

EKONOMIKA INFORMATIKA

vedecký časopis FHI EU v Bratislave a SSHI

1

2017
ročník XV.



- **hospodárska informatika**
- **účtovníctvo a auditorstvo**
- **ekonometria a operačný výskum**
- **aplikovaná štatistika**
- **aktuárstvo**

Vydavateľ

Fakulta hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave a Slovenská spoločnosť pre hospodársku informatiku

IČO vydavateľa 00 399 957

Redakčná rada

Ivan Brezina - predseda

Ekonomická univerzita v Bratislave

Wolfgang Brüggemann

Universität Hamburg

Tatiana Čorejová

Žilinská univerzita v Žiline

Ferdinand Daňo

Ekonomická univerzita v Bratislave

Christopher D. Daykin

Government Actuary's Department, London, Great Britain

Dana Dluhošová

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Ralf Michael Ebeling

Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg

Richard Farkaš

KPMG Slovensko, spol. s r.o.

Richard Hindls

Vysoká škola ekonomická v Praze

Josef Jablonský

Vysoká škola ekonomická v Praze

Václav Janeček

Univerzita Hradec Králové

Luboš Marek

Vysoká škola ekonomická v Praze

Karol Matiaško

Žilinská univerzita v Žiline

Ladislav Mejzlík

Vysoká škola ekonomická v Praze

Helmut L. Pernsteiner

Johannes Kepler University Linz

Józef Pociecha

Cracow University of Economics

Zlata Sojková

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vincent Šoltés

Technická univerzita v Košiciach

Gejza Wimmer

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Marcela Žárová

Vysoká škola ekonomická v Praze

Výkonná rada

Erik Šoltés - manažér

Ekonomická univerzita v Bratislave

Ondrej Buchan

Vydavateľstvo Ekonóm

Jozef Fecenko

Ekonomická univerzita v Bratislave

Michal Fendek

Ekonomická univerzita v Bratislave

Gabriela Kristová

Ekonomická univerzita v Bratislave

Igor Košťál

Ekonomická univerzita v Bratislave

Juraj Pekár

Ekonomická univerzita v Bratislave

František Peller

Ekonomická univerzita v Bratislave

Eva Sodomová

Ekonomická univerzita v Bratislave

Anna Šlosárová

Ekonomická univerzita v Bratislave

Miloš Tumpach

Ekonomická univerzita v Bratislave

Redaktorka: Lenka Kuklišová

Adresa redakcie: Fakulta hospodárskej informatiky, Ekonomická univerzita v Bratislave

Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava

tel.: 02/6729 5723, e-mail: lenka.kuklisova@euba.sk

Dátum vydania periodickej tlače

máj 2017

ISSN 1339-987X (online)

ISSN 1336-3514 (online vydanie)

OBSAH 1/2017

VEDECKÉ STATE A DISKUSIE

Magdaléna Cárachová	5
MOŽNOSTI PODPORY RIADENIA VZŤAHOV SO ZÁKAZNÍKMI	
Soňa Coss	17
KOREŠPONDENČNÁ ANALÝZA	
Pavol Jurík	29
AKTUÁLNE TRENDY V ERP APLIKÁCIÁCH	
Daniela Katriková	38
REŽIM DOHLADU A SYSTÉM SPRÁVY A RIADENIA POISŤOVNÍ PODĽA SOLVENCY II	
Veronika Kňazková	50
DÔLEŽITOSŤ A IDEÁLY FINANČNÝCH INFORMÁCIÍ UVEDENÝCH V "PROSPEKTE" VRÁTANE VPLYVU VÝZNAMNEJ UDALOSTI ALEBO TRANSAKCIE NA NEUPRAVENÉ FINANČNÉ INFORMÁCIE	
Alena Kordošová, Iris Šimíková	60
KOMPARATÍVNA ANALÝZA PODVOJNÉHO ÚČTOVNÍCTVA NEZISKOVÝCH ORGANIZÁCIÍ V SLOVENSKEJ REPUBLIKE A ČESKEJ REPUBLIKE	
Michal Páleš	73
ODHAD TECHNICKÝCH REZERV V NEŽIVOTNOM POISTENÍ V PROSTREDÍ JAZYKA R	
Mária Szivósová	81
BEZPEČNOSŤ CLOUDOVÝCH RIEŠENÍ SO ZAMERANÍM NA MOBILNÉ APLIKÁCIE	

RECENZIE

Ľubica Hurbánková ŠOLTÉS, E. A KOL.: ŠTATISTICKÉ METÓDY PRE EKONÓMOV – ZBIERKA PRÍKLADOV	93
--	----

INFORMÁCIE

Mária Bilíková 20 ROKOV SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI AKTUÁROV	94
---	----

Jozef Fecenko OCENENIE ŠTUDIJNÉHO PROGRAMU AKTUÁRSTVO	96
---	----

EXTERNÍ RECENZENTI	97
---------------------------	----

Support options for customer relationship management

Možnosti podpory riadenia vzťahov so zákazníkmi

Magdaléna Cárachová¹

Abstrakt

Úspech ktorejkoľvek spoločnosti určujú zákazníci, ich spokojnosť s produktmi danej firmy, ich spokojnosť s prístupom k nim a ich ochota sa k firme vracať. Práve preto musí každá firma venovať zákazníkovi zodpovedajúcu pozornosť a čas. Spoločnosti sa v súčasnosti stále viac orientujú na budovanie, rozvoj a efektívne riadenie vzťahov so svojimi zákazníkmi. Jednou z príčin zvýšenej orientácie na kvalitné uspokojovanie potrieb zákazníkov bola zmena charakteru konkurenčného prostredia v 90. rokoch a aj dôsledok rozvoja informačných a komunikačných technológií (IKT). Nástup internetu posilnil všadeprítomnosť konkurencie. Jednou z najúčinnějších ciest, ako sa podnik môže odlišiť od konkurencie je dokonalé porozumenie jednotlivým zákazníkom a ich potrebám, osobný prístup a vynikajúca úroveň služieb. Cieľom príspevku je poukázať na to, že poznanie zákazníka a umenie udržiavať a posilňovať dobrý vzťah s ním už nie je žiaden nadštandard, ale potreba, bez ktorej je úspešné podnikanie skôr šťastnou zhodou okolností ako očakávaným výsledkom prameniaca z profesionality. Softvérovým nástrojom umožňujúcim a podporujúcim takéto riadenie vzťahov je CRM (Customer Relationship Management) systém. Jeho úspešná implementácia je základom pre prácu so zákazníkmi vo väčšine spoločností. Takýto systém umožňuje komplexne pokryť všetky procesy týkajúce sa zákazníka.

Kľúčové slová

Stratégia CRM, pohľady na CRM, aktivity CRM, informačné potreby CRM, informačná stratégia, vývojové trendy

Abstract

The success of any company is determined by customers, their satisfaction with products of the company, their satisfaction with access to them and their willingness to come back to the company. That's why every company must pay adequate attention and time to customers. Companies are now increasingly oriented towards formation, development and efficient management of relationships with their customers. One of the causes of increased focus on high quality satisfaction of customer needs was the change in the nature of the competitive environment in the 90s and also the result of the development of information and communication technologies (ICT). The onset of the internet has strengthened the pervasiveness of competition. One of the most effective ways how business can differentiate from the competition is a perfect understanding of individual customers and their needs, a personal approach and an excellent level of services. The paper would like to point out that the knowledge of the customer and the art of maintaining and strengthening a good relationship with him is not at all above standard but rather a need without which a successful business is more of a happy coincidence than an expected result stemming from professionalism. A software tool enabling and promoting such relationship management is CRM (Customer Relationship Management) system. Its successful implementation is the basis for working with

¹ Ing. Magdaléna Cárachová, PhD., Department of Applied Informatics, Faculty of Economic Informatics, University of Economics in Bratislava, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, tel.: +421 2/672 95 864, e-mail: carach@euba.sk

customers in most companies. Such a system enables to comprehensively cover all customer-related processes.

Key words

CRM strategy, CRM views, CRM activities, the information needs of CRM, information strategy, development trends

JEL classification

C8, O3

1 Introduction

Modern, internet-based business requires the company to seek new ways of creating and maintaining customer relationships. In a market economy it applies that only those companies survive that can properly adapt to changing market requirements and precisely the CRM system allows companies to create and have the map of customer needs. Therefore, CRM systems are starting to be increasingly applied in a very wide spectrum of companies - in practice it is difficult to find a company where a CRM application is not found. As a result of influence of global competition, companies have to invest in customer relationships much more money and effort than ever before.

CRM represents an iterative process in which the information collected about customers is used to form a positive relationship with them. Providing direct and two-way communication is especially important in the global competitive environment. Regarding the global availability of information, products and services, customers anticipate continuous communication with the company with appropriate compliance with their requirements. Therefore, any company that is a part of this environment must strive to offer high quality customized products and services and many other advantages that will entice new and maintain existing customers. For this reason, companies need to manage customer relationships to improve their competitiveness and strengthen their position on the market. The development of information and communication technologies (ICT) has significantly improved relationships between companies and their customers. In fact, modern ICTs are a powerful tool that improves communication between employees of the company, its customers, but also streamlines the management of the company. The most notable feature of the ICTs, as far as CRM is concerned, is enabling interactive communication.

2 CRM

Customer relationship management is a widely recognized and frequently used strategy for the management and care for business relationships with customers, existing as well as prospective. It involves the use of technology to organize, automate and synchronize business processes - in particular activities related to sales, marketing, customer service and their support processes. Its general objective is to find, attract and win new customers, maintain and care for those who already are the company's customers, try to win back those who were lost for various reasons, as well as reduce the cost of marketing and customer services. The concept of CRM has been developing for many years. Today, customer relationship management generally means a broader corporate strategy that encompasses all departments that come directly or indirectly in contact with the customer.

Real CRM contributes to the organization of information from different sources at the same time to provide a holistic view of each customer in real time. This allows employees who come into direct contact with the customer, i.e. in areas such as sales, sales support, customer service and marketing to make quick and at the same time informed decisions about anything, ranging

from cross-selling (i.e. selling complementary products to existing customers) and up-selling (i.e. selling a newer, more expensive or otherwise improved product to customers) to creating a targeted marketing campaign and maintaining or strengthening the market position.

Despite the fact that it is a software component, CRM has evolved into a customer-oriented philosophy that must permeate the entire organization. The success of CRM initiatives must involve three key elements - people, processes and technologies. People within the company, from the CEO to the customer service representatives, must therefore be fully engaged to support CRM solutions. Business processes must be designed so as to be ready to support CRM initiatives, mostly through the perspective of how a given process can better serve for customer satisfaction. Companies must choose an appropriate technology to handle these improved processes capable of providing the best data and it should be easy for operational activities. If just one of these factors fails, it indicates a serious threat to the entire CRM initiative.

To learn more about the needs and behaviour of consumers is a strategy to develop stronger relationships with them. After all, good customer relationships are at the key to corporate success. CRM includes many technological components, but to think of CRM as a primarily technological term is inappropriate. It is more appropriate way to think of CRM as a process gathering many pieces of information about customers, sales, marketing efficiency and trends on respective markets. For customer relationship management to be truly effective, the company must convince its staff that CRM will bring benefits to them as well. Then, it must analyse business processes to determine which of them will have to be adapted and how to achieve the highest benefit from this adjustment. The analysis is followed by deciding which aspects related to the customer are relevant and shall be dealt with. Finally, a carefully selected project team must choose the right technology that enables the automation of everything that will be necessary. If the implementation is successful and effective, people, processes and technology work together to develop and strengthen relationships, increase profitability and reduce costs.

2.1 CRM views

a) *strategic view* - CRM is a customer-oriented discipline, applying planning, performance and analytical activities in order to obtain, process and keep the customer. It is linked to marketing management and strategic marketing.

b) *tactical view* - CRM is an integrated corporate system consisting of processes, people, channels, partners, which is designed to fulfil the interaction with specific customers. It is linked to tactical marketing, sales and customer services. It should enable optimal interaction with the customer, namely in the context of the specific points of interaction - personal meeting, telephone, e-mail.

The corporate definition of CRM must include both views. CRM intervenes in business functions such as sales, servicing and marketing. Many software products to facilitate these activities have been used for a longer period of time already. CRM, however, should be seen as a new framework or a system of these once more or less independent applications. (Kucharik, 2006)

2.2 Implementation tasks

Increased sales, higher rates of customer satisfaction and significant savings in operational costs - these are also some of the benefits that CRM can bring to the company. The emphasis is on the fact that the technologies are to be implemented in the context of careful strategic and operational planning. Implementation almost always quickly fails if even one of the following aspects is not fulfilled:

Weak planning: Initiatives can easily fail if the effort is concentrated only in selection and deployment of the software and it is not accompanied by a comprehensive understanding of the context and support of the workforce. In other cases, companies have preferred to automate erroneous processes rather than reworking them to be acceptable.

Incorrect integration: For many enterprises the integration is an initiative that addresses only a certain requirement - improvement of a specific process and automation of a privileged group. Such partial solutions are not in line with the overall corporate strategy. They provide only a limited view of the customer and often lead to misunderstanding of the expectations of the user. (Chlebovský, 2005).

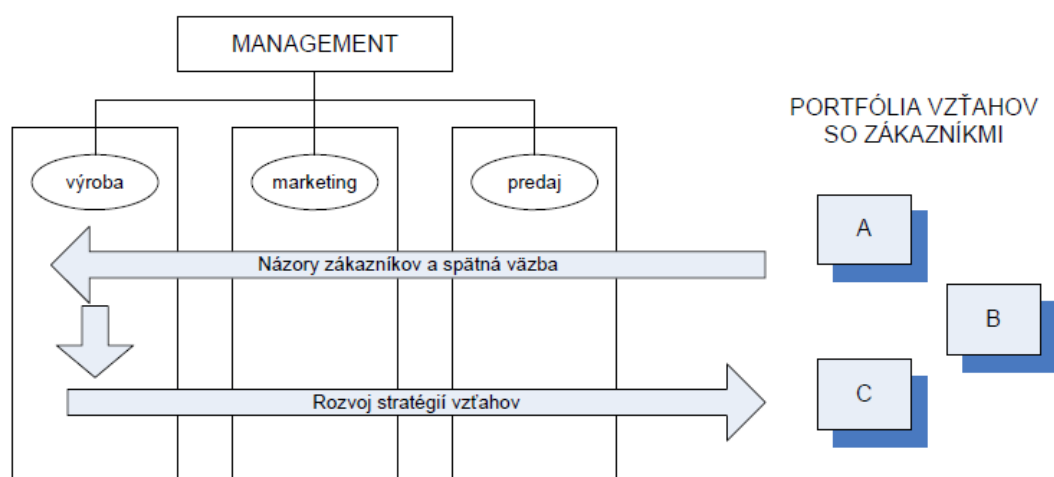
The aim of basic activities of CRM is identification and continuous update of corporate processes related to the customer, which through their activities implement the relevant business model of the company. The business model should serve the understanding of the logic of value creation for the company and the definition of its business space. The business model is therefore a strategic tool that takes into account the situation of competitors, customers, partners and possible forms of cooperation. The strategic objective of the business model is obvious. It is the ability to provide the required solution to the customer while minimizing its own costs.

The process is already a specific implementer of activities in terms of the relevant business model. Process is the basic unit of management and evaluation and as such must have defined at least its owner, content, metrics and resources. CRM processes are divided into three main groups. They include the processes of marketing, trade (i.e. sales) and services (Dohnal, 2002). The unifying point of view of the business model and the corresponding processes is currently becoming the customer. CRM processes are characterised by high intensity of knowledge, complexity and variability and they are applied sequentially with mutual interpenetration depending on specific situations arising in the business cycle. The change of business processes must be carried out under the supervision and with the active support of senior executives. The fulfilment of this essential and necessary condition will create conditions for employees to be able to act in a new way and to creatively develop new processes which pursue value creation for customers. (Dudinská, 2006).

