attributes in an ideal case, i.e. when the options set is complete.

Since this theoretical assumption is not usually fulfilled in practice, weighted values should also depend on empirical data, or the extent to which values of the attributes domain of the observed options are different from their potential domains.

Any change in the domain of the attribute value should not be accompanied by a change in its weight coefficient. Similarly, the change in the unit of measure in which we express the values of the attribute should not be accompanied by changes in the weight coefficients. Since we use MADM methods to support rational decision-making, in the phase of determining weight coefficients, we must endeavor to eliminate or at least minimize possible subjective errors, which include those caused by the effects of the “framework”.

List of References

- Acuña, C., Liern, V., Pérez-Gladish, B. (2018). Normalization in TOPSIS-based approaches with data of different nature: application to the ranking of mathematical videos. *Annals of Operations Research*, DOI: 10.1007/s10479-018-2945-5. Available at: <https://www.uv.es/liern/LABIFE/Annals.pdf>
- Cables, E., Lamata, M.T., Verdegay, J.L. (2016). RIM-reference ideal method in multicriteria decision making. *Information Sciences*, 337-338, 1-10, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2015.12.011>
- French, S. (1988). *Decision Theory – An introduction to the mathematics of rationality*. New York: John Wiley&Sons.
- Jassbi, J., Camarinha-Matos, L., Barata, J. (2015). A Framework for Evaluation of Resilience of Disaster Rescue Networks. *Springer, Cham*, 146–158, DOI:10.1007/978-3-319-24141-8_13

- Kahneman, D., Tversky, A. (2000). *Choices, Values and Frames*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Karande, P., Zavadskas, E., & Chakraborty, S. (2016). A study on the ranking performance of some MCDM methods for industrial robot selection problems. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 7(3), 399-422, DOI: 10.5267/j.ijiec.2016.1.001
- Mathew, M., Sahu, C., Upadhyay, A, K. (2017). Effect Of Normalization Techniques In Robot Selection Using Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies (IJIRAS)*, Vol. 4 Iss. 2. Available at: http://www.ijiras.com/2017/Vol_4-Issue_2/paper_12.pdf
- Ouenniche, J., Pérez-Gladish, B., Bouslah, K. (2017). *An out-of-sample framework for TOPSIS-based classifiers with application in bankruptcy prediction*. Technological Forecasting and Social Change, in press, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.034>
- Pavličić, D. (2001). Normalisation Affectes the Results of MADM Methods. *Yugoslav Journal of Operational Research*, Vol. 11, No 2.
- Солдић-Алексић, Ј., Chronеос Красавац, Б. (2009). Квантитативне технике у истраживању тржишта. Београд: Економски факултет.
- Vafaei, N., Ribeiro, R.A., Camarinha-Matos, L.M. (2018). Selection of Normalization Technique for Weighted Average Multi-criteria Decision Making. Technological Innovation for Resilient Systems, DoCEIS 2018. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol 521. Springer, Cham, DOI: 10.1007/978-3-319-78574-5_4, Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-78574-5_4
- Vafaei, N., Ribeiro, R.A., Camarinha-Matos, L.M. (2016). Normalization Techniques for Multi-Criteria Decision Making: Analytical Hierarchy Process Case Study. *IFIP Advances in Information and Communication Technology Technological Innovation for Cyber-Physical Systems*, 261–269, DOI:10.1007/978-3-319-31165-4_26

Резиме

У раду се анализирају основни узроци (не)конзистентности избора метода вишеатрибутивног одлучивања: нормализација података, тежински коефицијенти и примјена Ликертових скала за мјерење квалитативних атрибута. Нормализовани подаци у методама вишеатрибутивног одлучивања представљају замјену за субјективне оцјене атрибута од стране доносилаца одлука. Пошто их израчунавамо на основу математичких трансформација емпиријских података, стиче се утисак да су избори засновани на нормализованим вриједностима „објективни”. Због тога се анализа осјетљивости резултата до сада бавила искључиво утицајима тежинских коефицијената на коначне изборе, док је могући утицај нормализације у потпуности занемарен; при томе су, по свему судећи, деформације изазване нормализацијом података приписиване утицајима тежинских коефицијената и

њиховом неиздјежном субјективизму. Намјера нам је да укажемо на деформације емпиријских вриједности које су посљедица нормализација и које доводе у питање примјену нормализованих вриједности као базе за одлучивање. Поред тога, на (не)конзистентност избора метода вишеатрибутивног одлучивања утичу и промјене у начину мјерења и формулисања атрибута.

Кључне ријечи: вишеатрибутивно одлучивање, нормализација података, тежински коефицијенти, Ликертова скала.

ПРЕГЛЕДНИ НАУЧНИ ЧЛАНЦИ
REVIEW SCIENTIFIC PAPERS

ПРЕГЛЕДНИ НАУЧНИ ЧЛАНАК
.....

УДК: 336.76:330.322.14
DOI: 10.7251/ACE1829079R
COBISS.RS-ID 8038680

Проф. др Горан Радивојац¹
Мр Милош Грујић²

Домети и ограничења примјене криптовалута и блокчејн технологије у међународном пословању и на финансијским тржиштима

Domains and limitations of the utilization of cryptocurrencies and blockchain technology in international business and financial markets

Сажетак

Предмет рада јесте анализа употребе криптовалута у међународном пословању. Циљеви истраживања су да се научној и стручној јавности, истраживачима и практичарима, пружи преглед тренутних истраживања блокчејн технологије у економији, те да утврди утицај шире употребе криптовалута у међународном пословању и њихов утицај на будућност финансијских тржишта. Истраживање је спроведено методом описивања, анализе литературе и спроведених истраживања. *На одабраним примјерима приказане су могућности за стицање, коришћење и чување криптовалута, плаћање криптовалутама и улагање у њих. Истраживање ће понудити одговор на истраживачко питање: „Које су предности и недостаци употребе криптовалута у*

¹ Економски факултет Универзитета у Бањој Луци, goran.radivojac@ef.unibl.org,
<https://orcid.org/0000-0003-4979-7463?lang=en>

² Друштво за управљање Пензијским резервним фондом Републике Српске а.д. Бања Лука,
milos.grujic@mail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5566-5921>

међународном плаћању, те каква је сигурност употребе криптовалута у будућности?” Одговор ће показати у којем смјеру ће се развијати кориштење криптовалута. Допринос рада огледа се кроз представљање домета и ограничења кориштења криптовалута у међународном пословању, банкарству и на финансијским тржиштима. Резултати истраживања показују да блокчејн технологија, иако не би дошла до изражаја да биткоин није стекао популарност, има свијетлу перспективу. Закључци упућују на то да, докле год су трошкови трансакција нижи од трошкова платног промета, рационално понашање правних и физичких лица налаже да између себе треба да подстичу кориштење криптовалута с циљем да приликом плаћања смање трошкове трансакција и превазиђу постојање посредника.

Кључне ријечи: блокчејн, финансијска тржишта, криптоновац, дигиталне валуте.

JEL класификација: E42, G15, D52, L17.

Увод

Криптовалуте немају покриће, нити се могу употребљавати за плаћање пореза. Оне имају вриједност у размјени међу корисницима тих валута. У складу са тим, представљају приватни и декретни (прокламовани или *fiat*) новац. С обзиром на тешко предвиђање кретања цијена криповалута, њихова нестабилност је гаранција да се рационални учесници на тржишту неће олако упустити у међународне трансакције криптовалутама. Упркос великој нестабилности, чињеница да немају покриће, нити се могу употребљавати за плаћање пореза, те осталим недостацима, криптивалуте имају велику вриједност у размјени међу корисницима за финансирање легалних, али и илегалних активности. У вези са наведеним, стручну и ширу јавност занима могућност шире употребе криптовалута у међународном пословању и њихов утицај на будућност финансијских тржишта. Циљ истраживање је да покажемо да блокчејн технологија, иако не би дошла до изражаја да биткоин није стекао популарност, има свијетлу перспективу. Показаћемо да докле год су трошкови трансакција нижи од трошкова платног промета, рационално понашање правних и физичких лица налаже да између себе треба да подстичу кориштење криптовалута с циљем да приликом плаћања смање трошкове трансакција и превазиђу постојање посредника. Истраживање је спроведено методом описивања и анализе литературе. Показаћемо да криптовалуте нису пуки тривијални изум који је ограничен на уско

подручје, већ оне представљају скуп технологија које имају значајан утицај на будућност међународне трговине.

Заговорници кориштења криптовалута као аргумент за њихову употребу наводе ограниченост њихове понуде. Наиме, код класичних валута понуда је ограничена количином новца од стране централне банке. С друге стране, и тражња за криптовалутама значајно варира. Међутим, с обзиром на монопол и наплату пореза од стране државе, употреба класичних валута је неминовна.

Највећа предност електронског новца јесте чињеница да он, као и папирнати новац, олакшава задржавање анонимности особе која плаћа таквим новцем. Дакле, могуће је пратити и утврдити ток кретања „новчаница”, али не и идентитет особе која врши плаћање. Лице које прима дигиталну новчаницу не може да сазна идентитет лица која су већ користила тај криптоновац, али може да има увид у низ промјене власника. Анонимност власника валута и капитала, довела је до великог интересовања свих оних који настоје да оперу новац од криминалних активности попут трговине дрогом, оружјем, људима и сл. Без сумње, ово је једна од незаконитих могућности које пружа употреба криптовалута. Дакле, предности дигиталних валута у смислу сигурности и брзине промјене власника, те задржавања анонимности, лако могу да се претворе у потенцијалну опасности или ризик. Уз драматичне промјене вриједности, криптовалуте су привукле шпекуланте. Такође, уз могућност брзе зараде, у фокус шпекуланата су дошле и због могућности да се сакрију од надзора централних и комерцијалних банака, те других ауторитета.

1. Претходно истраживање

Постоји релативно мало адекватне литературе која се бави криптовалутама, али је уочен тренд интересовања академске заједнице, нарочито за биткоин. Већина проведених истраживања прави аналогију криптовалута са „дигиталним златом” (Harwick, 2014).