2.3 Information needs resulting from the application of CRM

It is necessary to build a system that will enable access to information for all participants, which they need to fulfil their roles. Ideally, the system should be designed to allow automatic access to the required information and automatic storage of customer data. Free flow of information between functions is essential for the management of data about customer relationships (Strbacka, 2002). The task of the team is to gather insights about customers within their own relationships and continuously develop customer relationship strategies.

Figure 1: Management of customer relationship data



Source: Storbacka, 2002

Legend:

výroba – production

predaj – sale

Portfóliá vzťahov so zákazníkmi - Customer relationship portfolios

Názory zákazníkov a spätná väzba - Customer opinions and feedback

Rozvoj stratégií vzťahov – Relationship strategy development

2.4 Support of effective decision making

CRM supports strategic and tactical decision-making by providing not only integrated real view of customers, business partners and employees in real time and their mutual interactions during sale and service provision, but also a realistic view of the activities focused on the user. CRM provides important information and surveys for employees and business partners about the whole environment of the organization from employees to executive management. CRM provides to those who have to decide a thorough and effective analysis related to the implementation of strategies, production planning, customer services and communication channels. A suitable CRM solution delivers business value by opening important communication channels and creating a common, customer-oriented knowledge base to provide better service for customers. A suitable CRM system makes it easier to use accurate information for everyone in the organization - it effectively integrates the functions of marketing, sales and customer services. An effective CRM system empowers customers to participate in the pursuit of the business together with the organization in a way that changes the image of the connection of customers with own staff and business partners in all organizational units in each process and through a variety of communication devices. CRM can be seen as "front end" to communicate with customers in an integrated environment and as an application that can provide a broad base of loyal customers. At present, the CRM solution means extremely deep links between information and business transactions between buyers and sellers. This information can help to clarify the relationships between buyers and suppliers and close links between the CRM and the solutions of the type of Supplier Relationship Management (SRM) and Supply Chain Management (SCM) then transferred directly to the customers' demands for chain suppliers. The main joint processes include:

- Lead Collaboration – joint information database of contacts, links and classifications;

- Opportunity Collaboration – shared information in the business cycle of all business opportunities;
- Demand and Order Collaboration – sharing orders and verification of the feasibility of the requirements between the company, distributors and customers. This process allows order entry, order status tracking for all participants and management of distribution channels;
- Contract Collaboration – the company may share information about the formation of a contract with its partners.

2.5 Knowledge management - basic condition for high quality CRM

Knowledge management (KM) is a process by which a company creates value through knowledge and intellectual capital (Chlebovský, 2005). It is the exchange of knowledge between employees, departments and branches. CRM success is largely dependent on the functional concept of KM. All data is collected in a central database of the CRM information system, which in turn allows you to convert its sorting and analysis. It is true that the information is useful in particular for decision making. As in KM, also in CRM one of the most important factors that influence success is the human factor. It is essential to convince employees that sharing knowledge is not a means to greater control of their work and the misuse of their know-how, but a means of allowing faster development of the company. The main advantages of effective KM include:

- Faster innovations thanks to the free distribution of ideas,
- improvement of customer services by making the response to customer requests more efficient;
- boost sales by shortening development phases of products and their marketing;
- reduction in staff fluctuation through stronger integration in corporate processes;
- making internal processes more efficient by repealing unnecessary operations.

3 Planning process of CRM concept

In terms of information links, CRM can be described as integration and coordination of marketing, sales and customer services in a coherent and comprehensive approach to care for a particular customer (Chlebovský, 2005). The alignment of these activities requires good preparation of the process of creating and implementing a CRM system. The entire planning process is based on multiple steps.

3.1 Corporate vision

The first important step is to create a vision that is necessary for the management to define what CRM means for the company, propose company objectives and show a picture of what the company wants for its target customers. The idea is necessary for employees, customers and other stakeholders in order to know what values the company has to offer, based on which it wants to create relationships with customers and what it will mean for the corporate strategy. The corporate vision should explicitly reflect the fundamental views, values and visions of the organization. It's an ongoing process that differentiates it from its competitors and serves as a business tool to coordinate the company. It forms an interface that enables employees of different types to work together and share common values and pursue the objectives and philosophy of the organization.

The vision should be based on establishing an image of the company for the customer in connection with creation of a competitive market position, based on a proposal of values defined, provided and personified by the company brand. The vision of the company should be

based on the nature of the corporate business environment in which the company operates and the characteristics of customers that the company tries to address with its offer for a long-term relationship. The vision is superior to the strategy and represents a key idea. The vision must include management principles and business philosophy. It does not mean just focusing on certain products and markets but also on the human factor. For employees it must represent a certain ideal whose implementation is a part of their everyday work and they can identify with it.

3.2 CRM Strategy

The development of the strategy should direct the customer base towards the dissemination of the proposed customer value. It determines what resources there will be and how they will be used for the mutual customer contact. The strategy focuses on financial revenues of the business strategy and subsequent review of the marketing strategy, if necessary to adapt it. It provides an overview of how the company will appreciate the value of customer relationships and customer loyalty.

The first point of the development of the strategy is to split the segments of customers into categories and the setting of objectives and assessments for each segment. Segmentation of customers is a critical tool for the development of the strategy. Management of customer segmentation is the process of allocation of the customer groups based on common attributes and the management of these segments in a manner that maximizes the benefits brought in by customers and long-term earnings potential of the company.

For example, an enterprise might create different groups of customers based on demand for products or services, buying habits, or potential profitability of the customer. In doing so, it is important to answer the following five key questions:

1. What customers need and in what are their needs different?
2. Why are their needs different?
3. What motivates them?
4. How can we benefit from which customer?
5. How much does it cost us to service a particular customer?

The answers to these questions can be grouped and by use of these components a so-called customer segmentation model can be assembled. From this finding it is therefore apparent that building a segmentation model is an iterative process. In creating the model, intuition is applied first, and knowledge is further clarified by applying evidence-based analyses.

Before assembling the model, the enterprise must have established two criteria:

- The number of segments

From a strategic point of view, it is necessary to limit the number of segments.

- The criteria defining the segment.

Traditional methods of categorization were represented by a combination of demographic data such as age, gender, salary and addresses. Today, a cutting-edge application provides a number of behavioural data, such as the frequency of performance of certain transactions. It is possible to arrange more detailed behavioural patterns that are more valuable than the demographic ones.

In practice, there are two basic methods of segmentation of customers:

Strategic segmentation

includes management of corporate strategy based on the differences between the groups of customers. It is primarily focused on the long-term strategies of management and customer

care. Because each customer segment responds to different stimuli and values differently, an individual strategic approach is required.

Marketing segmentation

is based on a bottom-up approach by means of detailed transaction data, which give an overview of what the customer buys, what is the frequency of purchase, when the customer buys and demographic data of the customer. Detailed marketing segmentation can be used both to keep the customers as well as to gain them. Profiles of segment should provide insight into the habits of consumers, distribution channels used and response mechanism.

The second point is the evaluation of the status of the customer base. Representation of the intensity and the value of customer relationships are possible in two ways:

- how much value is the value of a customer for the enterprise?
- how much value represents the value of the company for the customer?

The result is a matrix of customers combined with the value of the customer in terms of supplies to individual segments. *The third point* is the definition of objectives and the setting of tactics to meet them.

3.3 Evaluation of Customer Experience

Customer experience will certainly influence future revenues and is therefore very important. Bad customer experience may, potentially, pose a risk of bankruptcy. If there is inadequate customer experience, it means that the CRM initiative is inappropriately oriented and provides little value for customers. Value should be calculated for both sides in relationship management. It is important, therefore, to avoid pretending that the enterprise understands their customers without having communicated with them. Implementation of the feedback from the customer to the operational system will raise awareness of the company on customer complaints and allows them to better deal with these complaints.

3.4 Organisation of cooperation

Organisation of cooperation is related to CRM in terms of changes of internal processes of the enterprises, organizational structure, motivation and skills of employees and actual behaviour. None of these aspects can be easily attained. Top management must follow the necessary changes through the formal regulation of the organization. Each of the changes must be gradual and may take several years to be fully achieved. Successful change of management implies the change of management in five areas:

- Management should propose a less hierarchical structure of the organization that is goal oriented, and there should be known how to motivate workers.
- Knowledge and competence. Changes in technology require the development of entrepreneurial skills, abilities of analysts, project management and services.
- Knowledge. Knowledge sharing develops cooperation and fosters innovation. It is necessary to pay attention to the tools and means of knowledge management.
- The organization. Decision making must be closer to the customer and allow speeding up response times.
- Encouraging. The objectives of the company must be allocated to aims for the customer. Recognizing and welcoming new customers are a great motivation.

3.5 CRM Processes

CRM information system is in today's understanding an application covering processes through which an interaction arises between the company that has implemented it and its prospective or existing customers. Access to processes that are customer focused is affected by multiple applications. What is important is the decision what processes represent an opportunity to the company and to distinguish them from each other and enhance the own value of the company for the customer. The company should, in principle, choose the following procedure:

- the mapping of processes that are affected by customers;
- identification of key processes from the point of view of the customer;
- quantification and allocation of priorities to these processes on the basis of their added value to the customer value;
- implementing changes in management and other management levels of the company;
- ensure that no process could be removed without the knowledge of its owner and that each major process should have its cross-assigned owner;
- perform an analysis of how these changes may affect all suppliers and partners;
- set up significant, measurable objectives;
- subdivide customer database;
- conduct an audit of business processes that are affected by the customer,
- create feedback from each customer's priorities and prioritize processes by relevance to customers and their impact on strategic business aspects of CRM.

3.6 Information strategy of CRM

Information strategy as the sixth region is essential for the CRM system. Information must be collected, stored, distributed and applied within the company and among business partners. This creates a basis for customer knowledge (Customer Knowledge) and effective interaction in any channel. In many companies, the opportunities of CRM information are at a low level because they contain numerous fragmented databases and systems and also, there are no strategies for cleaning of incoming data. This requires a more strategic approach to customer information, namely even at the beginning before the introduction of CRM in the planning process. Enterprises should consider what customer data are required to support operational processes and analytical tools. Customer information is at the core of any CRM program. It identifies and strengthens the weak points in the company's own value chain of corporate customer relationships.

3.7 CRM Technology

The seventh block (unit) deals with CRM technology, while CRM itself is not only technology, but provides the necessary analytical skills and operational interaction. Most of the corporate databases are fragmented. To achieve integration across channels and business units it is necessary to build an architecture with security and standards for the selection of applications, which output, protection and available standards they should meet and how and when they should be updated. The compatibility in the hardware, software, network and communication infrastructure is also important to support the integration, management and skills in business management. The technology should be optimal to support CRM processes and should be selected with awareness of the fact that it will be integrated into an existing IS of the company.

3.8 Methods of assessment of CRM

The last block is focused on methods for assessment of CRM. For enterprises, it is necessary to introduce measurable and specific CRM objectives. Evaluation metrics should not be used only to measure the level of success, but also to carry feedback mechanism for continuous development of strategies and tactics. They may also act as a good tool to manage change and encourage staff structure. CRM metrics should track and measure own CRM strategy of the company. There needs to be a hierarchy of metrics depending on the purpose and the user. The lack of traditional methods of evaluating the performance of the company is that only the overall financial performance of the company is taken into account and it is not clear how the company acted in operating the various target markets and customers. Quite a serious problem is that these indicators only reflect the results of past transactions and do not give sufficient information on how the company is going to be successful on the market, and what are the prospects for its further actions and growth in the competitive environment. Based on these indicators it is not possible to approach to strategic decisions on the various aspects of the marketing strategy and the CRM strategy. If the company is to know not only results so far, but also examine the prospects for its future growth and expansion in a competitive environment, it is necessary, in addition to the internal financial performance indicators, to monitor primarily a whole range of non-financial performance indicators on the basis of the principles of the Balanced Scorecard, compiled from 4 different, interrelated perspectives of performance, namely related to customer care, innovation, financial and value-creating internal processes. When designing the system of performance evaluation based on the Balanced Scorecard principles, it should be based on the company's vision and strategy, i.e. rely on the first two construction blocks of CRM. It is necessary to note that in the application of CRM strategy it is not about measuring and evaluation of average performance while providing for the whole of the market, but it is necessary to introduce the evaluation of the success of the company on an individual basis, i.e. how the company behaves satisfying each of the customers in terms of market performance, innovation, level of value-creating processes and financial performance.

4 Key trends in customer relationship management

Customers are changing. They have access to more information, more options, and a far greater bargaining power. CRM is today therefore affected by four key factors - mobility, social networks, big data and cloud. They have an impact on business, marketing and customer support. The companies cannot rely on previously proven methods of communication with customers, but must adopt a new model that is based on the understanding of customer behaviour in today's digital world.

4.1 Social networks and mobility

One of the conditions for successful adaptation to the new market conditions with well-informed customers whose needs and interests over time often change rapidly is also an effective use of social media. These already by far do not serve only to the mutual sharing of experiences and feelings between users, but primarily as a valuable source of information on current as well as potential customers. Companies that want to succeed on a highly competitive global market must understand the habits and needs of customers and make use of this acquired knowledge to build the mutual relationship. Social media is not only a source of information for companies, but on the contrary also for customers who may have available the experience of other clients with the products and services of the companies. For this reason, it is important not only to utilise information from social media, but also to pay careful attention to the presentation of the company itself in this increasingly important communication space. Today,

more than ever, retailers and other field workers require access to information regardless of where they are and what devices are available. Mobile devices in the field of customer service are experiencing a great boom. It is predicted that by 2020 there will be more than ten billion of active connections of mobile devices. And of course, it changes the way how customers want to communicate.

4.2 Cloud

Cloud is a trend in CRM for several years. It brings speed and a lower cost. But now it is becoming more popular due to its advantages both in financial and in the IT area. It offers lower costs, fast commissioning, the flexibility of settings when changing processes, the payment method "Pay-as-you-use" and instant access from anywhere. All this means that the business units and other departments in the company are less dependent on the traditional shopping process ICT. Customers can choose between a cloud solution that is implemented in the data centre, or solution "on-premise" installed on the customer's infrastructure. There is also a hybrid model that combines both mentioned variants. There is another option, CRM hosted by a partner, which is operated in his data centre.

4.3 Big Data

The volume of processed data on customers is already too big. Computer systems and possibilities of Business Intelligence tools today can generate a useful overviews for decision received from a large number of internal company data as well as data available on the Internet. They deliver to the traders the real-time actual data about all customers and contact persons, both from the CRM and the social networks and third-party resources. Modern CRM solutions offer interesting technology called dashboards. This is visualization and reports processed in real time and preset for each job position in the company with the possibility of easy modification for specific business processes and preferences of specific employees. Another advantage are advanced reports or analyses, CRM data exports, which can be either static for a single analysis or dynamic, in which the data is obtained on-line, directly from the CRM.

Companies that want to keep up with market developments must practice a dynamic way of doing business. They need to have the latest current data and user-definable analytical outputs. Every company should ensure that their people have business applications that enable them to do their work best across all departments and inspire them so that their own success has a positive impact on the success of the whole enterprise.