Термин криптовалута се користи за систем који користи криптографију с циљем да омогући безбједан пренос дигиталних валута и размјену на децентрализован начин. Послије размјене или преноса дигиталних „кованица”, могуће их је замијенити за класичне валуте по тржишној вриједности (Hayes, 2017). Највећи број дефиниција криптовалута указује на технички карактер и упућује на чињеницу да су криптовалуте „дефинисани подаци који користе парове јавних и приватних кључева генерисаних око посебног алгоритма” (Turudić, Milić & Štulina, 2017). Вајт криптовалуте приказује као „електронску акцију која је обезбијеђена шифровањем а настала је од

стиране појединаца, организација или привредних групава и моћу је је брзо и једноставно преносити” (White, 2015, p. 383).

Yermack (2013) пореди дигиталне валуте са правим валутама и истиче да криптовалуте немају интринзичну вриједност. Такође, истиче да је промјенљивост кретања криптовалута изражена у доларима прилично висока и да се њихова цијена у доларима може значајно разликовати међу различитим берзама, што може узроковати проблеме при покушају анализирања података о цијени. У најкраћем, криптовалуте нису валута, већ шпекулативна имовина (Corbet, Lucey, Peat, & Vigne, 2018). Идеју да криптовалуте немају никакву интринзичну вриједност, подржавају и други аутори (Cheah и Fry, 2015), али остаје отворена расправа о економској вриједности и будућности употребе криптовалута и блокчејн технологије (Demir, Gozgor, Lau, Vigne et al., 2018). Истовремено, аутори су сагласни да блокчејн представља највећу иновацију у информатичкој науци јер представља дистрибуиране базе података у којима се повјерење успоставља путем масовне сарадње и паметног кода, а не преко моћне институције која проводи аутентификацију (Arsov, 2017; Laabs & Đukanović, 2018). Кључна предност блокчејн технологије лежи у чињеници да омогућава успостављање сигурних, поузданих и децентрализованих аутономних система који имају примјену у различитим областима (Yuan & Wan, 2018).

Корјени криптовалута сежу у осамдесете године прошлог вијека, кад је настао алгоритам који је дозвољавао безбједну и непромјенљиву размјену информација између страна заинтересованих за размјену. Сљедећи циклус развоја мрежног новца огледа се кроз употребу сервиса *Paypal* и *e-Gold*. *Paypal* је нудио једноставан P2P начин трговања и плаћања, а *e-Gold* је му је дуго представљао конкуренцију. Такође, *e-Gold* је од својих корисника прихватао депозите злата издајући им потврде. Упркос чињеници да су оба сервиса стимулисала међународну трговину, *Paypal* је опстао до данас, а *e-Gold* је угашен након низа превара које су упућивале на пирамидалне Понзи шеме.

Настанак електронског новца забиљежен је 1960. године у САД-у представљеном EFTPOSS система (*Electronic funds transfer at point of sale system*). Овај систем је наговјестио електронско плаћање, што је навело европске банке да се повезују EFT системима. С обзиром на природу електронског новца, трансакције таквим новцем се остварују „компјутерским системима, коришћењем мрежа, инјернетом ие дијиталним системима за чување података иојут кредитних картица” (Buterin, et al. 2015, p.146).

Као посљедица могућности које произилазе из употребе интернета у криптосистем је уведен електронски новац, што је омогућило значајно ниже трошкове трансакција између банака али и других лица у међународним плаћањима (Duffie, Gârleanu i Pedersen, 2005; Liu, Li, Karame & Asokan,

2018). Растом популарности криптивалута постало је јасно да је електронска валута заправо преносива између појединаца у криптосистему без потребе за кориштењем конвенционалног банкарског система (Corbet, Lusey, Peat, & Vigne, 2018). Могућност фалсификовања и проблеми са транспортом већих количина готово да су елиминисани развојем електронског новца. С друге стране, настали су нови ризици који не постоје код папирног новца. На примјер, електронски новац није физички преносив. Корисник дигиталне „новчанице” треба свакој „новчаници”, тј. скупу података, дати податке о идентификацији. На овај начин се са сваком новом трансакцијом која се обави са „новчаницом” повећавају подаци који су сачувани у витуелној новчаници (DeGennaro, 2011). С тим у вези, управо стављање хардвера у функцију рударења представља мотив рудара да добију одређен број криптовалута (Qin, Yuan & Wang, 2018).

Тајна раста вриједности криптовалута лежи у шпекулаци. Према томе, може се закључити да су основни мотив и разлог стварања криптовалута чињеница да класичан новац није задовољио идеје одређених група људи са аспекта брзине обављања трансакција или начина стицања богатства. Друго, одређене групе почеле да губе стрпљење и желе да потпуно избјегну регулацију финансијских токова и стварају паралелан, а мање регулисан, финансијски систем који би испунио њихове захтјеве.

Према једној од теорија настанка новца, новац је настао када је вриједна роба почела да се често употребљава у размјени. С обзиром на то да су племенити метали, посебно сребро и злато, најпогоднији за чување, обликовање и дијељење брзо су постали новац. До првих деценија 20. вијека новац је „представљао тек хартију од вриједности која доносиоцу даје право на прописану количину злата” (Radivojac & Grujić, 2018, str.15). С друге стране, полазишна тачка посткејнзијанског приступа заступљеног у модерној теорији новца која је заснована у картализму је дефинаисање и објашњење прихватања националне *fiat* валуте од стране субјеката у економији (Wray, 1998). Наиме, *fiat* валута представља новац створен и емитован од стране државе који нема реалну, тј. стварну или унутрашњу вриједност. Уколико није прихваћен као средство размјене, његова конвертибилност у робе и услуге је непостојећа. У вези са тим, када *fiat* валута нема конкретно покриће у некој вриједној роби она је безвриједна. Карталистички став који је прихваћен од стране заговорника модерне теорије новца је да потражња за *fiat* валутом произилази из примораности субјеката да плаћају држави порез. Одатле произилазе предности и недостаци папирног новца. Као предности употреб папирног новца најчешће се наводе: анонимност купца, једноставна верификација преносивост и универзална прихваћеност. С друге стране, као недостаци се наводе могућност кривотворења, неправ-

тичност транспорта великих количина, постојање више од једне валуте високи трошкови дистрибуције и производње.

Према до сада наведеном, употреба криптовалута у смислу алтернативе класичном новцу ограничена из најмање два разлога. Прво, иако је количина криптовалута ограничена, сваки појединац или група могу да створе, усагласе назив „валуте” и правила те да користе мноштво других криптовалута. У овом тренутку постоји више од 1.500 криптовалута. Друго, упркос томе што је понуда ограничена, цијена криптовалута зависи од понуде и потражње. Према томе, с једне стране постоји „квазиограниченост” понуде а на другој велика неизвјесност тражње што указује на значајну нестабилност (Radivojac & Grujić, 2018, str. 16). С обзиром на то да је понуда криптовалута готово неограничена, а тражња неизвјесна, дугорочни раст вриједности није одржив. Међутим, упркос очигледној нестабилности, криптовалуте се користе у бројним трансакцијама како за финансирање легалних, тако и илегалних активности. Заправо, осим привлачења инвеститора и шпекуланата, криптовалуте су увеле револуцију у област дигиталних валута и утицале на многе друге области (Tschorsch & Scheuermann, 2016). Данас се криптовалуте стварају процесом рударења, а размјењују се трговином за валуте, робу или услуге на за то предвиђеним берзама.

С друге стране, један број аутора је скептичан према будућности криптовалута. Лутеров модел показује да појединци „*можда неће усвојити алтернативну валуту чак и када су сагласни да је превладавајућа валута лошија јер истоје ефекти и трошкови прелаза и чекања*” (Luther, 2016, p. 570). Исти аутор са Сатлером примјећује да упркос томе што се број преузимања апликација криптовалута повећава, „ефекат употребе криптовалута није изражен у земљама за које се сматра да имају потешкоће с банкарским системима” (Luther & Salter, 2017, p. 51). Неки аутори иду дотле да биткоин називају новим „златним стандардом” за двадесет и први вијек. (Kewell & Michael Ward, 2017, p. 496).

2. Настанак, развој и стицање популарности криптовалута

Финансијска криза, узрокована крахом хипотекарних *subprime* кредита у САД-у, започела банкротом финансијског сервиса *Lehman Brothers* 15. септембра 2008. Пропаст имовине вриједне 600.000.000.000 америчких долара узроковао је пад индустријског просјека *Dow Jones* од 4,5%, што представља највећи пад од напада 11. септембра 2001. године. Неколико седмица касније, 31. октобра, први пут је споменут биткоин у раду (Nakamoto, 2008) аутора чији прави идентитет никада није утврђен. О објави рада су обавијештени чланови једне затворене мејлинг групе, посвећене криптографији.

Упркос чињеници да се моменат за представљање прилике за инвестицију готово поклопио са пољупљаним повјерењем у актуелни финансијски систем, осим малог броја ентузијаста који прате криптографију, биткоин није привукао много пажње.

Почетком 2009. године, представљена је 2018, 16 - прва платформа за стварање тзв. рударење и трговину као *open source* пројекат. *Open source* илi отворен код представља праксу у стварању и развоју софтвера која промовише приступ изворном коду крајњих производа. Термин је стекао популарност појавом интернета и омогућавањем његових различитих модела производње, путева комуникације и интерактивних заједница. Модел отвореног кода дозвољава истовремено коришћење различитих приступа у производњи, за разлику од централизованијих модела развоја као, на примјер, оних које користе комерцијалне компаније. У складу са тим, сви учесници су могли да дају свој допринос стварању механизма ове криптовалуте, али већину промјена направио је Накамото (или група која је користила тај идентитет). Током 2010. године јављају се конкуренције биткоину, настају специјализоване берзе за трговину криптовалутама али он добија употребу у „стварним трансакцијама”. На примјер, прва трансакција којом је биткоином плаћено нешто у „стварном свијету” реализована је 22. маја 2010. када су „двје пице вриједности 25 долара плаћене укупно 10.000 биткоина” (Maftei, 2014, p. 57).

Према алгоритму, брзина генерисања биткоина се преполови на сваке четири године. Илустрације ради, од јануара 2009. године на сваких 10 минута генерисано је 50 нових биткоина. Тако је, 2013. године стварано 25 биткоина на сваких 10 минута са сада се генерише 12,5 биткоина на сваких 10 минута. Према томе, број од 21 милион биткоина биће генерисан 2140. године са стварањем 0,0006 биткоина те године. Не постоји централни сервер који надзире и контролише систем. Тај посао повјерен је рударима а новостворени биткоини су управо накнада да свој харвер ставе мрежи на располагање. Рударење представља процес провјере трансакција, а као накнаде се добијајају нове криптокованице. У очеку је за овај посао био довољан просјечан процесор у рачунару. Временом се процес до те мјере усложнио да данас захтијева снажне графичке картице, специјализовани ASIC хардвер и велику количину електричне енергије. Данас је, само за почетак овог процеса, потребно неколико хиљада долара. Управо зато рударењем се углавном баве компаније са великим серверима који служе само за рударење. Посао рудара је да нове трансакције пакују у блокове ланца (engl. *blockchain*). Дакле, рудари се заправо такмиче ко ће прије да открије сложену криптографску формулу, а њено рјешавање представља стварање новог блока. Када се створи блок, систем оног рудара који је први дошао

до „рјешења” обавјештава остале системе-рударе да је пронашао рјешење, а они провјеравају исправност тог рјешења. У случају да се рјешење потврди као тачно – добија се накнада у износу онолико биткоина колико је предвиђено за 10 минута рада. Дакле, бројност и улога рудара су важни јер снага њихових машина за рударење одржава систем и чине га безбједним. Све наведено асоцира на неки облик пирамидалних шема које карактеришу неразвијене банкарске системе.

Осим рударења, криптовалуте је могуће стећи размјеном или куповином одређених добара и услуга. Криптовалуте је могуће стећи куповином директно од неког лица или преко одређене берзе криптовалута. Куповина на берзи је попут сваке берзанске трансакције. Прегледом односа понуде и потражње на одређеној берзи се стиче увид у кретање цијене и промета неке криптовалуте те, у складу са тим, дати налог за куповину или продају по одређеној цијени. Као и на свакој берзи, када се упаре налози са истим цијенама и количинама долази до реализације трансакције између двије стране.

Тешко је одупријети се утиску да је генерисање криптовалута названо ископавање или рударење с циљем наглашавања труда, времена и енергије који су потребени за стицање одређене количине криптовалута. С тим у вези, рударење представља покушај симулирања „квазипокрића” јер је рударење вјешто искориштено као алузија на копање злата у рудницима. Рударење је рационално и економски оправдано у земљама у којима је цијена електричне енергије ниска. Под тим условом, рударењем је могуће остварити добит само ако моћни компјутери непрестано раде при ниској цијени електричне енергије. Имајући у виду чињеницу да је рударење комплексно јер је грозница захватила копаче, расходи копања се приближавају приходима који се остваре стицањем криптовалута. Осим тога, рударење треба да представља психолошки феномен златног покрића који је потпуно превазиђен у савременој економији. Дакле, криптовалуте немају покриће, а примарни циљ рударења није стварање нове јединице валуте већ осигурање мреже. Послије тога долази обрада трансакција која је не захтијева много ресурса, а као награда за све то јесте дефинисана количина криптовалуте. У складу са тим, рударење представља тек начин дистрибуције криптовалута и одржавање система, при чему ће појединци употребљавати криптовалуте док очекују да ће она имати тржишну вриједност. При томе, „тржишна вриједност не представља ништа друго него је успостављена само очекивањима о вриједности у будућности што је дефиниција представља балона” (White, 2015, p. 393).

Одржавање стабилности криптовалута остварује се употребом криптовалута које се размјењују за стварне валуте на мноштву онлајн берзи и

плаћањем одређене робе и услуга онима који као противуслугу примају криптовалуте. На тим берзама, као на свим другим, курсеви, односно цијене су у зависности од односа понуде и потражње. По популарности и вриједности доминира биткоин, а остале познате криптовалуте су *litecoin*, *dash*, *ethereum* *ripple* и *monero* и све постоје само у дигиталном облику, односно нема их у облику новчаница нити кованица.

Најмања јединица названа је сатоши, према аутору (или више њих) оригиналног документа у којем се први пут спомиње. Један биткоин се може подијелити до износа од 0,00000001 биткоина односно до једног сатошија. Систем омогућава неограничен број свакодневних трансакција али како вријеме пролази, биткоин ће се и губити свакодневном трговином. Дакле, осим што има одлике *fiat* новца, биткоин има и тежњу ка дефлацији. Има велику могућност дјеливости вриједности, а по оригиналном протоколу, као и код већине криптовалута, по броју доступних биткоина коначан. Вијеира (Vieira, 2014) истиче да је то валута без регулаторног централног ауторитета, што значи да је контролисан од стране цијеле мреже корисника биткоина и њиховог софтвера. С тим у вези, ниједан ентитет нити владина институција није у могућности да мијења поставке ситема, односно блокчејн, нити да утиче на плаћаје. Да би се признала промјена правила на мрежи, потребно да промјену препозна 50% корисника, плус један истовремено чиме је сваки облик преваре или фалсификовања онемогућен.

Осим рудара, у систему важну улогу има група корисника – *full nodes*. Повезани су у P2P мрежу и имају двије функције. Прва је потврда свих трансакција и блокова, односно чување историје трансакција. Систем биткоин заснован је на пару кључева. Један чини новчану валутну јединицу, а други представља дозволу за располагање истом. Лице које настоји да плати одређен производ или услугу криптовалутом треба да пошаље примаоцу само јавни кључ заједно с потписом за трансакцију. Такође, информација о томе се шаље и најближем *full node*. Он провјерава три елемента исправност потписа пошиљаоца, исправност адресе примаоца те стање биткоина у новчанику пошиљаоца јер ако их стање у новчанику није барем једнако износу у трансакцији неће доћи до извршења налога.

С обзиром на то да посједује базу свих реализованих трансакција, *full node* може брзо да утврди стање биткоина на одређеној адреси. Након што утврди испуњеност свих услова обавјештава остале са којима је повезан у P2P мрежи. По пријему информације и они порвјеравају трансакцију све док сви у мрежи не буду информисани о трансакцији. Иако дјелује сложен, овај процес траје мање од секунде. Са побројаним учесницима су повезани и рудари који од њих добијају потребне податке које треба да унесу у блокове. На тај начин криптовалута мијења власника али се мијења и тајни код.

Друга функција произилази из чињенице да биљеже све трансакције на свом хард-диску које се ажурирају у реалном времену. У складу са описаним процесом, на свим рачунарима, тј. Чворовима, евидентирана је промјена. Према томе, елиминисана је могућност кривотворења трансакције јер сваку промјену треба да потврди више од пола учесника у тренутку настајања у реалном времену. Већина тренутних истраживања на технологији блокчејна и криптоалута је фокусирана на питања сигурности и приватности (Yli-Nuutто, Ko, Choi, Park и Smolander, 2016).

3. Ризици и ограничења употребе криптовалута

До сада описани систем представља децентрализовану базу података коју не може да угрози нити промијени напад великог броја корисника истовремено. Дакле, безбједност информација које се чувају у систему је већа него у централизованог бази. Према томе, уз одређене корекције описани блокчејн систем може се користити за чување и обраду различитих типова података. Сходно томе, ова технологија може реформисати и финансијска тржишта, али своју употебу наћи и код провјере аутентичности различитих типова докумената: вођења регистрације возила, овјере здравствених књижица, гласања на изборима, вођења матичних књига или ауторских права (Yli-Nuutто, Ko, Choi, Park и Smolander, 2016).

Трансакција се, заједно са свим осталим промјенама, евидентира на свим рачунарима и серверима, те су манипулације готово искључене. Ти парови кључева се чувају у новчанику - најчешће фајл имена *wallet.dat* који је на диску корисника. Дакле, криптовалуте се чувају у дигиталним „новчаницама”. Такви новчаници представљају софтвер који евидентира приватне и јавне кључеве. Један корисник може створити неограничен број биткоин адреса. Теоретски, вјероватноћа ставрање идентичних адреса је занемариво мала. Међутим, у пракси постоји могућност неовлаштеног приступа налогу неког ко није власник „новчаника”. С обзиром на то да се кључеви чувају код корисника, постоји могућност крађе. Корисник који изгуби податке о приватном и јавном кључу остаје без приступа својим криптовалутама, чиме су оне заувјек изгубљене. Као осигурање од тога потребно је направити копије новчаника. Пожељно их је додатно заштитити, односно чувати под још једном шифром. На тај начин се постиже већи степен заштите и смањује ризик манипулације. Као једна од највећих предности система Р2Р мреже истиче се једноставан пренос новца преко интернета без посредника, при чему трећа страна не може спријечити или управљати корисниковим трансакцијама. Из овога произилази кључна разлика криптовалута и класичних валута, а то је чињеница да сваки корисник у систему

има увид како у своје, тако и туђе трансакције. Наиме, блокчејн омогућава да свака трансакција садржи дигитални потпис преходних учесника. При томе, капитал може да се слободно и без минималне трошкове користи на свјетском тржишту, корисници јесу анонимни, али је „траг новца“ могуће провјерити јер је свака трансакција забиљежена у блокчејну. Дакле, трансакције криптовалута се, упркос схватању шире јавности, прате. Међутим, непостојање регулаторног система и анонимност чини биткоин погодним за финансирање криминалних дјелатности, од прања новца и финансирања криминала, преко трговања дрогом и оружјем, до тероризма. Дакле, трансакције у виртуелним валутама јесу јавне и њима је у великој мери није могуће ући у траг. На овај начин се омогућава висок степен анонимности корисницима виртуелних валута. Управо таква злоупотреба може утицати на затварање платформе за трговање валутама и онемогућавање приступа или кориштење средстава на одређеним платформама или берзама.

Велике промјене и стани раст цијене представљао је атрактиван инструмент како за професионалне инвеститоре, тако и за потпуне аматере у улагању. Истовремено, управо висока промјенљивост навела је професионалне улагаче да буду обазриви по питању улагања у криптовалуте на дуги рок.