5 Conclusion

The business environment is undergoing major changes every year. There is not only an increase in supply, which largely exceeds demand, but also to the globalization of the competitive environment. Every business entity is to a greater or lesser extent influenced by its surroundings and therefore it is very important to know how to be different from the others, namely in its orientation not only on product quality but also the quality of access to customers. Through ICT companies receive a lot of information that can be processed and used as a competitive advantage. CRM unites the potential of information technology and marketing strategies to achieve long-term and profitable customer relationships. It offers enhanced capabilities to use the information to better understand customers and the consequent improvement of marketing strategies. This requires functional integration of people, operations, processes and marketing opportunities through knowledge, technology and applications. Implementation of ICTs aimed at managing relationships with customers and suppliers in the information system of the company is aimed at contributing to the fulfilment of one of the fundamental objectives of the business company - to have a satisfied customer.

Literature

- [1] Dohnal, J. (2002). *Řízení vztahů se zákazníky: procesy, pracovníci, technologie* (ISBN 80-247-0401-3). Praha, Czech Republic: Grada.
- [2] Dudinská, E., & Novotná, L. & Droppa, M. (2006). *Riadenie vzťahov so zákazníkmi v globálnej ekonomike*. Prešov, Slovak Republic: M. Vašek Publ. (ISBN 80 - 7165-550-3)
- [3] Chlebovský, V. (2005). *CRM: řízení vztahů se zákazníky* (80-251-0798-1). Brno, Czech Republic: Computer Press.
- [4] Chlebovský, V. (2004). *Řízení vztahů se zákazníky (CRM): tvorba koncepce a její implementace: zkrácená verze Ph. D. Thesis, obor Řízení a ekonomika podniku = Customer relationship management (CRM): conception formation and implementation* (ISBN 80-214-2757-4). V Brně, Czech Republic: Vysoké učení technické, Fakulta podnikatelská, Ústav ekonomiky a managementu.
- [5] Kotler, P., & Keller, K. L. (2007). *Marketing management* (978-80-247-1359-5). Praha, Czech Republic: Grada.
- [6] Kotler, P. (2007). *Moderní marketing: 4. evropské vydání* (ISBN 978-80247-1545-2). Praha, Czech Republic: Grada.
- [7] Kucharik, T. (2016, December 12). CRM - riadenie vzťahov so zákazníkmi. Retrieved May 03, 2017, from <http://www.efocus.sk/archiv/clanok/crm-riadenie-vzzahov-so-zakaznikmi>
- [8] Lehtinen, J., & Svozilová, A. (2007). *Aktivní CRM: řízení vztahů se zákazníky* (978-80-247-1814-9). Praha, Czech Republic: Grada.
- [9] Pásztorová, J. (2006). Riadenie konkurencieschopnosti zvyšovaním hodnoty zákazníkej základne pomocou implementácie CRM. *Marketing a obchod 2006*. Zvolen, Slovak republic: Slovenské národné lesnícke centrum, 2006. (ISBN 80-8093-009-0).
- [10] Storbacka, K., & Lehtinen, J. (2002). *Řízení vztahů se zákazníky = Customer relationship management* (ISBN 807169813X). Praha, Czech Republic: Grada.
- [11] Ryšan, M. (2009). *Jednoduchšia cesta k zákazníkovi*. INFOWARE. ISSN 1335-4787.
- [12] Wessling, H. (2003). *Aktivní vztah k zákazníkům pomocí CRM strategie, praktické příklady a scénáře* ; (ISBN 80-247-0569-9). Praha, Czech Republic: Grada Publ.

Korešpondenčná analýza

Soňa Coss¹

Abstrakt

Korešpondenčná analýza je populárna metóda na vizualizáciu dát. Rozlišujeme dva druhy korešpondenčnej analýzy – jednoduchú a viacnásobnú. V oboch prípadoch sa výsledky zobrazujú do mapy pomocou bodov. Zakreslené body predstavujú relatívne početnosti kontingenčnej tabuľky. Pozícia bodov poukazuje na podobnosť medzi jednotlivými riadkovými kategóriami, medzi stĺpcovými kategóriami, ako aj na vzájomný vzťah medzi nimi. Pomocou tejto metódy sa snažíme zobrazit' body znížením dimenzie priestoru, aby vynikli skryté vzťahy a asociácia medzi analyzovanými premennými.

Kľúčové slová

Korešpondenčná analýza, symetrická mapa

Abstract

Correspondence analysis is a popular visualization method. Two methods of analysis are commonly used, simple and multiple correspondence analysis. Both allow to visualize the results to the correspondence map. Plotted points represent the relative frequencies of a contingency table. The position of the points shows the similarities within row categories, within column categories, as well as on the relationship between rows and columns. By this method, we try to display points by reducing the space dimension to capture the hidden relationships and association between the analyzed variables.

Key words

Correspondence Analysis, Symmetrical Map

JEL classification

C39

1 Úvod

Korešpondenčná analýza je štatistická metóda na analýzu vzťahov medzi kategóriami dvoch alebo viacerých premenných usporiadaných v kontingenčnej tabuľke. Umožňuje skúmať asociáciu kategoriálnych premenných a získať prehľadné grafické zobrazenie súvislostí v dvojrozmernom resp. viacrozmernom priestore. Cieľom je posúdiť vzájomný vzťah medzi premennými a vysvetliť štruktúru skúmanej závislosti.

Vstupnými premennými môžu byť akékoľvek kategoriálne premenné, ktoré sa dajú vyjadriť vo forme početností (absolútnych alebo relatívnych). Môžeme použiť nominálne, ordinálne alebo kvantitatívne diskkrétne premenné. Ak chceme pracovať s kvantitatívnymi spojitými premennými, musíme ich hodnoty rozdeliť do kategórií.

Najdôležitejším výstupom analýzy je multidimenzionálna mapa, ktorú nazývame korešpondenčná mapa. V nej sú prehľadne zobrazené výsledky analýzy, zaznačením vzťahov medzi kategóriami v priestore v rovnakých dimenziách. Umožní nám posúdiť kategórie danej premennej, ich vzájomnú podobnosť a rozdiely medzi nimi, prípadne asociácie s kategóriami iných premenných. Táto metóda je obzvlášť vhodná pri analýze kontingenčných tabuliek

¹ Ekonomická univerzita, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra štatistiky, Dolnozemska cesta 1b, Bratislava, sona.coss@gmail.com

s veľkým počtom stĺpcov a riadkov, kde grafické zobrazenie môže byť omnoho prehľadnejšie ako tabuľkové výstupy.

Korešpondenčná analýza je analógiou metódy hlavných komponentov a faktorovej analýzy v prípade kategoriálnych premenných. Pomocou nej hľadáme latentné skryté faktory, ktoré predstavujú osy korešpondenčnej mapy. Aplikáciou metódy získame ordinačné osy (dimenzie) s klesajúcim stupňom dôležitosti. Snažíme sa nájsť také riešenie, v ktorom je možné zakresliť hlavnú informáciu z pôvodnej tabuľky do podpriestoru s nižším počtom dimenzií, pri čo najmenej strate informácií. Najčastejšie využívame dvojrozmerný priestor.

Podľa Hebáka (2007) ide o redukciu mnohorozmerného priestoru vektorov riadkových a stĺpcových profilov pri zachovaní maximálnej informácie obsiahnutej v pôvodných dátach.

Korešpondenčná analýza je v oblasti marketingového výskumu stále viac využívanou metódou. Za popularitou metódy stojí jej základná výhoda - názorná a zrozumiteľná vizualizácia aj pomerne veľkých kontingenčných tabuliek. Rovnako aj fakt, že interpretácia korešpondenčnej mapy a hľadanie súvislostí je možné aj bez znalosti zložitého matematického aparátu na pozadí výpočtu metódy.

Jej nevýhodou je, že ide len o exploratívnu techniku, ktorou skúmame a popisujeme vzťahy medzi premennými. Nejde o verifikačnú metódu, ktorá by umožnila overenie vhodnosti dosiahnutého riešenia (Model Fit) a testovanie hypotéz.

Podľa počtu analyzovaných premenných rozlišujeme dva druhy korešpondenčnej analýzy. Jednoduchá korešpondenčná analýza sa používa pri analýze jednoduchej kontingenčnej tabuľky, teda pri skúmaní vzťahu dvoch premenných. V prípade, že chceme analyzovať viac ako dve kategoriálne premenné, využívame viacnásobnú korešpondenčnú analýzu.

V nasledujúcej časti popíšeme metodologické pozadie korešpondenčnej analýzy. Vstupnou maticou bude kontingenčná tabuľka z dvoch premenných, pričom riadky tvoria kategórie jednej premennej a stĺpce kategórie druhej premennej. V prípade viacnásobnej korešpondenčnej analýzy je potrebná ešte úprava vstupných premenných. Vstupnou maticou bude tabuľka, ktorú nazývame Burtova matica. Obsahuje všetky kombinácie kontingenčných tabuliek, ktoré sa dajú vytvoriť z daného počtu premenných. Na takto upravenú maticu môžeme následne aplikovať uvedený postup korešpondenčnej analýzy.

2 Metodologické pozadie korešpondenčnej analýzy

Pri jednoduchej korešpondenčnej analýze môžeme zadať vstupné premenné v rôznej podobe. Buď použijeme individuálne dáta, teda pôvodné hodnoty premenných u jednotlivých respondentov. Alebo môžeme priamo zadať absolútne početnosti z konkrétnej kontingenčnej tabuľky, (t.j. súhrnné počty prípadov), prípadne aj priemerné hodnoty za skupiny respondentov.

Vstupnou maticou analýzy je dvojrozmerná kontingenčná tabuľka matica \mathbf{N} združených absolútnych početností n_{ij} . V jednotlivých políčkach tabuľky sú početnosti výskytu premennej X , ktorá nadobúda hodnoty x_i pre $i=1,2,..,r$ a premennej Y s hodnotami y_j pre $j=1,2,..,s$.

Z tabuľky môžeme vypočítať riadkové marginálne absolútne početnosti n_{i+} výskytu znaku X a stĺpcové marginálne absolútne početnosti znaku Y n_{+j} podľa vzťahov:

$$n_{i+} = \sum_j^s n_{ij} \quad n_{+j} = \sum_i^r n_{ij} \quad (1)$$

Z nich sa následne vypočíta tzv. korešpondenčná matica, ktorú označíme \mathbf{P} . Jej prvky tvoria relatívne početnosti p_{ij} , kde:

$$p_{ij} = \frac{n_{ij}}{n} \quad (2)$$

Okrem týchto početností napočítame aj marginálne relatívne početnosti, tzv. záťaže. Vznikajú vydelením marginálnych absolútnych početností celkovým počtom respondentov. Riadkové marginálne početnosti p_{i+} sa nazývajú riadkové záťaže. Stĺpcové marginálne početnosti p_{+j} nazývame stĺpcové záťaže. Pre riadkové a stĺpcové záťaže platia vzťahy:

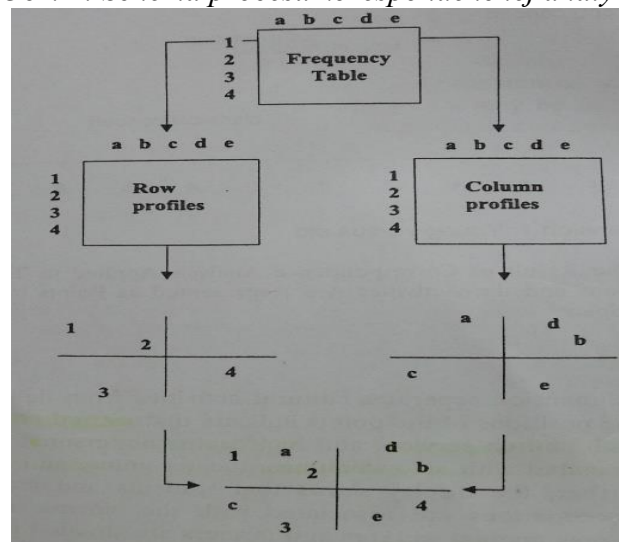
$$p_{i+} = \frac{n_{i+}}{n} \quad p_{+j} = \frac{n_{+j}}{n} \quad (3)$$

Aby sa zabezpečila porovnateľnosť riadkových a stĺpcových kategórií, je v ďalšej analýze potrebné vypočítať profily. Riadkové profily $p_{j/i}$ sú podmienené relatívne početnosti, ktoré predstavujú štruktúru stĺpcovej premennej v prípade i-tej kategórie riadkovej premennej. Stĺpcové profily $p_{i/j}$ sú podmienené relatívne početnosti charakterizujúce štruktúru riadkovej premennej pri j-tej úrovni stĺpcovej premennej. Profily získame pomocou vzťahov:

$$p_{j/i} = \frac{n_{ij}}{n_{i+}} = \frac{p_{ij}}{p_{i+}} \quad p_{i/j} = \frac{n_{ij}}{n_{+j}} = \frac{p_{ij}}{p_{+j}} \quad (4)$$

Zmenami v štruktúre riadkových a stĺpcových profilov sa prejavuje závislosť premenných. Jednotlivé riadkové a stĺpcové profily použijeme na výpočet súradníc bodov vo viacrozmernom priestore. Každému profilu priradíme váhu príslušného počtu pozorovaní, pričom váhou je práve záťaž. Tým prevedieme početnosti pôvodnej kontingenčnej tabuľky do porovnateľnej podoby.

Obr. 1: Schéma procesu korešpondenčnej analýzy



Zdroj: Nguyen Van Chuc (2011)

Korešpondenčná analýza rieši štyri základné otázky. A to: aké sú podobnosti a rozdiely medzi kategóriami riadkovej premennej z hľadiska rôznych úrovní stĺpcovej premennej. Aké sú podobnosti a rozdiely medzi kategóriami stĺpcovej premennej podľa rôznych obmien riadkovej premennej. Aký je vzájomný vzťah medzi riadkovými a stĺpcovými kategóriami navzájom. Poslednou je otázka, či môžeme graficky tento vzťah zobrazit' v priestore s nižšou dimenziou.