За разлику од других валута, криптовалуте нису подржане владавином права, већ технологијом. Пренос је једноставан, нема посредника и трећа страна не може да спријечи, нити да коригује трансакције. Под претпоставком да сви правни системи колабирају, криптовалуте би наставиле да постоје са постојањем интернета и људи који су их спремни користити. Остале важне карактеристике криптовалута су: власништво је обезбјеђено снажном криптографијом, трансакције су видљиве али су корисници анонимни, лице које шаље криптовалуте, за разлику од примаоца, мора да буде повезано на интернет, те осим понуде и потражње, ништа им не гарантује вриједност.

С обзиром на то да је друга најшире прихваћена криптовалута и од стране рудара и берзи, лајткоин се може сматрати другом најважнијом криптовалutom. Један од циљева ове криптовалуте представља потврђивање трансакција брже од платформ коју користи биткоин, као и да искористи могућности алгоритма за стварање тзв. „паметних уговора“ (Christidis, Devetsikiotis, 2016). Укупан број ове валуте доступних за рударење и циркулације је четири пута већи од броја биткоина. Паржњу медија је задобио лајткоин када је крајем 2013. године достигао тржишну капитализацију од милијарде долара.

Трећа најпознатија криптовалута, етеријум, представља децентрализовану платформу, засновану на посебном блокчејну, која покреће „памет-

не уговоре”. Као и код свих криптовалута, и овај систем заснован је на алгоритму који фулционише, нема могућност промјене, деактивације, преваре нити интервенције треће стране. Сљедећа позната криптовалута је рипл. Створен је 2011. на потпуном истом алгоритму као и биткоин, а ради као механизам плаћања по узору на *Paypal*.

Појава криптовалута је од стране шире јавности прво третирана као једна од техничких иновација, са предзнаком „ризично”, „непоуздано” и „краткотрајно”. С тим у вези, сличним путем прошле су и пластичне картице, а данас су општеприхваћене. Захваљујући флексибилности и прилагођавању потребама корисника, криптовалуте постају раширене и прихваћене као начини плаћања, што омогућава ликвидност и флексибилност у плаћању.

Према до сада наведеном, запажамо да криптовалуте служе као мјерне јединице и средство за размјену, али не служе у потпуности као средство за чување вриједности. Дакле, посједују двије од три функције новца. Такође, трговина криптовалутама је показала да су оне веома осјетљиве на различите вијести, најаве и коментаре што указује на чињеницу да се у трговину криптовалутама упустио велики број аматера у инвестирању. У везу са значајним укључивањем непрофесионалних улагача у трговину криптовалутама и Европска централна банка је почетком јесени 2012. године објавила упозорење у којем је указала на ризике при употреби виртуелне валуте, односно промјенљивости, могућност упада у дигиталне новчанике те недостатак правне заштите.

Осим класичног валутног ризика, на криптовалуте се односе и ризици који се односе на трговину било којом другом валутом. На примјер, ако неко физичко лице изгуби рачунар или телефон на којем је његов дигитални новчаник, а нема копију или новчаник није под шифром, остаћете без виртуелног новца. Такође, остаће и без криптоновца ако неки производ или услугу плати унапријед а услуга не буде извршена или производ не буде испоручен. Осим тога, постоје и потраживања у било којој валути која су остала ненаплаћена јер је дужник прогласио банкрот. Дакле, осим преваре, постоје и класичан кредитни ризик. Осим поменутих ризика, треба знати за ризике који се односе на повезаност са прањем новца, трговином оружјем или дрогом, хакерским нападима, трговином која се односи на *dark web* и итд. У складу са наведеним, Европска централна банка издала је упозорење како би указала на могуће ризике којима лица могу бити изложена приликом руковања или трговања криптовалутама (European Central Bank, 2015). Прво, ако платформа која држи нечије виртуелне валуте или послује с њима пропадне или престане пословати, не постоје посебни регулаторни механизми заштите којима би власници

били осигурани у случају губитака. У упозорењу се наглашава чињеница да корисници често губе значајне износе новца које држе на тим платформама јер оне често нису предмет неке регулативе. Наиме, много је забиљежених случајева дословног престанка пословања разних платформи или берзи. Некада је узрок банкрот власника берзе, а некада хакерски напад. У случају да са одређене платформе за трговање нестане новац или она банкротира, не постоји посебна правна заштита у виду агенције за осигурање депозита која би омогућила осигурање власницима криптовалута. Осим тога, губитак кључа или лозинке може значити и заувјек изгубљен виртуелни новац јер нема много овлашћених агенција које воде евиденцију о лозинкама или које издају нове лозинке.

Прихватање виртуелне валуте од стране привредних друштава није трајно гарантовано и заснива се на дискрецији или уговорима који могу бити раскинути у било којем тренутку без претходне најаве. На крају, у извјештају наглашава да посједовање криптовалута може подлећи пореским обавезама као што су порез на додатну вриједност или порез на капиталну добит. С тим у вези, треба размотрити какве обавезе се примјењују у којој земљи. На примјер, домаће законодавство омогућава физичким и правним лицима да посједују криптовалуте и да их продају односно мијењају за новац, робу или услуге. Међутим, законом је забрањена размјена робе и девиза које нису конвертибилна марка између два учесника на тлу Босне и Херцеговине. Према томе, криптовалуте је могуће купити и продати, те платити порез на остварену капиталну добит. У вези са тим и правна лица могу да стичу криптовалуте у складу са неформалним уговором о размјени. Штавише, правно лице може и посредовати у „наплати” криптовалута све док своје услуге наплаћује у конвертибилним маркама и уредно плаћа порезе за своје услуге, те порез на капиталну добит остварену трговином криптовалутама.

Најпознатији заговорник употребе приватног новца је био нобеловац Фридрих фон Хајек. Хајек је подржавао денациолизован новац, тј. приватан новац. Вриједност тог новца била би заснована на некој репрезентативној корпи валута. С тим у вези, такав новац био би стабилан ако би био у стању да купи исту количину репрезентативне робе. Хајек је вјеровао да је за емитента приватног новца потребно се чврсто обавезе да ће настојати да куповну моћ валуте одржи непромијењеном, а да истовремено одржи дискреционо право о контроли понуде новца у оптицају и промјенама на „валути”. С друге стране, наступ емитената криптовалута, сличан је наступу сликара. Умјетници „гарантују” купцима својих слика да ће се вриједност њихове слике одржати тако што неће „произвести” више од одређеног броја слика или њених копија. Емитенти криптовалута су понуду крип-

товалута дефинисали алгоритмом који су „програмирали“ да дефинише понуду криптовалута. У складу са тим, постоји потпуна колизија понуде криптовалута са начелима теорије савремене државе која указу на то да само држава има „дискреционо право“ да емитује новац. Фридман је вјеровао да при изношењу идеја о алтернативном монетарном систему и улози државе у њему, није довољно изнијети само аргументе који показују тек његову економску оправданост. Осим тога, Фридман предлаже нужност испитивања да ли је постојање алтернативе монетарног система „у складу са уставом“, те то да ли би створило „политичке односе које би нарушило уређење државе“ (Friedman & Schwarz, 1987, p. 41).

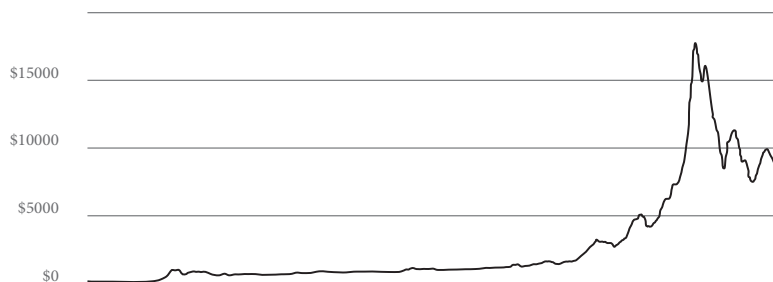
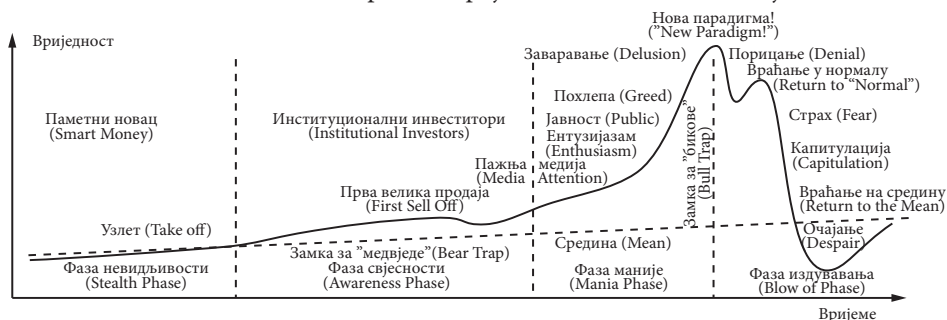
Говорећи о ризицима, немогуће је не запазити велику сличност кретања цијене биткоина са кретањима код настанка инвестиционих балона. Наиме, могуће је препознати најзначајније моменте, односно фазе инвестиционих балона: фазу невидљивости, фазу прве велике продаје, фазу маније и фазу „издувавања“ (Илустрација 1). Илустрација приказује јасан пут кретања вриједности биткоина што указује на шпекулације и прављење балона. Према томе, очигледно је да раст вриједности и ове криптовалуте не прати новостворену вриједност на глобалном нивоу, нити тзв. „природну“ стопу раста глобалне економије. Сама чињеница да се повјерење регулише консензусом корисника мреже, већ указује на спекулативни балон. Штавише, чињеница да се, по алгоритму, број новостворених криптовалута преполови сваке четири године, неодољиво подсјећа на финансијску пирамиду или Понзи шему.

Описана децентрализација и непостојање регулаторне агенције се показује као главни узрок велике промјенљивости цијена, што није случај код кретања цијена класичних валута (Buterin, et al., 2015). Чак и да се ово појашњење занемари, може се закључити да децентрализовани систем без ауторитета умјесто најважније предности криптовалута може бити највеће ограничење одржавања повјерења у систем.

С обзиром на то да је систем заснован на сложеним математичким алгоритмима и рачунарским процесима, он је јасан тек дијелу јавности са високим степеном информатичке писмености. С тим у вези, особе слабијег знања са трговањем на берзама и са рачунарским процесима се излажу великом ризику због којих могу остати без новца. Неки од највећих ризика за њих су губитак података, односно шифри, слаба заштита која отвара могућност неовлаштеност, тј. „неауторизованог“ уласка у њихов „новчаник“, те „ненамјерно одавање података о кључевима“ (Buterin, et al. 2015, p.155).

Илустрација 1.

Фазе инвестиционог балона и кретање вриједности биткоина до маја 2018.



Извор: Прилагођено према Singh, S., & Bahi, S. (2015). Behavioural Finance. Vikas Publishing House. Доступно на <https://books.google.ba/books?id=9K5DDAAQBAJ&pg=PA142&lpg=PA142&dq#v=onepage&q&f=false> и кретању вриједности биткоина Доступно на <https://www.coindesk.com/price/>

С обзиром на протоколе који постоје и који се извршавају, криптовалуте неће нестати јер се алгоритам непрекидно извршава, а имају будућност у трансферу новца (Buterin, et al. 2015) и шпекулација. Наиме, упркос глобалној интеграцији финансијских тржишта, трансфер новца је скуп и често врло спор. Неријетко, пренос новца у иностранство траје и неколико дана, а провизије су високе до те мјере пренос мањих износа чине бесмисленим. На примјер као алтернативе систему „Вестерн јуниона“, криптовалуте се могу наметнути као пожељан начин за пренос новца. У складу са тим, развој начина за пренос мањих износа новца могу поћи у том правцу.

Систем за трансфер новца заснован на криптовалутама у свом пословању „се не ослања на банке ни платне процесоре које данашњи савремени системи користе, па због тога нема провизија ни високих трошкова“ (Buterin, et al. 2015, p.156). У случају да се криптовалуте наметну као јефтиније и брже рјешење за пренос те да се, као посљедица тога, повећа њихова употреба у трговини и у другим трансакцијама - може доћи „до пораста потражње и пораста њихове цијене на берзама“ (Buterin, et al. 2015, p. 156). Такав сценарио био би заснован на одрживим поставкама.

С циљем осигурања од ризика, те елиминсања или трансфера ризика, користе се финансијски деривати. Финансијским дериватима могуће је ограничити или потпуно елиминсати дјеловање валутног, кредитног, и оперативног ризика, те ризика ликвидности и правног оквир. Стандарди финансијског рачуноводства одређују их као:

- финансијске инструменте, као што су уговори о куповини или продаји активе у одређено вријеме за унапријед дефинисану цијену (фјучерс),
- уговора о обавези замијене одређеног скупа исплата (своп) које стране посједују на основу неког утврђеног и урађеног посла,
- уговоре у којима продавац даје купцу право, али не и обавезу, да купи или да прода одређени финансијски инструмент или робу по унапред одређеној цијени „извршења”, у оквиру одређеног временског периода или на унапријед одређени дан, за шта купац плаћа премију (опција) или
- инструмената са сличним карактеристикама.

Будући да су криптовалуте осигуране већ описаним механизмима, оне се не могу користити као финансијски дериват. Простор за трансфер ризика постоји у осигурању од кредитног ризика или за осигурање од крађе. Наиме, могуће је направити споразум са трећом страном која би била вољна да неком лицу плати одређену суму у случају да повјерилац који јој дугује криптовалуте прогласи банкрот. Осим тога, могуће је направити споразум са трећом страном која би била вољна да осигура нечији виртуелни новчаник од нежељених упада хакера.

4. Примјена криптовалута у међународном пословању

Чињеница која не иде у прилог могућности инфлације криптовалута јесте чињеница да се криптовалуте дијеле готово до нуле. С обзиром на то да је количина одређене криптовалуте ограничена, није могућа инфлација која би представљала губитак вриједности због појаве новоскованих истих валута у кратком времену. У складу са тим, криптовалуте нису класична валута, већ представљају имовину, сличну злату. Међутим, за разлику од злата, вриједност им зависи тек перцепције њихове вриједности од стране шире јавности. С тим у вези, за „успјех” ни „пропаст” криптовалута не гарантује ниједна институција. С друге стране, алтернативу им је могуће наћи избором било које од других криптовалута које почивају на сличној платформи или сличном коду. Према томе, конкуренција криптовалута личи на конкуренцију међу друштвеним мрежама. У мноштву друштвених мрежа издвајају се Твитер, Фејсбук и Инстаграм. Оне, баш као и најпознатије криптовалуте, због одређених карактеристика и имица, имају много кори-

сника. Осим тога, код криптовалута постоји велика могућност арбираже у смислу трговине на различитим берзама или преласка у друге криптовалуте што одговара професионалним инвеститорима.

Најшира употреба криптовалута је у могућности онлајн плаћања. Данас су, уз плаћање кредитним картицама и преко *Paypal* система, најпопуларнији облици плаћања на интернету управо криптовалуте. Као природан наставак онлајн плаћања, а без обзира на наведене ризике, двије компаније могу да направе своје криптовалутне „новчанике” које ће користити као правне особе. Наиме, правна лица могу да уговоре који ће сервис користити тако да се последије трансакције криптовалута пребацује на рачун банке баш као и стандардна валута. Систем је могуће унаприједити на следећи начин. За разлику од тренутног система који користи биткоин, банке и друге финансијске институције могу бити задужене за регистровање блокчејн варијације, а валута која се користи може да буде нека од широкоприхваћених *fiat* валута.

Користећи управо блокчејн технологију *Wells Fargo* и *Commonwealth Bank of Australia* су били учесници прве прекограничне трансакције између банака. Управо овом онлајн трансакцијом плаћен је пренос памука из Кине у САД (Кауе, 2016). Ови подаци потврђују да се не ради тек о тривијалном изуму који је ограничен на уско подручје, већ о скупу технологија које имају значајан утицај на будућност међународне трговине.

Неформалан систем преноса новца који функционише ван формалних финансијских система већ вијековима је познат као хавала. Хавала на Блиском истоку и у Азији већ вијековима представља разрађен систем финансијских трансакција. Овај систем су увели арапски трговци и власници каравана да би се осигурали од пљачке. Хавала на арапском језику означава пренос, а као додатно значење додаје јој се и термин „повјерење” чиме се наглашава начин рада система. Суштина овог система је мрежа посредника – хаваладара. Наиме, хаваладари преносе новац брзо, у највећем повјерењу, трансакције се обављају и у најзабаченијим селима а без икаквог трага. Овај систем се, дакле, заснива искључиво на узајамном повјерењу. Дакле, хавала је пренос новца без физичке промјене власника тј. без физичког кретања новца. Слично томе, процес блокчејн хавала трансакције одвија се изван контроле државе и институција задужених за надзор (El Qorchi, Maimbo, Wilson, 2003). С друге стране, будућност дигиталних валута може бити угрожена као „последица традиционалних обичаја пословања у финансијским системима” (Hayes, 2017, p. 1309).

Слично описаном, замислимо примјер у којем жена која је рођена у Аргентини ради у Канади. Она сваки мјесец одлази у пословницу „Вестерн јуниона” са нешто готовине да би послала дознаке својој мајци у Буенос

Ајрес што је кошта око 10 одсто од вриједности трансакције, а потребно је четири до седам дана да новац стигне код мајке. Њена мајка не зна када ће новац стићи. Треба јој пет сати недељно да то провјери да ли је новац на рачуну. Илустрације ради, данас ћерка „може да употрежи блокчејн апликацију звану Абра” (Larios-Hernández, 2017, p.869). Са свог мобилног телефона може пошаље 300 долара. Информација иде директно на мобилни уређај њене мајке и нема посредника. Када је мајка у Аргентини добија обавјештење о слању, може да изабере некога од „благајника” који су лиценцирани од Абре јер су пријављени ако достављачи. Мајка може да изабере достављача са високим рејтингом (рејтинг му у виду оцејна дају остали корисници апликације) да јој донесе пезосе. Читав процес „траје неколико минута и коштала тек два одсто од вриједности трансакције” (Manski, 2017, p. 514).

5. Дискусија

Указали смо на чињеницу да криптовалуте омогућавају располагање новцем и његово усмјеравање у различите сврхе, а без контроле нити надзора. Сходно томе, готово сваки власник криптовалуте може да их користи за плаћање чега жели и коме жели, а да при томе задржи анонимност. С тим у вези, постоје аутори који тврде да су криптовалуте идеалан начин за хава-ла пренос новца. На примјер, држављанин Босне и Херцеговине борави у Њемачкој али му је боравишна виза истекла, што његов боравак у Њемачкој чини незаконитим. Претпоставимо да он жели да пошаље новац мајци. Имајући у виду његов статус у Њемачкој, он се не може користити класичним начином преноса новца јер би могао бити откривен као странац у незаконитом боравку. Да би послао новац, може да ступи у контакт са хава-ла посредником Х и да му преда износ новца који жели да пошаље мајци у БиХ. Они могу да договоре лозинку за пријем новца, а посредник ће за своју услугу наплатити нашем држављанину одређену провизију. Дакле, неки посредник узима одређену провизију и контактира другог посредника у БиХ, те га обавјештава о договореној лозинци. Посредник у БиХ пристаје да мајци пошаље новац исплати новац који већ има код себе. Посредник, дакле, ступа у контакт са мајком која шаље новац. Након што од ње чује договорену лозинку, предаје јој новац и за то добија одређену провизију. Описани начин трансакције сматра се основним моделом који укључује минимално четири учесника. Уз овај, основни модел, постоје варијације модела које укључују различите бројеве учесника, начина плаћања провизија и уговарања испоруке и лозинки. Ипак, најважнија карактеристика система је повјерење. Наиме, „без међусобног повјерења између учесника не