Postup výpočtu korešpondenčnej metódy aj označenie symbolmi je podľa Řezánkovej (2007) nasledovný. Ak označíme maticu riadkových profilov symbolom \mathbf{R} a maticu stĺpcových profilov ako \mathbf{C} . Následne označíme r-členný vektor riadkových záťaží ako \mathbf{r} a s-členný vektor stĺpcových záťaží ako \mathbf{c} . Môžeme zapísať vzťahy medzi nimi:

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}_r^{-1} \mathbf{P} = \begin{bmatrix} \mathbf{r}_1^T \\ \mathbf{r}_2^T \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \mathbf{r}_r^T \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\mathbf{C} = \mathbf{D}_c^{-1} \mathbf{P}^T = [\mathbf{c}_1 \quad \mathbf{c}_2 \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \mathbf{c}_s] \quad (6)$$

, kde \mathbf{D}_r^{-1} je diagonálna matica s prvkami vektora \mathbf{r} na diagonále a \mathbf{D}_c^{-1} je diagonálna matica s prvkami vektora \mathbf{c} na diagonále. Korešpondenčnú maticu môžeme následne vyjadriť v tvare:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{P} & \mathbf{r} \\ \mathbf{c}^T & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1s} & r_1 \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2s} & r_2 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{r1} & p_{r2} & \cdots & p_{rs} & r_r \\ c_1 & c_2 & \cdots & c_s & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Pričom pre vektor riadkových záťaží \mathbf{r} a pre vektor stĺpcových záťaží \mathbf{c} platia vzťahy:

$$\mathbf{r} = \sum_{j=1}^s p_{+j} \mathbf{c}_j \quad \mathbf{c} = \sum_{i=1}^r p_{i+} \mathbf{r}_i \quad (8)$$

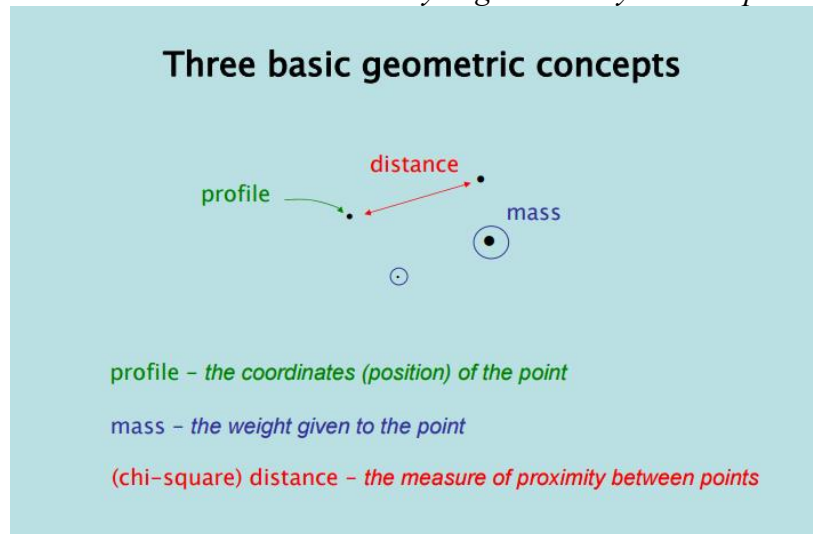
Pred samotným spustením procedúry korešpondenčnej analýzy je potrebné posúdiť vhodnosť vstupných premenných. Čo znamená, že pri analyzovaných premenných posúdime vzájomný vzťah, teda asociáciu. Na testovanie môžeme použiť Chí-kvadrát test nezávislosti, prípadne iné miery asociácie. Ak sa potvrdí štatisticky významná asociácia, sú dáta vhodné na aplikáciu metódy.

Následne zhodnotíme rozdiely, teda mieru nepodobnosti medzi kategóriami riadkovej a stĺpcovej premennej. Využijeme pritom výpočet Chí-kvadrát vzdialenosti definovaný:

$$D(i, i') = \sqrt{\sum_{j=1}^s \frac{(r_{ij} - r_{i'j})^2}{c_j}} \quad (9)$$

kde r_{ij} a $r_{i'j}$ sú prvky matice riadkových profilov \mathbf{R} a c_j sú prvky vektora stĺpcových záťaží \mathbf{c} . Vektor stĺpcových záťaží sa zároveň rovná priemernému stĺpcovému profilu, ktorý nazývame centroid (ťažisko) stĺpcových profilov. Analogicky vieme vypočítať mieru nepodobnosti, teda vzdialenosť medzi stĺpcovými kategóriami j a j' . Ako váhu použijeme r_i , teda prvky vektora riadkových záťaží \mathbf{r} . Tento postup názorne zobrazuje schéma podľa Greenacra (2010).

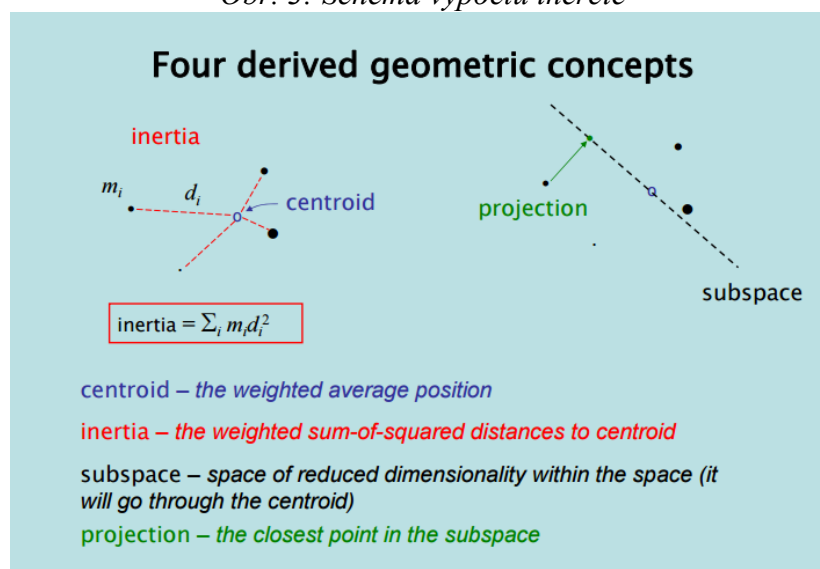
Obr. 2: Schéma troch základných geometrických konceptov



Zdroj: Greenacre (2010)

Podľa Holčíka a Komendu (2015) je algoritmus výpočtu korešpondenčnej analýzy obdobný ako pri analýze hlavných komponentov, teda pomocou vlastných čísiel. Avšak pri analýze hlavných komponentov, vypočítané vlastné čísla vyjadrujú vysvetlený rozptyl príslušným komponentom. V prípade korešpondenčnej analýzy predstavujú tzv. inerciu, teda vzťah medzi riadkovými a stĺpcovými kategóriami. Geometrická interpretácia inercie hovorí, že je mierou rozptýlenia profilov vo viacrozmernom priestore. Čím je väčšia jej hodnota, tým sú body v priestore viac rozptýlené. Inercia podľa Greenacra (2010) je definovaná ako vážený súčet štvorcov vzdialeností bodov od ich centroidu, čo naznačuje aj Obr.3.

Obr. 3: Schéma výpočtu inercie



Zdroj: Greenacre (2010)

Na výpočet vlastných čísiel použijeme rozklad na singulárne hodnoty. Najskôr vypočítame maticu štandardizovaných rezíduí \mathbf{Z} . Je to z dôvodu, že pri zobrazovaní do grafu nehľadáme súradnice v pôvodných riadkových a stĺpcových profiloch. Robíme to na základe štandardizovaných rezíduí, ktoré predstavujú odchýlku riadkových a stĺpcových kategórií od nezávislosti. Prvky tejto matice nadobúdajú hodnoty podľa vzťahu:

$$z_{ij} = \frac{p_{ij} - p_{i+}p_{+j}}{\sqrt{p_{i+}p_{+j}}} \quad (10)$$

Maticu štandardizovaných rezíduí rozložíme na singulárne hodnoty podľa vzťahu:

$$\mathbf{Z} = \mathbf{U} \cdot \mathbf{\Gamma} \cdot \mathbf{V}^T \quad (11)$$

, kde $\mathbf{\Gamma}$ je diagonálna matica, a platí, že $\mathbf{U}^T \mathbf{U} = \mathbf{V}^T \mathbf{V} = \mathbf{1}$, teda jednotková matica.

Pomocou tohto postupu získame vlastné čísla, ktoré sú usporiadané zostupne podľa veľkosti. Cieľom korešpondenčnej analýzy je redukovať priestor na nižší počet dimenzií, pri maximálnom zachovaní informácie z pôvodnej kontingenčnej tabuľky. Maximálny počet dimenzií, ako aj počet vlastných čísiel je minimum z počtu riadkov a počtu stĺpcov v pôvodnej vstupnej matici znížený o jednotku.

$$q = \min\{(r-1), (s-1)\} \quad (12)$$

Ďalším krokom v analýze je určiť spôsob, akým budú vypočítané súradnice bodov do korešpondenčnej mapy. Na výber máme niekoľko typov normalizácie. Ak nás zaujíma predovšetkým analýza riadkových kategórií, volíme ako normalizačnú metódu analýzu riadkových profilov. V prípade, že je cieľom skúmanie stĺpcových kategórií, rozhodneme sa pre analýzu stĺpcových profilov. Treťou možnosťou je symetrická normalizácia, ako kombinácia uvedených dvoch prístupov. Ide o postup, kde sa navzájom porovnávajú riadkové a stĺpcové kategórie. Normalizačná metóda nemá vplyv na výpočet singulárnych hodnôt, iba sa mení variabilita súradníc.

Postup pri analýze riadkových profilov podľa Řezánkovej (2007) je taký, že sa súradnice riadkových kategórií určia v stĺpcoch matice \mathbf{F} a súradnice stĺpcových kategórií pomocou stĺpcov matice \mathbf{Y} , podľa vzťahov:

$$\mathbf{F} = \mathbf{D}_r^{-1/2} \mathbf{U} \mathbf{\Gamma} \quad \mathbf{Y} = \mathbf{D}_c^{-1/2} \mathbf{V} \quad (13)$$

Ak si zvolíme analýzu stĺpcových profilov, súradnice stĺpcových profilov nájdeme v stĺpcoch matice \mathbf{G} a súradnice riadkových profilov pomocou stĺpcov matice \mathbf{X} .

$$\mathbf{G} = \mathbf{D}_c^{-1/2} \mathbf{V} \mathbf{\Gamma} \quad \mathbf{X} = \mathbf{D}_r^{-1/2} \mathbf{U} \quad (14)$$

Pri voľbe symetrickej normalizácie získame súradnice riadkových kategórií pomocou matice \mathbf{F} a súradnice stĺpcových kategórií pomocou matice \mathbf{G} .

$$\mathbf{F} = \mathbf{D}_r^{-1/2} \mathbf{U} \mathbf{\Gamma} \quad \mathbf{G} = \mathbf{D}_c^{-1/2} \mathbf{V} \mathbf{\Gamma} \quad (15)$$

Po výpočte súradníc môžeme zobrazit' kategórie v redukovanom súradnicovom systéme, v korešpondenčnej mape. Výhodou je, že do mapy môžeme zaznačiť kategórie obidvoch premenných súbežne. Tým získame predstavu jednak o vzájomnej podobnosti a rozdieloch kategórií v rámci každej premennej, o vzájomnom vzťahu oboch premenných, teda aj o štruktúre závislosti.

Podľa Holčíka a Komendu (2015) môžeme interpretovať vzdialenosti medzi riadkovými kategóriami, aj vzdialenosti medzi stĺpcovými kategóriami, nie však vzdialenosti riadkových a stĺpcových bodov. Čo je však možné, je posúdiť relatívnu pozíciu bodu z jednej sady, vzhľadom na všetky body druhej sady. Platí, že blízkosť dvoch riadkových (resp. stĺpcových) kategórií, poukazuje na podobnosti v profiloch týchto riadkov (stĺpcov). Ak sú od seba vzdialené, nemajú podobné profily. Blízkosť určitej kategórie riadka a určitej kategórie stĺpca naznačí, že táto kategória má dôležitú váhu v danom stĺpci. Ak sú tieto dve kategórie vzdialené, znamená to, že v danom stĺpci a riadku sa nevyskytujú takmer žiadne pozorovania. Ak sú nejaké body blízko stredu mapy (na pozícii v blízkosti nuly), nemajú výrazný profil, teda sú blízko ťažisku.

Okrem posúdenia vzájomnej pozície bodov v korešpondenčnej mape, je potrebné pokúsiť sa aj o vhodnú interpretáciu jednotlivých osí mapy. Ide nám o primerané pomenovanie osí, teda nájsť vhodný názov pre faktor na pozadí mapy. Niekedy môže byť výstižnejšie priradiť názov jednotlivým kvadrantom mapy.

Ako sme už spomenuli, korešpondenčná analýza nám neumožňuje otestovať štatistickú významnosť modelu ako celku. Ponúka nám však výpočet ukazovateľov, ktorých hodnoty naznačia, či je daný počet dimenzií postačuje na zobrazenie pôvodnej informácie z dát.

Najdôležitejším ukazovateľom je už spomínaná inercia. Keďže charakterizuje mieru rozptýlenia riadkových a stĺpcových kategórií, je v podstate analógiou rozptylu. S inerciou sa stretáme vo viacerých výstupoch korešpondenčnej analýzy.

Procedúra najskôr vypočíta hodnotu tzv. hlavných inercií (Principal Inertias), ktoré sú druhou mocninou vlastných čísel matice štandardizovaných rezíduí. Vlastné čísla aj hlavné inercie sú napočítané pre každú dimenziu zvlášť. Sú usporiadané zostupne podľa veľkosti a charakterizujú dôležitosť poradia jednotlivých osí. Celková inercia (Total Inertia) je potom súčtom všetkých hlavných inercií.

Výstup analýzy nám ponúka aj vyjadrenie percentuálneho podielu inercií jednotlivých dimenzií na celkovej inercii, ako aj ich kumulatívne hodnoty. Relatívny podiel inercie danej dimenzie predstavuje hodnotu vysvetlenej inercie daným rozmerom, vyjadrenú v percentách. Kumulant relatívneho podielu informuje, koľko percent celkovej inercie je vysvetlené spoločne určitým počtom dimenzií. Tieto hodnoty slúžia na rozhodnutie analytika o znížení dimenzie, teda o vhodnom počte osí na vykreslenie grafu. Predpokladáme totiž, že podstatnú časť informácie vykreslíme pomocou dvoch, prípadne troch prvých osí. Postupujeme dvomi spôsobmi, buď zhodnotíme, či kumulatívne percento podielu inercií prvých dvoch osí je dostatočne vysoké. Alebo si zvolíme hraničnú hodnotu (napr. 80%) a zistíme, koľko prvých osí má kumulatívne percento väčšie, ako zvolená táto hodnota a tie použijeme v mape.

V ďalšom výstupe korešpondenčnej analýzy nájdeme ešte niekoľko ukazovateľov súvisiacich s inerciou. Nie sú už počítané z hľadiska jednotlivých dimenzií, ale samostatne z hľadiska jednotlivých riadkových, resp. stĺpcových kategórií.

Riadková inercia (resp. stĺpcová inercia), vyjadruje informáciu o variabilite, teda miere rozptýlenia jednotlivých riadkových (stĺpcových) kategórií.

Ďalším ukazovateľom sú príspevky riadkových bodov k inercii v príslušnej dimenzii (Contribution of Point to Inertia of Dimension). Vyjadrujú relatívnu mieru vplyvu danej kategórie na výslednú orientáciu jednotlivých osí. Získame z nich informáciu, ktoré riadkové (resp. stĺpcové) kategórie najviac prispievajú na orientáciu prvej osy, a ktoré kategórie majú najvyšší vplyv na orientáciu druhej osy.

Poslednou skupinou ukazovateľov sú príspevky osí k reprodukcii riadkových (stĺpcových) kategórií, tzv. Contribution of Dimension to Inertia of Point. Určia nám príspevok jednotlivých osí na vysvetlení príslušnej riadkovej (stĺpcovej) kategórie. Môžeme ich interpretovať ako koreláciu riadkových (stĺpcových) profilov s jednotlivými osami. Ak následne sčítame príspevky hlavných osí v rámci danej kategórie, získame analógiu komunalít z faktorovej analýzy.

Pred samotným spustením korešpondenčnej analýzy pomocou softvéru SPSS musíme urobiť niekoľko rozhodnutí. Pri analýze nastavujeme preferovaný výpočet miery vzdialenosti. Buď použijeme štandardnú Chí-kvadrát vzdialenosť alebo euklidovskú mieru. Môžeme zvoliť štandardizáciu (odčítanie strednej hodnoty), teda centrovanie riadkov a stĺpcov. A v neposlednom rade aj normalizačnú metódu. Na výber máme riadkovú normalizáciu (ak preferujeme skúmanie kategórií riadkovej premennej), stĺpcovú normalizáciu (ak je hlavným cieľom skúmania podobnosť stĺpcových kategórií). Ďalšou možnosťou je symetrická normalizácia, ktorá v sebe kombinuje prístup oboch predošlých a umožňuje analýzu riadkových aj stĺpcových kategórií súbežne. Zároveň tiež môžeme nastaviť preferovaný počet dimenzií.