би ни могло доћи до преноса новца” (Bunt, 2008, p.116). У новије вријеме, анонимност, у недостатак писаног трага, тек је мит. Наиме, с обзиром на то да се комуникација између посредника и корисника одвија „путем телефона и кориштењем интернета, ипак остаје траг” (Bunt, 2008, p. 116). Осим тога, важна карактеристика система је да су накнаде које наплаћују посредници за пренос ниже од оних које наплаћују банке или друге финансијске установе. Према наведеном, будућност криптовалута може бити управо као усавршена верзија описаног процеса без живих посредника. Штавише, син може да искористи чињеница да и он и мајка имају истовремени приступ интернету. Може да се путем софтвера *Team Viewer*, који омогућава контролу на даљину користећи лозинку, да приступи рачунару мајке, пренесе своје криптовалуте у њен новчаник и замијени их за прави новац. Механизам који смо описали представља је тек једну од могућности слања и преноса новца. Наиме, употреба криптовалута је дошла до изражаја у B2C (*business to consumer*) подручју. Већ сада је јасно да ће се у будућности догађати знатни искораци у B2B (*business to business*) те у B2G (*business to government*) сегменту, што је видљиво и по наведеним и најављеним случајевима забиљеженог кориштења блокчејна и криптовалута. Дакле, једна од највећих доприноса криптовалута је промоција оперативне технологије у виду блокчејна. Блокчејн би, уз аутоматизацију, роботiku, умјетну интелигенцију и интернет, могао генерисати нови правац на финансијским тржиштима у смислу нове индустријске револуције. Наиме, FANG акције (*Facebook, Amazon, Netflix i Google*) већ увелико профитирају од блокчејн технологије, као и још неки сектори попут финансијског и здравственог. С друге стране, постоје становишта према којима је колапс за улагаче у криптовалуте неминован, те да их очекује судбина сваког спекулативног балона (Spitznagel, 2017).

Годишње провизије на трансфер новца износе више од 22 трилиона долара. Највећи дио од тога обавља се преко сервиса попут „Вестерн јуниона”. Провизије се креће од три до 12 % од вриједности трансакције, у зависности од суме која се преноси, а чекање да новац легне на рачун траје неколико дана. Дигитални новац већ омогућава значајно брже и јефтиније трансакције, што се уз постојеће технологије сматра неминовношћу у будућности. С друге стране, постоји и много примјера штете од финансирања због задржавања корисности усљед анонимности. На примјер, сајт „*sci-hub*” (чвор науке), омогућава бесплатан приступ или без претплате, научним чланцима и часописима. Оснивачи сајта сматрају да ширење науке и истине треба да буде доступно свим истраживачима. Овај сајт се финансира добровољним донацијама управо криптовалутама, јер се сајт сматра нелегалним.

С обзиром на то да је понуда криптовалута готово неограничена, а тражња неизвјесна, дугорочни раст вриједности није одржив. Чак и да изненада изгубе на вриједности, што је реалан сценарио, криптовалуте су већ понудиле допринос у схватању функционисања новца, користи од употребе новца и у побољшањима плаћања. Слично чињеници да је у 20. вијеку амерички долар служио као глобална валута, често само зато што је већина људи на свијету вјеровала да ће САД и њен финансијски систем имати највише шансе за преживљавањем, и криптовалуте имају покриће само у повјерењу. Укупна вриједност свих криптовалута износи тек неколико милијарди долара, а оне постоје као протокол који се неприкдно извршава. Према томе, оне ће постојати паралелно са постојећим валутама. Иако ће њихова заступљеност бити релативно мала, оне се могу користити као средство за обрачун попут SDR-а (специјалних права вучења) - која су и била замишљена као свјетски новац. Наведене сличности уједно представљају једине паралеле криптовалута и наднационалних валута, као што су евро или специјална права вучења.

Закључак

Идентификовали смо велики простор за даља истраживања. Прво, у постојећој литератури не постоји довољно истраживања о употребљивости криптовалута и блокчејн технологије. Идентификовали смо радове који су разматрали употребљивост са перспективе корисника и из перспективе програмера. Међутим, осим употребе криптовалута на финансијским тржиштима, још постоји велики простор за разраду и употребу блокчејн технологије у економији. С тим у вези, већина тренутних истраживања односи се на биткоин, а ријетка су фокусирана на друге криптовалуте. Даља истраживања треба усмјерити на паметне уговоре и за повећање знања мимо криптовалута. Наиме, иако је блокчејн представљен у окружењу криптовалута, ова идеја се може користити и у различитим другим приликама. Даљи простор за истраживање постоји у чињеници да не постоји довољно висококвалитетних публикација о употреби криптовалута и блокчејна на финансијским тржиштима на нивоу часописа. Тренутно се већина истраживања објављује на конференцијама, симпозијима и радионицама.

Феноменом криптовалута баве се стручњаци из области економије, права, информационих технологија и безбједности. Један од мотива који је, на почетку, привукао заговорнике технологије, интернета и инвеститоре јесте чињеница да криптовалуте нису предмет контроле од стране централних банака нити државних агенција већ њихову вриједност утврђује мноштво рачунара. Наиме, криптовалуте су заштићене од инфлације функцијом која

оногоућава да њихова количина нарасте изнад одређене границе. Сљедећа особина криптовалута, идентификована као предност, представља елиминисање посредника, што трансакције чини јефтинијим – што велику примјену има у међународним плаћањима. Као сљедећа предности криптовалута истиче се чињеница да се оне заснивају на децентрализованом систему у којем не постоји регулаторни ауторитет. С друге стране, као највећи недостатак, наводе се управо децентрализација, анонимност корисника и непостојање регулаторне агенције.

Пренос новца заснован на криптовалутама се не ослања на банке ни друге посреднике које користе савремени системи. Према томе, криптовалуте се могу користити као пожељан начин за пренос новца. Према томе, нема ни високих провизија ни високих трошкова. У складу са тим, када би комисије за хартије од вриједности, и/ли друге агенције задужене за надзор финансијских услуга, подржале оснивање фондова и индекса који су везани за криптовалуте, те одобриле сличне иновације или деривате - вриједности криптовалута би додатно порасле. Међутим, управо употреба криптовалута у међународном пословању истиче њихове недостатке. Прво, правна несигурност и неприхватање криптовалута од стране регулатора успорава процес ширег прихватања. Истовремено, овај процес ометају и чести случајеви сајберкриминала. С тим у вези, безбједност самих трансакција се осигурава блокчејн технологијом. Управо блокчејн, као технологија која не би дошла до изражаја да биткоин није стекао популарност, представља значајан фактор у развоју финансијских тржишта. Усвајањем блокчејн технологије у пословању и у међународној размјени могућност широке употребе криптовалута добија на значају јер би компаније између себе више користиле криптовалуте избацивајући посреднике. Осим тога, блокчејн технологија може да има широку примјену независно за финансијска тржишта попут вођења матичних књига, разних регистрација, овјере здравствених књижица, гласања на изборима и сл. Међутим, блокчејн представља тек први забиљежени покушај контроле слања електронског новца. Стварање и одржавање децентрализоване мреже представља комплексан задатак којем су потребни много већи ресурси (вријеме, повезаност и процесирање) од централизованих мрежа. У складу са реченим, крајњи домет криптовалута јесте да симулирају модерни електронски клиринг глобално информатизованог друштва. Према томе, оне чине тек прелазно рјешење ка широј употреби децентрализованих база података и приватног новца. У тренутку када настане одређени проблем који нека валута не буде могла да превазиђе, њену позицију заузме друга валута, која ће садржавати компоненте који превазилазе тај недостатак. Управо на тај начин функционише и интернет.

У случају да одређена страница или апликација на интернету нестане, то не би довело до нестанка интернета, већ се умјесто ње убрзо појављује друга.

Литература

- Arsov, A. (2017). Periodic Table of Cryptocurrencies: Blockchain Categorization. *SSRN Electronic Journal*. Доступно на: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3095169>
- Bitcoin. (2018). Price, Market Cap, Charts, News. Доступно на <https://www.coindesk.com/price/>
- Bliss, R. R. & Steigerwald, R. S. (2006). Derivatives Clearing and Settlement: A Comparison of Central Counterparties and Alternative Structures. *Economic Perspectives*, Vol. 30, No. 4. Доступно на: <https://ssrn.com/abstract=948769>
- Buterin, Ribarić & Savić. (2015). Bitcoin–nova globalna valuta, investicijska prilika ili nešto treće?. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 3(1), 145-158. Доступно на: <https://hrcak.srce.hr/139715>
- Cheah, E.-T. and J. Fry (2015). Speculative bubbles in bitcoin markets? an empirical investigation into the fundamental value of bitcoin. *Economics Letters* 130, 32–36. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029>
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *IEEE Access*, 4, 2292-2303. DOI: 10.1109/ACCESS.2016.2566339
- Corbet, S., Lucey, B., Peat, M., & Vigne, S. (2018). Bitcoin Futures—What use are they? *Economics Letters*. DOI: 10.1016/j.econlet.2018.07.031
- Demir, E., G. Gozgor, C. K. M. Lau, and S. A. Vigne (2018). Does economic policy uncertainty predict the Bitcoin returns? An empirical investigation. *Finance Research Letters* Доступно на <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.01.005>
- Duffie, D., Gârleanu, N., & Pedersen, L. H. (2005). Over-the-Counter Markets. *Econometrica*, 73(6), 1815-1847.
- European Central Bank. (2015). Virtual currency schemes. Доступно на: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>
- Friedman, M. & Schwartz, A. J. (1986). Has government any role in money?. *Journal of Monetary Economics*, 17(1), 37-62. Доступно на: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030439328690005X?via%3Dihub>
- Harwick, Cameron, Cryptocurrency and the Problem of Intermediation (May 31, 2015). *Independent Review*, Vol. 20, No. 4, Spring 2016. Доступно на: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2523771>
- Hayes, A. S. (2017). Cryptocurrency value formation: An empirical study leading to a cost of production model for valuing bitcoin. *Telematics and Informatics*, 34(7), 1308-1321. Доступно на: 10.1016/j.tele.2016.05.005
- Kewell, B., & Michael Ward, P. (2017). Blockchain futures: With or without Bitcoin?. *Strategic Change*, 26(5), 491-498. Доступно на: <https://doi.org/10.1002/jsc.2149>
- Laabs, M. & Đukanović, S. (2018). Blockchain in Industrie 4.0: Beyond cryptocurrency. *it - Information Technology*, 60(3), pp. 143-153. Доступно на doi: 10.1515/itit-2018-0011

- Larios-Hernández, G. J. (2017). Blockchain entrepreneurship opportunity in the practices of the unbanked. *Business Horizons*, 60(6), 865–874. doi: 10.1016/j.bushor.2017.07.012
- Liu, J., Li, W., Karame, G. O., & Asokan, N. (2018) Toward Fairness of Cryptocurrency Payments. *IEEE Security & Privacy*, 16(3), 81-89. DOI: 10.1109/MSP.2018.2701163
- Liu, Y., & Tsyvinski, A. (2018). Risks and returns of cryptocurrency (No. w24877). *National Bureau of Economic Research*. Доступно на <https://www.nber.org/papers/w24877.pdf>
- Luther, W. J. (2016). Cryptocurrencies, network effects, and switching costs. *Contemporary Economic Policy*, 34(3), 553-571. Доступно на: <https://doi.org/10.1111/coep.12151>
- Luther, W. J., & Salter, A. W. (2017). Bitcoin and the bailout. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 66, 50-56. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.qref.2017.01.009>
- Maftai, L. (2014). Bitcoin-Between Legal and Informal. *CES Working Papers*, 6(3), 53. Доступно на: http://ceswp.uaic.ro/articles/CESWP2014_VI3_MAF.pdf
- Manski, S. (2017). Building the blockchain world: Technological commonwealth or just more of the same?. *Strategic Change*, 26(5), 511-522. DOI: 10.1002/jsc.2151
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Доступно на: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Qin, R., Yuan, Y., & Wang, F. Y. (2018). Research on the Selection Strategies of Blockchain Mining Pools. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, (99), 1-10.
- Radivojac, G., & Grujić, M. (2018). Fenomen kriptovaluta - spoj finansija i tehnologija na finansijskim tržištima. Banja Luka: *Financing*, 1(1), 15–24 DOI: 10.7251/FIN1801015G
- Singh, S. & Bahi, S. (2015). *Behavioural Finance*. Vikas Publishing House.
- Tschorsch, F., Scheuermann, B. (2016). Bitcoin and beyond: A technical survey on decentralized digital currencies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(3), 2084-2123.
- Turudić, D. A., Milić, J. & Štulina, K. (2017). Korištenje kriptovaluta u međunarodnom poslovanju. *Zbornik sveučilišta Libertas*, 1-2(1-2), 191-210. Доступно на: <https://hrcak.srce.hr/191294>
- Van de Bunt, H. (2008). The role of hawala bankers in the transfer of proceeds from organised crime. In *Organized crime: Culture, markets and policies* (pp. 113-126). Springer, New York, NY. Доступно на: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-74733-0_9
- White, L. H. (2015). The market for cryptocurrencies. Доступно на: *Cato Journal*, 383 - 402. <https://object.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/cato-journal/2015/5/cj-v35n2-13.pdf>
- Wray, L. R. (2002). Modern money. In *What is Money?* (pp. 52-76). Routledge. Доступно на <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.69409>
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In *Handbook of digital currency* (pp. 31-43). Доступно на: <http://www.nber.org/papers/w19747.pdf>

- Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology?—a systematic review. *PloS one*, 11(10), e0163477. Доступно на: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0163477>
- Yuan, Y., & Wang, F. Y. (2018). Blockchain and cryptocurrencies: Model, techniques, and applications. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 48(9), 1421-1428. Доступно на: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8419306>

Summary

The subject of this paper is to analyse utilization of cryptocurrencies in international business. The objectives of the research are to provide the scientific and professional public, researchers and practitioners with an overview of current research on blockchain technology in the economy and to determine the impact of the wider use of cryptocurrencies in international business and their impact on the future of financial markets. The research was carried out by using the method of description, literature analysis and research conducted. The selected examples present the possibility for earning, buying and storing cryptocurrencies, paying with crypto-money and investing in them. The research will offer an answer to the research question “What are the advantages and disadvantages of using cryptocurrencies in international payments and what are the security measures of using cryptocurrencies in the future?” In the answer, this paper will present the direction in which the use of crypts will develop in the future. The contribution of the paper is reflected in the presentation of the scope and restrictions on the use of cryptocurrencies in international business, banking and financial markets. Results have shown that blockchain technology has a bright perspective, even though it would not be known today if bitcoin had not gained in popularity. The conclusions suggest that, as long as the transaction costs are lower than the costs of payment transactions, the rational behaviour of legal and natural persons requires encouraging the use of cryptocurrencies in order to reduce the costs of transactions and to overcome the existence of an intermediary.

Keywords: blockchain, financial markets, cryptocurrencies, digital currencies.

УПУТСТВО АУТОРИМА

1. Достављање рукописа

Радови се објављују под условом да нису претходно објављивани, нити је поднесен захтјев за њихово објављивање у неком другом часопису. Радови који нису адекватно припремљени на основу овог упутства неће се узимати у разматрање.

Радове са прилозима обавезно доставити у електронском облику. Текст рада и графички прилози (фотографије, графикони) поред у чланку, морају бити одвојени документи уколико су рађени у другим програмима.

Аутор приликом доставља рада, доставља и своје основне контакт податке: име и презиме са средњим словом, научно и титуларно звање, бројеве мобилног и фиксног телефона, поштанску адресу, електронску адресу, назив установе у којој је запослен и радно мјесто у тој установи. Ови подаци неће бити објављени, већ ће их уредништво користити ради кореспонденције са аутором. Подаци који се наводе као дио опреме чланка (тзв. метаподаци) биће објављени у часопису.

2. Права и обавезе аутора и издавача

За објављивање се прихватају радови који по мишљењу уредника и рецензената задовољавају критеријуме часописа у погледу релевантности и професионалног нивоа. Редакција задржава право да радове прилагоди општим правилима уређивања часописа и стандарду језика.

Сматра се да је за сва мишљења изнесена у објављеном раду одговоран искључиво аутор. Уредник, рецензенти или издавач не прихватају одговорност за ауторова изнесена мишљења.

Уколико је рад прихваћен за објављивање, право репродукције рада у свим другим медијима припада издавачу од датума прихватања.

Прилог треба да буде припремљени према стандардима часописа. Уколико се не поштују даље наведени критеријуми, редакција може да не прихвати текст, или да тражи да се рад прилагоди, због чега објављивање може да касни.

3. Техничке норме обликовања чланка

3.1. Обим рада

Рад треба да буде структуриран до највише 16 страна А4 страница (око 30.000 знакова).

3.2. Формати докумената, стилови и обликовање

Текст рада у електронском облику мора бити у једном од стандардних формата: doc, docx, rtf (*Microsoft Word*).

Илустративне прилоге, који се налазе у саставу основног текста, треба приложити и у електронској форми као засебне датотеке у неком од стандардних формата: ai, cdr, eps (графикони, шеме) или jpeg, tiff, gif, pdf (фотографије) са резолуцијом од најмање 300 тачака по инчу у природној величини.

Без обзира на језик, неопходно је да рад буде откуцан у фонту који подржава уникодни стандард (*Unicode*), по могућству *Times New Roman*.

3.3. Језик и писмо рада

Језик рада може бити било који језик раширене употребе у међународној комуникацији и у датој научној области. Радови се пишу на српском и енглеском језику. Рад на српском језику треба да буде откуцан ћирилицом. Језик на коме су написани дијелови опреме чланка, изузев резимеа (в. *Сажетак и резиме*), мора бити исти као и језик на коме је сам рад написан.

Трошкове превода чланка са српског на енглески језик и обрнуто сноси аутор. Редакција часописа има обавезу да именује лектора за српски и енглески језик.

3.4. Саставни дијелови опреме чланка

НАПОМЕНА: Име и презиме, е-адреса и афилијација аутора наводе се у посебном документу, никако у оквиру датотеке прилога, да би се очувала анонимност при рецензији.

3.4.1. Име аутора

Наводи се пуно име и презиме (свих) аутора, са средњим словом. Презимена и имена домаћих аутора увијек се исписују у оригиналном облику (са српским дијакритичким знаковима), независно од језика рада. Научна и титуларна звања аутора се не наводе (нпр. *проф.*, *др.* ...).

3.4.2. Контакти њодаци

Адреса или е-адреса аутора објављује се у часопису. Ако је аутора више, даје се само адреса једног, обично првог аутора.

3.4.3. Назив установе аутора (афилијација)

Наводи се пун (званични) назив и сједиште установе у којој је аутор запослен, а евентуално и назив установе у којој је аутор обавио истраживање. У сложеним организацијама наводи се укупна хијерархија (нпр. *Универзитет у Бањој Луци, Економски факултет, Бања Лука*). Бар једна организација у хијерархији мора бити правно лице. Ако је аутора више, а неки потичу из исте установе, мора се назначити из које од наведених установа потиче сваки од наведених аутора.

Афилијација се исписује на два језика (на језику на коме је написан рад и на коме је написан резиме).

3.4.4. Наслов

У општем је интересу да се у наслову користе ријечи прикладне за индексирање и претраживање. Ако таквих ријечи нема у наслову, пожељно је да се наслову придода поднаслов. Наслов се исписује на два језика и то:

- у датотеци прилога, на два мјеста — на почетку рада (на језику на коме је написан рад) и у резимеу (на језику на коме је написан резиме).

3.4.5. Поднаслови

Препоручљиво је да се поднаслови нумеришу по нивоима, арапским бројевима, по принципу: 1. *Први њоднаслов*, 2. *Други њоднаслов*, 2.1. *Први њоднаслов другог реда*, 2.2. *Други њоднаслов другог реда*, 3. *Трећи њоднаслов...* (попут структуре подналова коришћене у овом упутству).