3 Aplikácia korešpondenčnej analýzy pri analýze frekvencie športovania v závislosti od veku respondentov

Pri aplikácii jednoduchej korešpondenčnej analýzy sme využili údaje z reprezentatívneho prieskumu, ktorý realizovala agentúra TNS Slovakia prostredníctvom online dopytovania v máji 2015. Výberová vzorka 1000 respondentov bola reprezentatívna pre populáciu Slovenska vo veku 18 a viac rokov z hľadiska pohlavia, veku, vzdelania, veľkosti miesta bydliska a kraja.

Zaujímalo nás, či a akým spôsobom závisí frekvencia športovania od vekovej štruktúry respondentov. Do analýzy sme zahrnuli dve kategoriálne premenné, teda sme použili jednoduchú korešpondenčnú analýzu. Výpočty boli realizované v prostredí IBM SPSS Statistics v.21, pomocou procedúry *Analyze/Dimension Reductions/Correspondence Analysis*.

Ako riadkovú premennú sme zvolili ordinálnu premennú vekové kategórie, ktorá nadobúda päť možných kategórií a to: 18-29 rokov, 30-39 rokov, 40-49 rokov, 50-59 rokov a 60 rokov a viac. Stĺpcovou premennou bola ordinálna premenná frekvencia športovania. Respondenti v nej odpovedali na otázku „Ako často športujete?“. Na výber mali jednu z piatich možností odpovedí: každý deň, viackrát do týždňa, jedenkrát týždenne, menej často alebo vôbec nešportujem.

Čo sa týka samotného nastavenia procedúry v IBM SPSS, zvolili sme výpočet Chi-kvadrát miery vzdialenosti a štandardizáciu centrovania riadkov aj stĺpcov. Na vytvorenie mapy sme použili symetrickú normalizáciu, teda analýzu riadkových aj stĺpcových kategórií súbežne.

Tab. 1: Kontingenčná tabuľka absolútnych početností

Vekové kategórie	Ako často športujete?					Active Margin
	Každý deň	Viackrát do týždňa	1 x týždenne	menej často	Vôbec nešportujem	
18 - 29 rokov	21	61	49	78	17	226
30 - 39 rokov	11	50	41	56	46	204
40 - 49 rokov	3	27	28	59	50	167
50 - 59 rokov	6	25	33	50	62	176
60 rokov a viac	10	35	35	55	92	227
Active Margin	51	198	186	298	267	1000

Zdroj: Vlastné spracovanie

Prvým výstupom po spustení korešpondenčnej analýzy je dvojrozmerná kontingenčná tabuľka absolútnych početností (Tab.1). Obsahuje združené absolútne početnosti jednotlivých vekových kategórií podľa jednotlivých frekvencií športovania. Tabuľka tiež obsahuje marginálne absolútne početnosti 1. stupňa (Active Margin). Riadkové absolútne početnosti hovoria o rozdelení počtu respondentov v jednotlivých vekových skupinách. Stĺpcové marginálne početnosti informujú o počte prípadov pri jednotlivých úrovniach frekvencie športovania.

Následne boli vypočítané riadkové a stĺpcové profily (Tab.2 a Tab.3), ktoré umožnili previesť združené absolútne početnosti na porovnateľný základ, aby mohli byť zakreslené do jednej mapy.

Tab. 2: Riadkové profily (Row Profiles)

Vekové kategórie	Ako často športujete?					
	Každý deň	Viacrát do týždňa	1 x týždenne	menej často	Vôbec nešportujem	Active Margin
18 - 29 rokov	,093	,270	,217	,345	,075	1,000
30 - 39 rokov	,054	,245	,201	,275	,225	1,000
40 - 49 rokov	,018	,162	,168	,353	,299	1,000
50 - 59 rokov	,034	,142	,188	,284	,352	1,000
60 rokov a viac	,044	,154	,154	,242	,405	1,000
Mass	,051	,198	,186	,298	,267	

Zdroj: Vlastné spracovanie

Riadkové profily sú podmienené relatívne početnosti a predstavujú štruktúru súboru z hľadiska športovania v jednotlivých vekových kategóriách. Vo vekovej skupine 18-29 rokov športuje každý deň 9,3% mladých, avšak viackrát do týždňa je to až 27%. Keďže ide o tzv. riadkové percentá (Row %), suma jednotlivých riadkov je rovná jednej. V poslednom riadku Tab. 2 sa nachádzajú stĺpcové záťaže (Mass), teda stĺpcové marginálne relatívne početnosti. Vidíme, že až 26,7% všetkých respondentov deklaruje, že vôbec nešportujú.

Tab. 3: Stĺpcové profily (Column Profiles)

Vekové kategórie	Ako často športujete?					
	Každý deň	Viacrát do týždňa	1 x týždenne	menej často	Vôbec nešportujem	Mass
18 - 29 rokov	,412	,308	,263	,262	,064	,226
30 - 39 rokov	,216	,253	,220	,188	,172	,204
40 - 49 rokov	,059	,136	,151	,198	,187	,167
50 - 59 rokov	,118	,126	,177	,168	,232	,176
60 rokov a viac	,196	,177	,188	,185	,345	,227
Active Margin	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Zdroj: Vlastné spracovanie

Stĺpcové profily (Tab. 3) charakterizujú štruktúru vekovej skladby pri jednotlivých frekvenciách športovania. Najväčší podiel respondentov, ktorí športujú každý deň nájdeme v najmladšej vekovej skupine 18-29 ročných a predstavuje 41,2%. Keďže ide o vyjadrenie štruktúry, suma každého stĺpca je rovná jednej. V poslednom stĺpci tabuľky sú riadkové záťaže, ktoré hovoria o štruktúre vekových skupín v rámci celej vzorky respondentov.

Tab. 4: Súhrnná tabuľka (Summary)

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
								2
1	,284	,081			,894	,894	,026	-,002
2	,084	,007			,079	,973	,029	
3	,042	,002			,020	,993		
4	,026	,001			,007	1,000		
Total		,090	90,231	,000 ^a	1,000	1,000		

a. 16 degrees of freedom

Zdroj: Vlastné spracovanie

Súhrnná tabuľka (Tab. 4) obsahuje množstvo dôležitých štatistík. Asi najdôležitejšou informáciou je výsledok Chí kvadrát testu nezávislosti premenných. Na základe neho posúdime, či medzi frekvenciou športovania a vekom je asociácia, teda či má zmysel pokračovať v interpretácii výsledkov korešpondenčnej analýzy. Hodnota testovacej charakteristiky je 90,231 a hodnota signifikancie (Sig.) je nižšia ako akákoľvek zvolená hladina významnosti. Preto zamietame hypotézu o nezávislosti a môžeme tvrdiť, že medzi skúmanými premennými je asociácia.

Z tabuľky ďalej vidíme, že riešenie je vypočítané pre 4 dimenzie. Je to z toho dôvodu, že obe premenné majú zhodne po 5 možných kategórií. Teda podľa vzorca (12), nám počet kategórií znížený o jednotku dáva riešenie práve v 4-rozmernom priestore.

V druhom stĺpci tabuľky máme singulárne hodnoty vypočítané pre jednotlivé dimenzie. Hlavné inercie v treťom stĺpci sú druhou mocninou príslušnej singulárnej hodnoty ($0,284^2=0,081$). Vyjadrujú zostupne mieru rozptýlenia bodov v danej dimenzii. Súčet všetkých hlavných inercií dáva celkovú inerciu, v našom prípade rovnú 0,09. Celkovú inerciu je možné vypočítať aj z Chí kvadrát štatistiky, a to: $90,231/1000=0,090$.

Dva stĺpce, nazvané spoločne Proportion of Inertia, poskytujú informáciu o vhodnom počte dimenzií na zakreslenie do mapy. Stĺpec Accounted for predstavuje hodnotu inercie prepočítanú ako percento z celkovej inercie, teda relatívny podiel inercie danej dimenzie. Vyjadruje množstvo vysvetlenej inercie (variability) danou dimenziou. V našom prípade prvá dimenzia vysvetľuje 89,4% variability vzťahov v kontingenčnej tabuľke, druhá dimenzia už len 7,9% a pod. Stĺpec Cumulative obsahuje kumulatívne percento vysvetlenej variability. To znamená, že v prípade, ak sa rozhodneme pre zakreslenie hodnôt do dvojrozmernej mapy, podarí sa nám zachytiť 97,3% variability pôvodných bodov. Čo je pri výraznom znížení rozmeru zobrazenia len nepatrná strata informácie.

Tab. 5: Prehľad riadkových bodov (Overview Row Points)

Vekové kategórie	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		Total
					1	2	1	2	
18 - 29 rokov	,226	-,859	,019	,048	,587	,001	,993	,000	,993
30 - 39 rokov	,204	-,208	,176	,004	,031	,075	,589	,125	,714
40 - 49 rokov	,167	,232	-,577	,007	,032	,658	,347	,638	,985
50 - 59 rokov	,176	,402	-,078	,009	,100	,013	,930	,010	,940
60 rokov a viac	,227	,560	,307	,022	,250	,254	,907	,081	,988
Active Total	1,000			,090	1,000	1,000			

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 5 poskytuje prehľad o jednotlivých kategóriách riadkovej premennej. V stĺpci Mass sú zobrazené jednotlivé riadkové záťaž, čo je zároveň priemerný stĺpcový profil. Hovoria o relatívnom podiele výskytu jednotlivých kategórií v rámci danej vzorky respondentov. Ďalšie dva stĺpce, Score in Dimension, predstavujú súradnice jednotlivých riadkových kategórií, ktoré budú využité na zakreslenie do mapy. Stĺpec Inertia obsahuje riadkové inercie, teda mieru rozptýlenia jednotlivých kategórií.

Dva ďalšie stĺpce Contribution of Point to Inertia of Dimension, ponúkajú príspevky riadkových bodov k inercii danej osy. Vidíme z nich, že najväčší vplyv na orientáciu prvej osy má kategória 18-29 rokov (vplyv 58,7%) a kategória 60 a viac rokov (25%). Tieto dve kategórie spoločne určujú až 83,7% orientácie prvej osy. Na orientáciu druhej osy najviac vplývala kategória 40-49 ročných.

Posledné tri stĺpce predstavujú príspevky osí k reprodukcii riadkových kategórií. Označené sú ako Contribution of Dimension to Inertia of Point a vyjadrujú korelácie riadkových profilov s príslušnou osou. Posledný stĺpec Total dáva informáciu o kvalite zobrazenia danej kategórie pomocou dvoch osí. Vidíme, že hodnoty pri všetkých kategóriách, s výnimkou kategórie 30-39 rokov, prevyšujú 90%. To znamená, že kvalita zobrazenia jednotlivých kategórií riadkovej premennej pomocou týchto dvoch osí je veľmi dobrá.

Tab. 6: Prehľad stĺpcových bodov (Overview Column Points)

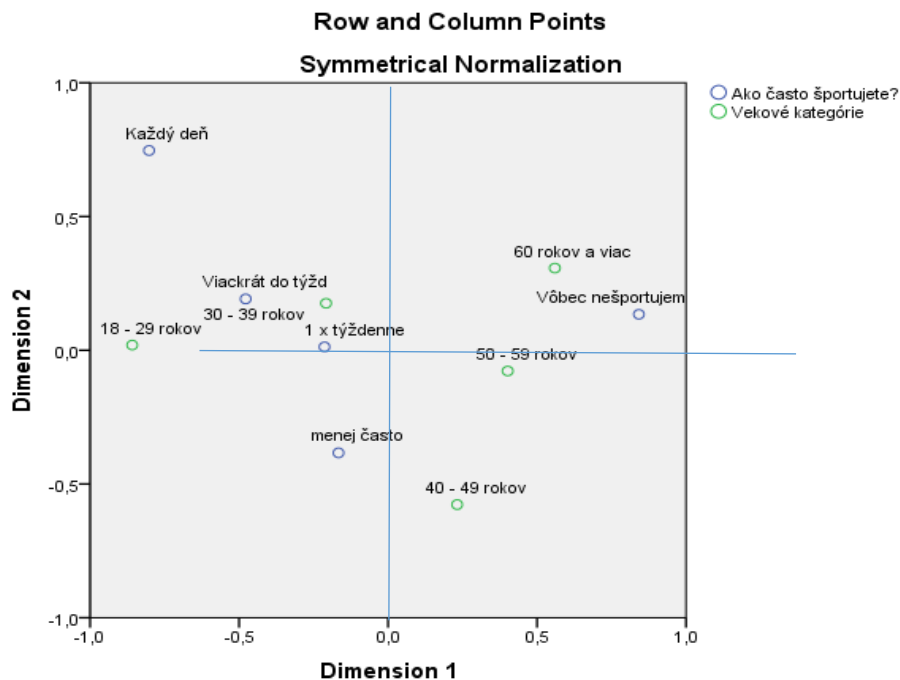
Ako často športujete?	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Každý deň	,051	-,802	,747	,013	,116	,337	,740	,191	,930
Viacrát do	,198	-,478	,192	,014	,159	,086	,900	,043	,943
1 x týždenne	,186	-,213	,013	,003	,030	,000	,817	,001	,818
menej často	,298	-,166	-,384	,006	,029	,519	,374	,593	,967
Vôbec	,267	,842	,134	,054	,666	,057	,992	,008	1,000
Active Total	1,000			,090	1,000	1,000			

Zdroj: Vlastné spracovanie

Následne sú napočítané tieto ukazovatele aj pre stĺpcové kategórie. Z Tab.6 okrem iného vidíme, že najväčší príspevok na inerciu prvej osi mala kategória vôbec nešportujem (66,6%). Orientáciu druhej osi najviac ovplyvnila kategória športujem menej často.

Čo sa týka kvality zobrazenia stĺpcovej premennej, vidíme, že kategória vôbec nešportujem bola týmito dvoma osami vysvetlená úplne (Total=100%). Ostatné kategórie je možné pomocou týchto dvoch osí, veľmi kvalitne zobraziť. Keďže vysvetlená variabilita daných kategórií predstavuje vo všetkých prípadoch viac ako 82 percent.

Obr. 2: Symetrická mapa riadkových a stĺpcových kategórií



Zdroj: Vlastné spracovanie

Výsledná korešpondenčná mapa nám názorne zobrazuje výsledky analýzy, čím umožňuje nájsť interpretáciu vzťahov a štruktúry závislosti v kontingenčnej tabuľke. Poloha riadkových a stĺpcových kategórií naznačuje, ktoré kategórie spolu súvisia, teda navzájom korešpondujú.

Respondenti vo veku 18-29 rokov a 30-39 rokov sú si z hľadiska frekvencie športovania veľmi podobní. Kategória 40-49 ročných respondentov má v tomto prípade špecifické postavenie. Z grafu tiež pozorujeme podobnosť profilov vekových kategórií 50-59 ročných a respondentov starších ako 60 rokov.

Čo sa týka jednotlivých frekvencií športovania, vidíme, že spolu korešpondujú kategórie 1x do týždňa a viackrát do týždňa, ktoré sa spolu s hraničnou kategóriou každý deň, nachádzajú v prvom kvadrante mapy. Kategórie menej často a vôbec nešportujem majú samostatné, izolované miesto na mape. Mladší respondenti inklinujú skôr k častejšej forme športovania.

Respondenti 40-49 roční sú na mape zachytení najbližšie ku kategórii menej často. Respondenti v staršom veku už sú zachytení najbližšie ku kategórii vôbec nešportujem.

Podľa vertikálnej osy je v grafe zachytené odlišenie mladších vekových kategórií od starších. Táto os tiež zachytáva odlišenie kategórií športujem pravidelne od respondentov, ktorí nešportujú vôbec. Názov tejto osy, ako skrytého faktora na pozadí mapy, by sme mohli označiť pojmom aktivita respondentov.

Podľa horizontálnej osy vidíme odlišenie kategórií 40-49 ročných a 60 a viac ročných, kde pozorujeme najväčšie rozdiely. Z hľadiska frekvencie športovania je to odlišenie kategórií menej často a ostatných foriem športovania. Druhá dimenzia zobrazenia tak ešte viac poukazuje na významný zlom v prístupe ku športu, ku ktorému dochádza v strednom veku respondentov.

4 Záver

Na základe uvedeného vyplýva, že korešpondenčná analýza umožňuje veľmi prehľadné a interpretovateľné výstupy, ktoré poskytujú hlbšie pochopenie vzťahov v kontingenčnej tabuľke. Dôležitým aspektom jej využitia je aj fakt, že táto metóda nemá limitujúce požiadavky v prípade predpokladov aplikácie a je možné ju využiť pri rôznorodej škále kategoriálnych premenných. To umožňuje jej široké použitie pri analýzach marketingových a sociologických dát.

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 1/0092/15 *Moderné prístupy k navrhovaniu komplexných štatistických prieskumov*, ktorého vedúcim je prof. Ing. Milan Terek, PhD.

Literatúra

- [1] Greenacre, M. (2010). *Correspondence Analysis and Related Methods*. Retrieved October 21, 2016, from <http://statmath.wu.ac.at/courses/CAandRelMeth/CARME1.pdf>
- [2] Hebrák, P. (2007). *Vícerozměrné statistické metody*. Praha: Informatorium.
- [3] Holčík, J., & Komenda, M. (2015). *Matematická biologie: e-learningová učebnice* [online]. Retrieved October 21, 2016, from <https://www.muni.cz/vyzkum/publikace/1334889>
- [4] Chuc, N. V. (2011). *Correspondence Analysis with XLSTAT*. Retrieved October 21, 2016, from <http://www.slideshare.net/chucnv/correspondence-analysisstep-by-step>
- [5] Řezanková, H. (2011). *Analýza dat z dotazníkových šetření*. Praha: Professional Publishing.

Aktuálne trendy v ERP aplikáciách

Pavol Jurík¹

Abstrakt

Aplikácie typu ERP obvykle tvoria jadro podnikových informačných systémov vo veľkých podnikoch, a preto sa ich vývoju venuje množstvo softvérových firiem. Konkurenčný boj na trhu s ERP aplikáciami vytvára tlak na to, aby sa tieto aplikácie zdokonaľovali a prinášali viac pridanej hodnoty pre zákazníka. Cieľom tohto článku je preto identifikovať a charakterizovať aktuálne trendy v oblasti vývoja a prevádzkovania ERP aplikácií. Poznanie týchto trendov je dôležité nielen pre softvérové firmy, ktoré tieto aplikácie vyvíjajú, ale aj pre zákaznícke firmy, ktoré ich používajú na podporu svojich podnikateľských aktivít.

Kľúčové slová

ERP, podnikové informačné systémy, cloud computing, internet vecí, big data

Abstract

ERP applications usually form the core of information systems in large-sized enterprises, and therefore many software companies are concerned with their development. Competitive struggle in the market of ERP applications creates a pressure to improve these applications and to bring more added value to the customer. The aim of this article is therefore to identify and characterize current trends in the development and operation of ERP applications. The knowledge of these trends is important not only to software companies that are concerned with the development of these applications, but also to customer companies that use them for the support of their business activities.

Key words

ERP, business information systems, cloud computing, Internet of things, big data

JEL classification

L86

1 Úvod

ERP je skratka pre „plánovanie podnikových zdrojov“ (z angl. Enterprise Resource Planning). Aplikácie s takýmto označením obvykle tvoria jadro podnikového informačného systému (teda v rámci informačného systému predstavujú z hľadiska rozsahu použitia hlavnú aplikáciu, na ktorú sú naviazané ďalšie aplikácie). Ide o typový aplikačný softvér, ktorý je zameraný na podporu plánovania a riadenia hlavných interných procesov prebiehajúcich v podniku s tým, že svojou funkcionalitou môže zasahovať do operatívnej, taktickej, ale aj do strategickej úrovne riadenia. Medzi interné procesy zaradujeme také procesy, ktoré má manažment podniku úplne pod kontrolou, tzn. vlastníkom procesu je interný zamestnanec (resp. viacerí interní zamestnanci) daného podniku.² Na riadení interných procesov sa teda nepodieľajú

¹Ing. Pavol Jurík, PhD., Ekonomická univerzita v Bratislave, FHI, KAI, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, e-mail: pavol.jurik.euba@gmail.com.

² *Vlastník procesu* je osoba, ktorá je zodpovedná za dosahovanie cieľa procesu a za jeho dlhodobé fungovanie. Má na starosti monitorovanie priebehu a výkonnosti procesu, jeho spravovanie, systematické zlepšovanie a riešenie prípadných problémov v jeho priebehu.

žiadne externé subjekty (napr. zákazníci, dodávatelia, členovia dodávateľského reťazca a pod.). Základnými internými procesmi, ktoré by mala byť aplikácia typu ERP schopná pokryť, sú:

- výroba,
- vnútorná logistika (najmä sklady a logistické procesy v rámci firmy),
- personalistika,
- a ekonomika (finančno-účtovné operácie).

Typickou vlastnosťou ERP aplikácií je ich modulárna architektúra. Ide teda o aplikácie, ktoré obvykle pozostávajú z veľkého množstva modulov s tým, že každý modul je z hľadiska funkcionality zameraný na inú oblasť, napr. modul pre evidenciu zamestnancov, modul pre plánovanie potreby zamestnancov, modul pre výpočet miezd a pod. Spomedzi týchto modulov si každý zákaznícky podnik môže vybrať len tie moduly, ktoré pre svoju činnosť skutočne potrebuje. Medzi výhody používania aplikácií typu ERP oproti aplikáciám „šitým na mieru“ (teda oproti individuálnemu aplikačnému softvéru) sú najmä nižšia cena (zakúpenie licencie na používanie takejto aplikácie je po finančnej stránke výhodnejšie než vývoj aplikácie „na zelenej lúke“), zjednodušenie systémovej integrácie (moduly patriace do tej istej aplikácie sú už zintegrované tvorcom, a preto si nevyžadujú dodatočnú integráciu) a tiež to, že tvorcovia ERP aplikácií zakomponovávajú do svojich produktov tzv. best practices, teda osvedčené pracovné postupy a skúsenosti firiem v určitej oblasti. Ich nevýhodou je najmä to, že tieto aplikácie sú určené pre „všeobecného zákazníka“, a preto nie sú v plnej miere prispôsobené funkciám a procesom konkrétneho podniku.

Aplikácie typu ERP prešli od svojich počiatkov na prelome 80. a 90. rokov 20. stor. mnohými zmenami a ich vývoj je dynamický dodnes. Cieľom tohto článku je identifikovať a charakterizovať aktuálne trendy v oblasti vývoja a prevádzkovania ERP aplikácií. Za účelom naplnenia tohto cieľa sme postupovali podľa metodiky uvedenej v kapitole 2.

2 Metodika výskumu

Vzhľadom k tomu, že aplikácie typu ERP sú veľmi významnou súčasťou podnikovej informatiky, usiluje sa množstvo softvérových firiem a informačných portálov zaoberajúcich sa informačnými technológiami o naformulovanie aktuálnych trendov v tejto oblasti. Rozhodli sme sa preto zozbierať takéto zoznamy trendov od vybraných renomovaných firiem a informačných portálov a na základe ich komparatívnej analýzy vypracovať rebríček aktuálnych trendov pre vývoj a prevádzku ERP aplikácií, zoradený podľa relevancie, teda podľa toho, do akej miery sa nami skúmané informačné zdroje na príslušnom trende zhodovali. Trend, ktorý je v našom zozname uvedený na prvom mieste, je teda trendom, na ktorom sa jednotlivé informačné zdroje zhodovali najviac. Naopak, čím nižšie je určitý trend v našom zozname uvedený, tým bola miera zhody vybraných firiem a informačných portálov na ňom nižšia.

Pri výskume sme vychádzali z celkového počtu dvanástich zoznamov aktuálnych trendov v oblasti ERP aplikácií, ktoré boli naformulované renomovanými softvérovými firmami a informačnými portálmi v rokoch 2016 a 2017. Išlo o tieto firmy a portály:

1. CFO
2. Epicor
3. Hitachi Solutions
4. Nayotech
5. Panorama Consulting Solutions
6. Positive Vision
7. Profit Solutions International
8. Suyati

9. Syspro
10. ERPFocus.com
11. ERPNews.com
12. PCMag.com

Podmienkou pri výbere informačných zdrojov bolo, že musí ísť o firmy alebo informačné portály, ktoré sa problematikou ERP profesionálne zaoberajú, aby východiskové údaje pre našu analýzu bolo možné pokladať za dostatočne relevantné. Odkazy na jednotlivé zoznamy trendov, použité pri výskume, sú uvedené v zozname použitej literatúry.

3 Aktuálne trendy pri budovaní a prevádzke ERP aplikácií

V tejto kapitole prezentujeme výsledky nášho výskumu. Na základe komparatívnej analýzy dvanástich východiskových informačných zdrojov sme zostavili rebríček ôsmich aktuálnych trendov v oblasti vývoja a prevádzky aplikácií typu ERP s tým, že jednotlivé položky tohto rebríčka sme zoradili podľa relevancie. Tento rebríček pozostáva z nasledujúcich trendov:

1. ERP na báze cloud computingu
2. Aplikovanie princípov internetu vecí v ERP
3. ERP pre mobilné zariadenia
4. Zvýšenie bezpečnosti
5. Modernizácia používateľského rozhrania použitím prvkov sociálnych sietí
6. Zameranie sa na malé a stredné podniky
7. Podpora spracovania „big data“
8. Rozvoj umelej inteligencie

3.1 ERP na báze cloud computingu

Najvýraznejším spomedzi všetkých trendov uvedených v našom rebríčku je trend budovania a sprístupňovania aplikácií typu ERP na báze cloud computingu. Spomedzi dvanástich východiskových zoznamov trendov až jedenásť uvádzalo práve tento trend. *Cloud computing* je služba, ktorá umožňuje podnikom, organizáciám a jednotlivcom využívať výpočtové zdroje (napr. aplikácie, operačné systémy, hardvér, platformy, dátové úložiská a pod.) na diaľku prostredníctvom internetu od externých poskytovateľov s tým, že zvyčajne je táto služba platená a výška poplatku sa vzťahuje na mieru jej využívania. Rozlišujeme nasledujúce formy cloud computingu (IBM, 2016):

- *Software as a Service (SaaS)* – ide o poskytovanie softvéru na diaľku cez internet záujemcom o jeho využívanie. Výhodou je najmä to, že softvér je nainštalovaný a prevádzkovaný na technologickej platforme poskytovateľa, ktorý sa stará o jeho údržbu.
- *Platform as a Service (PaaS)* – ide o poskytovanie technologickej infraštruktúry na diaľku prostredníctvom internetu, ktorá môže byť využitá na vývoj a prevádzku vlastného softvéru pre konkrétnu firmu.
- *Infrastructure as a Service (IaaS)* – ide najmä o poskytovanie serverov, sieťovej infraštruktúry na prenos údajov a dátových úložísk. Zájemcovia o túto službu nemusia investovať do vlastného hardvéru, keďže je zakúpený a prevádzkovaný na strane poskytovateľa.

V prípade poskytovania aplikácií typu ERP na báze cloud computingu ide spomedzi vyššie uvedených typov najmä o typ SaaS (ak je celá aplikácia nainštalovaná a prevádzkovaná na serveroch externého poskytovateľa a pre zamestnancov zákazníckej firmy je prístupná cez webové rozhranie – webový prehliadač), resp. o typ IaaS (ak je aplikácia nainštalovaná a prevádzkovaná na interných serveroch zákazníckej firmy, no dáta sa uchovávajú v externom

dátovom úložisku na strane poskytovateľa takejto služby). Pri použití cloud computingu sú teda zodpovednosť za bezproblémový chod aplikácie, resp. databázy a činnosti súvisiace s údržbou chodu aplikácie, resp. s údržbou databázy presunuté na stranu externého poskytovateľa takýchto služieb. Pri použití SaaS podnik nemusí prevádzkovať aplikáciu na vlastnej technologickej infraštruktúre (najmä hardvér, databázy, servery, operačné systémy, LAN a middleware), pretože pre prácu s aplikáciou postačí len funkčné pripojenie na internet a webový prehliadač. Pri zaobstaraní dátového úložiska na báze IaaS síce podnik musí prevádzkovať a udržiavať značnú časť technologickej infraštruktúry vo vlastnej réžii, no je odbremený od zaobstarávania a udržiavania vlastného dátového úložiska.

Výhodou cloudového riešenia je tiež škálovateľnosť. Používateľ cloudovej služby (zákazník) zaplatí jej poskytovateľovi len za ten objem služieb, ktoré od neho využíva. Ak je teda aplikácia v určitom období používaná menej, mali by aj poplatky za jej používanie adekvátne poklesnúť. Poskytovateľ cloudovej služby by mal byť na oplátku schopný zvládnuť aj situácie, kedy si zákazník vyžaduje službu využívať vo väčšom meradle než obvykle. Musí mať teda k dispozícii škálovateľnú technologicкую infraštruktúru, ktorú je možné prispôbiť aktuálnym požiadavkám zákazníka tak, aby mohla byť miera využívania danej služby adekvátne rozšírená v prípade potreby.

ERP aplikácie sú obvykle používané najmä veľkými podnikmi, no cloud computing zvyšuje ich dostupnosť aj pre malé a stredné podniky, a to nielen po finančnej, ale aj po technologickej stránke. Vybudovanie vlastnej technologickej infraštruktúry na prevádzku ERP aplikácie, ako aj jej samotná prevádzka a údržba si vyžadujú vynaloženie značných finančných prostriedkov a množstvo malých a stredných podnikov si to nemôže dovoliť. Cloud computing však otvára dvere aj takýmto zákazníkom.

Napriek nesporným výhodám cloudového riešenia existujú aj určité nevýhody, resp. potenciálne riziká. Vzhľadom k tomu, že pri SaaS je celá aplikácia prevádzkovaná na serveroch externého poskytovateľa (resp. pri IaaS je v externom prostredí uložená len databáza), nemôže mať zákaznícka firma úplnú istotu v tom, či sú skutočne dodržiavané všetky bezpečnostné opatrenia, ktoré sú deklarované poskytovateľom, teda či citlivé firemné údaje nie sú poskytované tretím stranám, príp. či nemôže dôjsť k ich strate a pod. Vzhľadom k tomu, že v dnešnej dobe zohrávajú informácie veľmi dôležitú úlohu v konkurenčnom boji medzi firmami, môže mať ich odcudzenie a prípadné zneužitie pre daný podnik zničujúce následky.

Ďalším nedostatkom cloudového riešenia ERP aplikácií z hľadiska dátovej bezpečnosti je samotný fakt, že komunikácia medzi zákazníckou firmou a servermi poskytovateľa danej služby prebieha po verejných prenosových trasách internetu. Komunikácia býva síce zabezpečená šifrovaním, no pre skúsených hackerov to nemusí predstavovať veľký problém. Poskytovateľ cloudových služieb môže zabezpečiť svoje servery a dátové úložiská najlepšie, ako vie, no nemôže do takej miery ovplyvniť, čo sa stane na verejných prenosových trasách.