3.4.6. Сажетак и резиме

Сажетак (енгл. *Abstract*)

Сажетак је кратак информативан приказ садржаја чланка који читаоцу (али и учесницима у уређивачком процесу) омогућава да брзо и тачно оцијени његову релевантност. У интересу је аутора да сажетак садрже термине који се често користе за индексирање и претрагу чланака. Саставни дијелови сажетка су циљ истраживања, методи, резултати и закључак.

Сажетак треба да има од 100 до 250 ријечи и треба да стоји:

- у датотеци прилога, између наслова и кључних ријечи. Сажетак мора бити написан на језику на коме је написан и рад. Чланак написан на српском језику мора да има написан сажетак и на енглеском језику или на

српском језику уколико је чланак написан на енглеском језику. Сажетак, по правилу, не садржи референце. Сажетак на другом језику, у односу на језик чланка, даје се на крају чланка, након одјељка Литература.

Резиме (енгл. Summary)

Уколико је чланак написан на српском језику, сажетак на енглеском језику даје се у проширеном облику као резиме.

Резиме је информативни приказ садржаја чланка и оквирно не прелази 500 ријечи. Резиме се даје на крају чланка, након одјељка који се односи на литературу. У резимеу се наводе методологија истраживања са акцентом на методе и технике истраживања, резултати и научни допринос у раду.

Сажетак у проширеном облику, тзв. резиме, даје се на крају чланка, након одјељка *Литература*. Уколико је рад написан на страном језику, резиме се обавезно даје на српском, а уколико је рад на српском језику, резиме треба да буде написан на енглеском језику. Изузетно, то може бити неки другом језику раширене употребе у датој научној дисциплини. За резиме на страним језицима аутор мора обезбидити граматичку и правописну исправност. Дужина резимеа може бити до 1/10 дужине чланка.

3.4.7. Кључне ријечи

Кључне ријечи су термини које најбоље описују садржај чланка за потребе индексирања и претраживања. Треба их додјељивати с ослонцем на неки међународни извор (попис, рјечник или тезаурус) који је најшире прихваћен унутар дате научне области.

Број кључних ријечи не смије бити већи од 10, а пожељно је да се наведу фреквентне ријечи.

Кључне ријечи дају се на језику на коме је написан рад и на језику на коме је написан резиме. У чланку се дају непосредно након сажетка, односно резимеа. Наводе се кључне ријечи које најбоље описују садржај чланка за потребе индексирања и претраживања и које се додјељују са ослонцем на неки међународни извор који је најшире прихваћен унутар научне области.

Кључне ријечи на другом језику, у односу на језик чланка, дају се на крају чланка, након сажетка.

3.4.8. Садржај рада

Рад треба да буде релевантан за научну и стручну јавност, са јасним, наглашеним циљевима и резултатима истраживања, закључком, референцама у тексту и библиографским јединицама на крају. Идеје у раду морају бити оригиналне и значајно доприносити развоју предмета истраживања, а методологија мора бити јасно описана.

3.4.10. Претходне верзије рада

Ако је рад у претходној верзији био изложен на скупу у виду усменог саопштења (под истим или сличним насловом), податак о томе треба да буде наведен у посебној напомени, по правилу, при дну прве стране чланка. Ознака за напомену треба да се налази на почетку текста рада. Рад који је већ објављен у неком часопису не може се прештампати, ни под сличним насловом и измијењеном облику.

3.4.11. Табеларни и графички прикази

Табеларни и графички прикази треба да буду дати на једнообразан начин. Свака табела, графикон или слика морају бити означени бројем по редослиједу навођења у тексту, с адекватним називом (нпр.: *Табела 2: Поузданост варијабли*). Назив се пише изнад табеле или графикона, док се извор наводи испод табеле или графикона. Ако се у табели или графикону презентовани резултати ауторовог истраживања, под извором се наводи: *Анализа аутора*.

3.4.12. Цитирање у тексту

Позивање на изворе, дословно или парафразирано, означава се на мјесту у тексту које је преузето, навођењем презимена аутора, године издања дјела (и странице с које је цитат преузет) у загради.

Цитат мора да буде дословце усаглашен са оригиналом (укључујући интерпункцију, дијакритике и сл.).

Када се први пут цитира аутор страног поријекла, његово име се наводи транскрибовано, ћирилицом, а у загради се даје оригинални облик имена.

Изостављене дијелове цитираног текста треба обиљежавати са три тачке у угластим заградама [...]. У угластим заградама треба наводити и своје коментаре, примједбе, реконструкције у оквиру цитата.

3.4.13. Напомене (фусноће)

Напомене се дају при дну стране на којој се налази коментарисани дио текста. Не уносе се “ручно”, већ уз помоћ аутоматских алатки за означавање фуснота у конкретном програму.

3.4.14. Цитирана литература

Цитирана литература обухвата по правилу библиографске изворе (чланке, монографије и сл.) и даје се искључиво у засебном одјељку чланка, у виду

листе референци. Референце се не превode на језик рада, нити се пресли-
вљају.

За различите врсте библиографских јединица различито се наводе би-
блиографски подаци. Треба поштовати правила стандарда APA, <http://www.apastyle.org/index.aspx>. Нестандардно, непотпуно или недоследно навођење
литературе биће један од критеријума за објављивање чланка у часопису.

У списку литературе наводе се само референце које је аутор користио
при изради, азбучним редом по презименима аутора или наслову цитиране
референце уколико се она третира као анонимно дјело.

Тип извора	Навођење у списку литературе	Навођење у тексту
Монографија	Микеревић, Д. (2001). <i>Финансијски менаџмент</i> . Бања Лука: Економски факултет.	(Микеревић, 2001)
Монографија са више аутора	Stanić, S., Komić, J. i Redžić, C. (1991). <i>Matematički modeli i metode u ekonomiji</i> . Banja Luka: Ekonomski fakultet.	прво цитирање: (Stanić, Komić i Redžić, 1991) даља цитирања: (Stanić i dr., 1991)
Дио приређене монографије или чланак у зборнику радова	Дмитровић Шапоња, Љ. и Раковачки Тубић, С. (2010). Рачуноводство и заштита животне средине. У <i>Улога финансијске и рачуноводствене професије у превазилажењу кризе у реалном и финансијском сектору</i> (стр. 105–137). Бања Лука: Савез рачуновођа и ревизора Републике Српске.	(прво цитирање и даља цитирања – ако се ради о два аутора: (Дмитровић Шапоња и Раковачки Тубић, 2010)
Одредница у енциклопедији или рјечнику	Tomaš, R. (1994). Budžetska jednačina. U <i>Ekonomika i poslovna enciklopedija</i> (Tom 1, A-M, str.117-118). Beograd: Savremena administracija.	(Tomaš, 1994)
Чланак у часопису с бројевима годишта и свезака	Комић, Ј. и Божић, М. (2002). Неки аспекти спецификације линеарног регресионог модела вјероватноће. <i>Acta Economica</i> , 1(1), 69–78.	прво цитирање и даља цитирања – ако се ради о два аутора: (Комић и Божић, 2002)
Чланак на интернету	Kondić, N. (2009). Ograničenja i podsticaji u pripremi strategija – globalna kriza i proces evropske integracije. Preuzeto 25. 2. 2013. sa http://www.dep.gov.ba/dogadjaji/planirani_dogadjaji/doc/?id=83	(Kondić, 2009)
Чланак у новинама	Renner-Smajović, M. (2013, 26. februar). Školovanje u deficitu. <i>Nezavisne novine</i> , 5110, 13.	(Renner-Smajović, 2013)
Часопис који се објављује само на интернету	Новаков, Д. (2001). Бранкица Чигоја: Најстарији српски ћирилски натписи. <i>Лингвистичке актуелности</i> , 5. Преузето 13. 8. 2011. са http://www.komunikacija.org.rs/komunikacija/casopisi/lingakt/II_5/d010/show_html?stdlang=sm NAPOMENA: Prema 6. izdanju uputstva za APA, kad god je moguće, treba upisivati DOI broj. DOI broj se upisuje na kraju opisa bez tačke.	(Новаков, 2001)

Тип извора	Навођење у списку литературе	Навођење у тексту
Необјављене тезе и дисертације	Петковић, С. (2010). <i>Мала и средња предузећа у функцији успјешности привређивања (пројектовано на Републику Српску)</i> . Необјављена докторска дисертација. Бања Лука: Економски факултет.	(Петковић, 2010)
Правни извори	<i>Закон о привредним друштвима</i> . Службени гласник Републике Српске, бр. 127/08, 58/09, 100/11.	(Закон о привредним друштвима, 127/08)
Стандарди	ISO/IEC. (2005). <i>ISO/IEC 27001:2005 Information technology – Security techniques – Specification for an Information Security Management System</i> . Geneva, Switzerland: ISO/IEC.	(ISO/IEC 27001, 2005)
Рад без године издања	Вуловић, Д. (ур.). (б. г.). <i>Религија и савремени свет</i> . Београд: Центар за марксизам.	(Вуловић, б. г.)
Лична комуникација	не наводи се	(D. Jovanović, lična komunikacija, 9. мај 2012)

Ако је у једној години од истог аутора објављено више радова, они се обилежављају словима *а*, *б*, *в* уз годину издања, без размака, што се означава и при цитирању.

Поступак навођења у тексту када било који извор има више аутора исти је као што је приказано код монографије, изузев ако рад има шест и више аутора, у тексту се наводи име првог аутора и додаје “и сарадници”.

Ако публикација има више издавача и/или мјеста издања, наводи се само први.

Нема никакве потребе наводити серију, библиотеку у којој је књига издата (то важи и за сабрана/изабрана дјела), нити преводиоца, ако је монографија преведена.

Ако је релевантно истаћи број издања, он се наводи иза наслова, у загради.

3.4.15. Прилоџи

У прилогу би требало дати само оне описе материјала који би читаоцима били корисни за разумијевање, евалуирање или понављање истраживања.

3.5. Језичке препоруке

Језик рада треба да припада научном стилу стандардног језика и да, стога, буде усаглашен у што је могуће већој мјери с правописном, граматичком и стилском нормом.

Индивидуалне скраћенице би требало избјегавати, а ако се користе, морају бити рашчитане при првој употреби.