Najmä pre úspešné podniky predstavujú ich interné informácie poklad, pretože sú v nich zakódované ich jedinečné pracovné postupy, resp. know-how, ktoré ich dovedlo k úspechu. Z toho však vyplýva, že práve bezpečnosť informácií by mala byť jednou z hlavných priorít prevádzky podnikového informačného systému.

Vzhľadom na dôležitosť citlivých informácií pre fungovanie podniku je preto vhodnejšie nevyužívať ERP aplikáciu výlučne na báze cloud computingu, ale takéto riešenie uplatniť len pre niektoré moduly, ktoré sú z hľadiska daného podniku menej podstatné. Oblasti, ktoré sú pre podnik absolútne kľúčové z hľadiska jeho prežitia na trhu a týkajú sa samotného know-how daného podniku by z týchto dôvodov mali byť zabezpečované prostredníctvom vlastnej (internej) technologickej infraštruktúry.

3.2 Aplikovanie princípov internetu vecí v ERP

Pojem *internet vecí* (Internet of things) po prvýkrát použil Kevin Ashton, zakladateľ spoločnosti Auto-ID Center, v roku 1999. Ide o označenie pre koncept počítačovej siete, ktorá prepája rôzne typy zariadení (ako napr. chladničky, televízory, práčky, snímače, senzory, roboty a pod.), a to najmä bezdrôtovým spôsobom. Tento koncept sa v súčasnosti uplatňuje najmä pri budovaní tzv. *inteligentných domácností*, ktoré sú postavené na princípe prepojenia rôznych domácich spotrebičov a iných zariadení prostredníctvom bezdrôtovej počítačovej siete s centrálnou riadiacou jednotkou, ktorá umožňuje obyvateľom takejto domácnosti ich jednoduché ovládanie na diaľku a tiež plánovanie ich činností. Cieľom zavádzania inteligentných domácností je najmä zvýšenie komfortu a pohodlia jej obyvateľov a tiež zvýšenie bezpečnosti prostredníctvom automaticky pracujúcich kamier, senzorov, mikrofónov a mechanizmov automatického privolania polície alebo záchranky v prípade potreby (Aldrich, 2003).

Okrem toho však koncept internetu vecí začína nachádzať uplatnenie aj v podnikovej sfére. To potvrdzujú aj výsledky nášho výskumu, pretože až v siedmich z dvanástich nami skúmaných zoznamov aktuálnych trendov v oblasti ERP sa vyskytlo zdôraznenie rozšírenia konceptu internetu vecí práve na túto oblasť. Počítačová sieť, ktorá prepája rôzne typy zariadení, môže totiž zabezpečovať aj prepojenie medzi firmou a jej zákazníkmi. Vďaka senzorum a monitorovacím zariadeniam môže byť výrobca určitého produktu informovaný o jeho zlyhaní, resp. poruche a môže zbierať dáta o fungovaní tohto produktu, ako aj o spôsobe jeho používania zákazníkmi. To môže prispieť ku skvalitňovaniu produktu a k lepšiemu pochopeniu zákazníka a jeho potrieb. V tejto súvislosti je však potrebné poznamenať, že firmy by mali rešpektovať súkromie zákazníkov a mali by si dať pozor na to, aby sa tieto technológie nestali nástrojom špehovania a narušovania súkromia osôb (ERPNews.com, 2017).

Počítačová sieť prepájajúca rôzne senzory, kamery a monitorovacie zariadenia má svoje uplatnenie taktiež vo výrobnej sfére, pretože umožňuje ERP aplikáciám priamo ovládať a monitorovať výrobné stroje a zariadenia, a to v reálnom čase. Vďaka tomu môžu mať aplikácie typu ERP omnoho širšie možnosti uplatnenia, než doposiaľ. Technológia internetu vecí tiež podporuje automatizáciu niektorých podnikových procesov a zabezpečovanie ich hladkého priebehu podľa stanoveného časového harmonogramu bez potreby ich manuálneho riadenia alebo fyzického zásahu kompetentných osôb (Moore, C. – Hitachi Solutions, 2017).

3.3 ERP pre mobilné zariadenia

Ďalším výrazným trendom súčasného obdobia je tvorba mobilných aplikácií, tzn. aplikácií určených pre mobilné telefóny, smartfóny, tablety, notebooky, netbooky a pod. Trend podpory mobility v používaní ERP aplikácií bol zdôraznený v šiestich z celkového počtu dvanástich nami skúmaných informačných zdrojov, a preto sa v našom rebríčku trendov v ERP ocitol na treťom mieste.

Úlohou aplikácií typu ERP je, okrem iného, poskytovať zodpovedným pracovníkom informácie na podporu rozhodovania. Pokiaľ je pracovník prítomný priamo na pracovisku, potom pre neho mobilná verzia aplikácie nepredstavuje oproti klasickej počítačovej verzii žiadnu výhodu, ba skôr naopak, keďže mobilné zariadenia obvykle majú menší displej a menší výkon spracovania inštrukcií, prejavujúci sa v dlhšom čase odozvy (pomalšie spúšťanie programov a práca s nimi). Okrem toho u takýchto zariadení absentuje klasická počítačová klávesnica, čo používateľa spomaľuje pri písaní. Mobilné verzie aplikácií však môžu byť výhodné v čase, keď daný pracovník nemá práve prístup ku svojmu firemnému počítaču, napr. obchodný manažér nachádzajúci sa na pracovnej ceste, resp. na obchodnom rokovaní. Ak manažér musí v takejto situácii urobiť určité rozhodnutie priamo na mieste, môže byť pre neho mobilná verzia aplikácie dobrou pomôckou, pretože mu môže v reálnom čase poskytnúť základné

informácie, tabuľky, grafy alebo špeciálne ad-hoc reporty (reporty zostavené podľa jeho aktuálnych požiadaviek) ako podklady pre učinenie správneho rozhodnutia (ERPNews.com, 2017).

Pri používaní mobilných verzií podnikových aplikácií však opäť vyvstávajú otázky ohľadom dátovej bezpečnosti, keďže k výmene informácií medzi serverom a mobilným zariadením dochádza prostredníctvom internetu. Prenos informácií, ktoré sú pre daný podnik citlivé, je preto, podobne ako pri cloudovom riešení, potrebné dôsledne zvážiť.

3.4 Zvýšenie bezpečnosti

Tento trend úzko súvisí s trendom sprístupňovania aplikácií typu ERP na báze cloud computingu a tiež s trendom ich sprístupňovania prostredníctvom mobilných zariadení. Oba tieto trendy sú totiž spojené so značnými bezpečnostnými rizikami a s hrozbou straty, resp. prezradenia citlivých firemných informácií a ich získania nepovolanými osobami. Je preto logické očakávať, že tvorcovia ERP aplikácií sa budú usilovať o nájdenie spôsobov, ako takýmto hrozbám zabrániť a zvýšiť tak dôveryhodnosť svojich aplikácií vnímanú zo strany zákazníkov.

Trend zvyšovania bezpečnosti v ERP aplikáciách bol uvedený v piatich z dvanástich východiskových zoznamov trendov. Okrem obáv o bezpečnosť údajov sa objavujú tiež obavy súvisiace s dostupnosťou služieb poskytovaných na báze cloud computingu. Tieto obavy sa týkajú toho, či bude určitá služba skutočne dostupná vždy, keď ju dotýčny používateľ bude chcieť použiť, a teda či nebude dochádzať k výpadkom, príp. k obmedzeniam v rozsahu jej používania. Výpadok môže byť spôsobený jednak chybou na strane poskytovateľa, prerušením pripojenia do internetu, ale aj cieľným hackerským útokom. Môže ísť najmä o útoky typu „Denial of Service“, resp. „Distributed Denial of Service“, pri ktorých sa útočníci usilujú o znefunkčnenie vybranej služby prostredníctvom zaplavenia servera sústavným prúdom paketov, v dôsledku čoho je server zahltený a nie je schopný obsluhovať požiadavky legitímnych používateľov. Môže tak dôjsť k vyčerpaniu výpočtových zdrojov servera a k jeho následnému „zrúteniu“. Útok typu „Distributed Denial of Service“ je realizovaný prostredníctvom viacerých zariadení, ktoré paralelne vysielajú dáta, príp. ich vysielajú sériovo s veľmi malými časovými rozstupmi tak, aby bol cieľový server po určitý čas zahltený dátovým prúdom. V záujme poskytovania kvalitných služieb pre svojich zákazníkov sa preto tvorcovia ERP aplikácií musia usilovať o to, aby boli na podobné útoky pripravení a dokázali zabezpečiť čo možno najvyššiu dostupnosť všetkých poskytovaných služieb (Nasser, N. – Suyati, 2017).

3.5 Modernizácia používateľského rozhrania použitím prvkov sociálnych sietí

Vysoká popularita sociálnych sietí sa začína prejavovať aj na dizajne používateľského rozhrania podnikových aplikácií. Svedčí o tom fakt, že spomedzi nami skúmaných zoznamov trendov až päť zdôrazňovalo snahu tvorcov ERP aplikácií o úpravu ich vzhľadu tak, aby sa viac podobali na sociálne siete, ako sú Facebook alebo Twitter, a tiež ich snahu o to, aby ich aplikácie podporovali podobný štýl komunikácie používateľov, ako umožňujú sociálne siete. Vďaka tomu môžu pracovníci, majúci prístup do ERP aplikácie, spoločne diskutovať o dátach, konzultovať alebo plánovať pracovné postupy a riešiť rôzne problémy. Štýl komunikácie na báze sociálnych sietí môže byť takisto užitočný pri komunikácii medzi firmou a jej zákazníkmi alebo pri komunikácii medzi subjektmi tvoriacimi dodávateľský reťazec (Positive Vision, 2017).

3.6 Zameranie sa na malé a stredné podniky

Predstava, že ERP aplikácie sú vhodné len pre veľké podniky, v súčasnej dobe už neplatí. Svedčí o tom nielen vznik ich podkategórie „Lite ERP“, ale aj rastúci trend podpory ich používania na báze cloud computingu. Lite ERP sú aplikácie určené špeciálne pre trh malých a

stredných podnikov. Vyznačujú sa nižšou cenou (oproti klasickým ERP) a rozličnými obmedzeniami, ako sú napr. obmedzenia vo funkcionalite, v počte používateľov, v možnostiach rozšírenia a pod. Výhodou použitia takýchto aplikácií je najmä nižšia cena za nákup licencie a rýchla implementácia. Medzi nevýhody patria práve už spomínané obmedzenia.

Cloud computing zasa malým a stredným podnikom umožňuje ušetriť značnú časť nákladov súvisiacich s vybudovaním vlastnej technologickej infraštruktúry potrebnej na prevádzku ERP aplikácií a tiež nákladov súvisiacich s jej údržbou, riešením chybových stavov a zabezpečením bezchybnej prevádzky aplikácie.

Trend podpory malých a stredných podnikov v používaní ERP aplikácií bol zdôraznený v piatich z celkového počtu dvanástich východiskových informačných zdrojov. Zameraním sa na tieto skupiny podnikov sa pre tvorcov ERP aplikácií rozširuje trh ich potenciálnych zákazníkov.

3.7 Podpora spracovania „big data“

Ako sme už spomínali vyššie, v súčasnej dobe zohrávajú informácie veľmi významnú úlohu v rámci konkurenčného boja medzi firmami. V databázach veľkých a stredných podnikov sa v priebehu rokov hromadí obrovské množstvo dát (rádovo terabajty), ktoré sa zvyknú označovať ako „big data“. Môžeme očakávať, že v súvislosti s rozširovaním konceptu internetu vecí v podnikovej praxi bude množstvo dát v podnikových databázach ešte väčšmi narastať. Tieto dáta však budú mať pre daný podnik význam len vtedy, ak tento bude disponovať dostatočnými prostriedkami na ich spracovanie, analyzovanie a následnú extrakciu cenných informácií na podporu rozhodovania.

Trend podpory spracovania „big data“ prostredníctvom ERP aplikácií bol naformulovaný v štyroch z dvanástich skúmaných zoznamov trendov. So spracovaním „big data“ úzko súvisí aj pojem *Business Intelligence*. Je to označenie pre súhrn procesov, postupov, aplikácií a technológií, ktorých cieľom je analyzovať obrovské kvantá dát dostupných v databázach určitého podniku alebo organizácie, ale aj kvantá dát z externých zdrojov (ako sú banky, burzy, údaje z externých prieskumov trhu, externé predikcie ekonomického vývoja, údaje od zákazníkov, subjektov dodávateľského reťazca a pod.) a „vydolať“ z nich cenné informácie na podporu rozhodovania. Ide teda o označenie pre ucelený myšlienkový koncept zameraný na zhodnotenie interných aj externých dát tak, aby sa stali cenným nástrojom na obstarávanie v konkurenčnom boji na trhu. Informácie získané prostredníctvom BI sú určené predovšetkým pre vrchný a stredný manažment podniku, teda pre strategickú a taktickú úroveň riadenia.

Datamining je výpočtový proces odhaľovania vývojových trendov a nečakaných súvislostí v množinách dát za použitia metód umelej inteligencie, neurónových sietí, genetických algoritmov, štatistických metód, rozhodovacích stromov a pod. Ide o zložité výpočtové techniky, ktorých konečným cieľom je poskytnúť vrcholovému a strednému manažmentu určitej firmy relevantné informácie a skryté súvislosti, alebo ho informovať o trendoch, ktoré nie sú na prvý pohľad zrejmé a môžu predstavovať cennú pomoc pri rozhodovaní sa o dôležitých otázkach, akými sú napr. otázky o ďalšom smerovaní firmy, marketingových stratégiách, o segmentácii trhu a pod. (Novotný, Pour, Slánský, 2004)

Na trhu s ERP aplikáciami môžeme jednoznačne vidieť snahu o podporu Business Intelligence a Dataminingu a s rozširovaním nových technológií zameraných na zbieranie dát môžeme očakávať, že tento trend bude v najbližšom období silnieť (Nayotech, 2017).

3.8 Rozvoj umelej inteligencie

Umelá inteligencia je veda, ktorá sa zaoberá strojovým napodobňovaním schém správania sa ľudí (prípadne správania sa živých organizmov vo všeobecnosti). Ide teda o snahu napodobniť skutočnú inteligenciu prostredníctvom počítačového programu. Vhodným pochopením schém

správania sa ľudí môže byť ľudská práca do určitej miery nahradená strojom, a to tým väčšími, čím väčšia je schopnosť daného stroja „sa učiť“.

V rámci ERP aplikácií je možné umelú inteligenciu využiť najmä na automatizované analyzovanie rôznych scenárov a situácií na pozadí behu aplikácie a následné generovanie upozornení kompetentným pracovníkom. Okrem toho si systém môže „potajme“ všimnúť správanie sa jednotlivých jeho používateľov a následne im poskytovať personalizované služby (teda služby, ktoré sú „šité na mieru“ konkrétnemu používateľovi). Môže ísť o automatické generovanie určitých reportov, automatické spúšťanie určitých aplikácií, automatické vykonávanie niektorých úkonov v aplikácii a pod. Ide teda o snahu uľahčiť danému používateľovi prácu. Umelá inteligencia nachádza svoje uplatnenie taktiež v podobe expertných systémov, ktoré pracujú v dialógovom režime a umožňujú vrcholovému manažmentu podniku analyzovať rôzne scenáre súvisiace s podnikovou stratégiou a s jeho ďalším smerovaním.

Trend zavádzania umelej inteligencie do oblasti ERP aplikácií sme spomedzi dvanástich východiskových informačných zdrojov zaznamenali v troch.

4 Záver

Cieľom tohto článku bolo identifikovať a charakterizovať aktuálne trendy v oblasti vývoja a prevádzkovania ERP aplikácií. Identifikovali sme celkovo osem trendov, ktoré sme zoradili do rebríčka uvedeného v kapitole 3. Trendy, ktoré sa zhodovali v menej ako troch zo skúmaných zoznamov trendov, sme do rebríčka nezoradili. Medzi takéto trendy patria napr. In-Memory Computing, znovuzrodenie servisne orientovanej architektúry, zvýšená snaha o customizáciu ERP aplikácií a iné.

Literatúra

- [1] Aldrich, F. K. (2003). *Smart Homes: Past Present and Future*. In R. Harper (ed.) *Inside the smart home*. Londýn, Anglicko: Springer, UK.
- [2] Basl, J., & Blažíček, R. (2012). *Podnikové informační systémy*. (ISBN 978-80-247-4307-3). Praha, Česká republika: Grada Publishing.
- [3] Baran, R. (Positive Vision). (2017). *ERP trends – Six ERP trends to watch in 2017*. Retrieved March 31, 2017, from <http://www.positivevision.biz/blog/six-erp-trends-to-watch-2017>.
- [4] Bruckner, T., Voříšek, J., Buchalcevoá, A., Stanovská, I., Chlapek, D., & Řepa, V. (2012). *Tvorba informačních systémů*. (ISBN 978-80-247-4153-6). Praha, Česká republika: Grada Publishing.
- [5] Burnson, F. (2015). *Enterprise Resource Planning Software Buyer Report – 2015*. Retrieved October 5, 2016, from <http://www.softwareadvice.com/resources/erp-buyer-report-2015/>.
- [6] Carlton, R. (ERP Focus). (2017). *Seven ERP trends to watch out for in 2017*. Retrieved March 31, 2017, from <http://www.erpfocus.com/seven-erp-trends-to-watch-out-for-in-2017.html>.
- [7] Endeavor Solutions. (2016). *ERP trends – top 5 predictions for the ERP software industry in 2020*. Retrieved October 6, 2016, from <http://www.endeavour.co.nz/erp-trends-top-5-predictions-erp-software-industry-2020>.
- [8] EPICOR. (2016). *ERP in 2016: Top Trends*. Retrieved March 31, 2017, from <http://www.epicor.com/blogs/manufacturing/ERP-in-2016-top-trends.aspx>.
- [9] ERPNews.com. (2017). *ERP Trend Forecasts for 2017*. Retrieved March 29, 2017, from <http://www.erpnews.com/erp-trend-forecasts-2017/>.
- [10] Chen, W. (2015). *Five important trends that will lead in 2016*. Retrieved March 30, 2017, from <https://www.psierp.com/five-important-erp-trends-that-will-lead-in-2016/>.

-
- [11] IBM. What Is Cloud Computing. Retrieved October 4, 2016, from <https://www.ibm.com/cloud-computing/what-is-cloud-computing>.
- [12] Kimberling, E. (Panorama Consulting Solutions). (2016). Top 10 Predictions for the ERP Industry in 2016. Retrieved March 29, 2017, from <http://panorama-consulting.com/top-10-predictions-for-the-erp-industry-in-2016/>.
- [13] Martinez, J. (PCMag.com). (2017). 5 Enterprise Resource Planning (ERP) Trends to Know in 2017. Retrieved March 29, 2017, from <http://www.pcmag.com/article/351807/5-enterprise-resource-planning-erp-trends-to-know-in-2017>.
- [14] Moore, C (Hitachi Solutions). (2017). ERP Trends for 2017. Retrieved March 30, 2017, from <http://us.hitachi-solutions.com/blog/erp-trends-2017/>.
- [15] Naseer Nayab (Suyati). (2017). Top ERP Trends in 2017. Retrieved March 31, 2017, from <http://suyati.com/top-erp-trends-2017/>.
- [16] Nayo Technologies. (2016). (Panorama Consulting Solutions). Top 10 Predictions for the ERP Industry in 2016. Retrieved March 29, 2017, from <http://panorama-consulting.com/top-10-predictions-for-the-erp-industry-in-2016/>.
- [17] Novotný, O., Pour, J., & Slánský, D. (2004). Business Intelligence. Jak využit bohatství ve vašich datech. (ISBN 80-247-1094-3). Praha, Czech Republic: Grada Publishing.
- [18] Pour, J., Gála, L., & Šedivá, Z. (2009). Podniková informatika. (ISBN 978-80-247-2615-1). Praha, Czech Republic: Grada Publishing.
- [19] [19] Reeves, E. (2016). Why in-memory computing is going mainstream. Retrieved October 11, 2016, from <http://www.information-age.com/why-in-memory-computing-is-going-mainstream-123457007/>.
- [20] Sodomka, P. (2006). Informační systémy v podnikové praxi. (ISBN 80-251-1200-4). Brno, Czech Republic: Computer Press.
- [21] SYSPRO. (2016). Top six ERP tech trends for 2016. Retrieved March 31, 2017, from <https://www.syspro.com/news/top-six-erp-tech-trends-for-2016/>.
- [22] Teach, E. (CFO). (2016). Trend Spotting: ERP in 2016. Retrieved March 30, 2017, from <http://ww2.cfo.com/erp/2016/02/trend-spotting-erp-2016/>.
- [23] Top10erp. (2016). ERP Software Comparison for Manufacturing and Distribution on a Cloud Based (SaaS) platform. Retrieved October 4, 2016, from <http://www.top10erp.org/erp-software-comparison-cloud-based-saas-platform-566>.

Režim dohľadu a systém správy a riadenia poisťovní podľa Solvency II

Daniela Katriková¹

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá druhým pilierom projektu Solvency II, ktorý je zameraný na kvalitatívne požiadavky poisťovní. Úsilím druhého piliera je zabezpečiť implementáciu takého systému, ktorý bude schopný vykonávať pravidelný monitoring poisťovní, identifikujúč včas riziká, ktorým sú poisťovne pri výkone svojej činnosti vystavené a určiť stav, kedy bude orgán dohľad musieť zakročiť a následne zistiť príčinu tejto situácie. Architektúra Solvency II sa celkovo skladá z troch pilierov. Prvý pilier je na rozdiel od druhého piliera zameraný na kvantitatívne požiadavky, tak aby bola zaručená solventnosť poisťovní. Poisťovne sú povinné vykazovať minimálnu kapitálovú požiadavku a kapitálovú požiadavku na solventnosť. Súčasťou tohto piliera sú aj požiadavky na technické rezervy, členenie vlastných zdrojov a oceňovania aktív a záväzkov. Cieľom tretieho piliera, ktorý je označovaný ako trhová disciplína, zverejňovanie a vykazovanie, je oznamovať finančnú situáciu poisťovní orgánom dohľadu a zverejňovať požadované informácie v rámci transparentnosti podnikania v odvetví poisťovníctva, výsledkom čoho bude lepšia informovanosť o finančnej situácii týchto finančných inštitúcií nielen pre orgány dohľadu, ale i pre ostatné zainteresované subjekty, ako sú napr. poistení, štát alebo iné poisťovne. V rámci metodológie príspevku sme analyzovali dve základné oblasti, z ktorých sa skladá druhý pilier projektu Solvency II – kvalitatívne požiadavky a dohľad, a ktoré sú určujúce pre diskusiu. Prvou z nich sú orgány dohľadu a všeobecné pravidlá a systém správy a riadenia.

Kľúčové slová

poisťovne, Solvency II, kvalitatívne požiadavky, orgány dohľadu, systém správy

Abstract

The paper deals with the second pillar of Solvency II, which focuses on quality requirements of the insurance companies. Efforts of the second pillar is to ensure the implementation of such a system to be able to ensure regular monitoring of the insurance companies, identifying the risks in time to which insurance companies in carrying out their activities exposed and determine the condition where the supervisory authority must intervene and then find out the cause of this situation. Solvency II architecture consists of a total of three pillars. The first pillar is in contrast to the second pillar focuses on quantitative requirements, so as to ensure the solvency of the insurance companies. Insurance companies are required to report the Minimum Capital Requirement and the Solvency Capital Requirement. This pillar also includes requirements for technical provisions, classification of own funds and the valuation of assets and liabilities. The aim of the third pillar, the name of which is market discipline, disclosure and reporting is communicated to the financial position of insurance or reinsurance supervisory authorities and to disclose the required information in the transparency of business in the insurance sector, which will result in better information on the financial situation of these financial institutions not only for supervisors but also for other stakeholders such as. Insurance, State or other that are insure or insurance companies. As part of the methodology paper, we analyse two crucial areas which make up the second pillar of Solvency II - Qualitative Requirements and supervision, which are decisive for discussion. The first of them are supervisors and other general rules and system administration.

¹ Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra účtovníctva a auditorstva, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava, d.katrikova@gmail.com.

Key words

insurance, Solvency II, quality requirements, supervisors, management system

JEL classification

G21, G22, G29

1 Úvod

Od 1. januára 2016 sa stala záväznou pre poisťovne členských štátov EÚ smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/138/ES o začatí a vykonávaní poistenia a zaistenia – *Solvency II*,² ktorej hlavným cieľom je vytvoriť také podmienky pri poskytovaní finančných služieb a produktov, ktoré zaručia bezpečné a dôveryhodné medzinárodné prostredie, ktoré bude základom finančnej stability v EÚ.

Vzorom pre vytvorenie novej regulácie v poisťovníctve sa stal Basel II, ktorý predstavoval prístup uplatňovaný v bankovníctve členských štátoch EÚ zameraný na meranie rizika a na alokáciu kapitálu bánk za účelom pokrytia týchto rizík. V platnosti bol od 1. januára 2007 do 31. decembra 2012. Po tomto období ho nahradil nový súbor regulačných pravidiel v bankovom sektore Basel III. Pri komparácii projektu Solvency II a Basel II zistíme, že medzi nimi existujú nielen podstatné rozdiely, ale nájdeme aj niekoľko spoločných znakov. Jedným spoločným znakom týchto regulácií je aj koncepcia založená na troch pilieroch, ktorá stanovuje *kvantitatívne požiadavky, kvalitatívne požiadavky a výkon dohľadu, transparentnosť vykonávaných transakcií a pravidlá zverejňovania informácií*.

2 Štruktúra projektu Solvency II

Projekt Solvency II je založený na troch pilieroch. Okrem stanovenia *kvantitatívnych požiadaviek* na kapitál (1. pilier) vo väzbe na podstupované riziká (poistné, kreditné, trhové a operačné) sú poisťovne povinné plniť *kvalitatívne požiadavky* týkajúce sa systému riadenia rizík a vnútornej kontroly a režimu dohľadu (2. pilier). Rovnako budú nastavené pravidlá trhovej disciplíny, ktoré určia *požiadavky na výkazníctvo a zverejňovanie informácií* nielen pre potreby regulácie, ale aj pre ostatných používateľov (3. pilier). (Meluchová, Mateášová, 2015).

V príspevku sa zaoberáme len druhým pilierom projektu Solvency II, ktorý je orientovaný na kvalitatívne požiadavky na kapitál poisťovní. Dôraz kladie na interné kontrolné systémy v poisťovniach a pravidlá pre riadenie rizík. Okrem toho je zameraný na činnosť orgánov dohľadu, ich právomoci a povinnosti, ktoré majú voči poisťovniam a ich vzájomnú medzinárodnú spoluprácu.

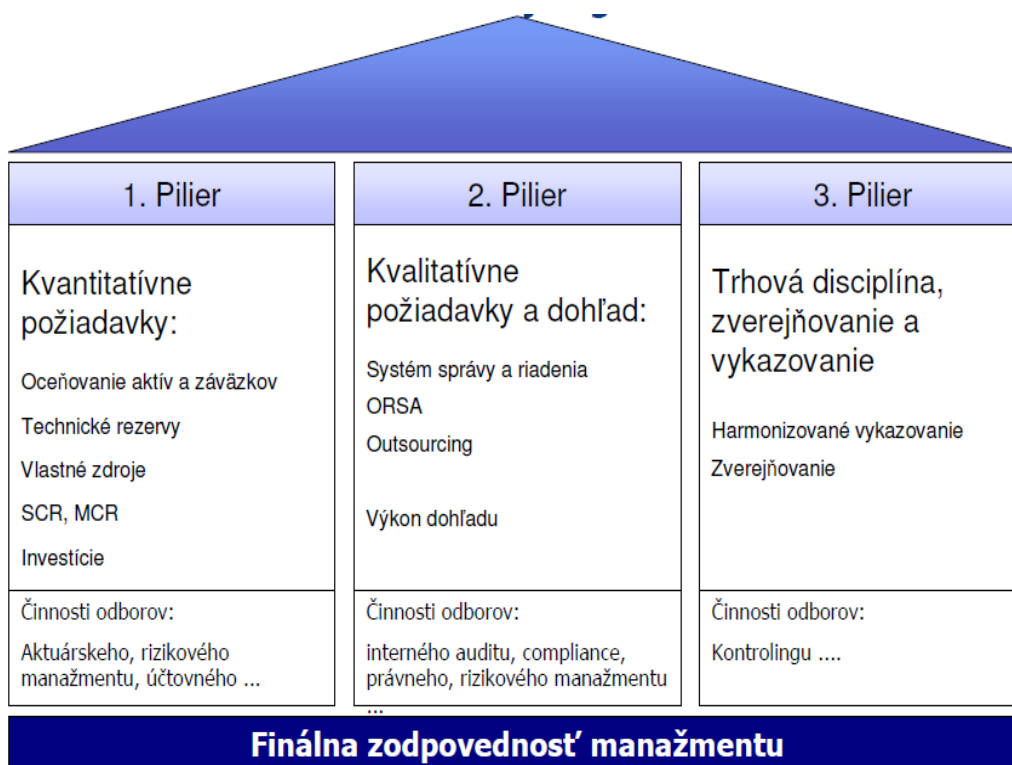
Súčasťou druhého piliera je okrem orgánov dohľadu a systému správy a riadenia aj odhad rizika a miery solventnosti – **ORSA** (angl. *own risk and solvency assessment*). ORSA je nástroj manažmentu rizík, ktorý vyžaduje od poisťovní, aby riadne posúdili krátkodobé a dlhodobé riziká³, ktorým sú vystavené a určili veľkosť vlastných zdrojov, potrebných na ich krytie.

ORSA reprezentuje názor poisťovní a ich pochopenie rizík, ktorým sú vystavené, celkovú potrebnosť solventnosti a držanie vlastného kapitálu.

² Smernica Solvency II sa stala záväznou nielen pre poisťovne, ale i pre zaist'ovne. Nakoľko na území Slovenska nepôsobí žiadna zaist'ovňa, zamerali sme sa v príspevku len na poisťovne.

³ ORSA skúma okrem rizík, ktoré sú kvantifikované v prvom pilieri smernice Solvency II (poistné, trhové, úverové, operačné a riziko likvidity) aj všetky ostatné riziká, ktorým čelia poisťovne pri výkone svojej činnosti.

Obr. 1: Štruktúra projektu Solvency II



Zdroj: NBS. *Solvencnosť II*. Dostupné na:

http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Dohľad/ORM/Poistovnictvo/Solvencnost_II.pdf.

3 Druhý pilier projektu Solvency II – kvalitatívne požiadavky a dohľad

Cieľom druhého piliera je zavedenie takého systému, ktorý bude zabezpečovať pravidelný monitoring poisťovní a bude vedieť v správnom čase identifikovať riziká, určiť stav, kedy orgán dohľadu bude musieť zakročiť a následne zabezpečiť vyšetrenie, prečo k danému stavu došlo. (Gajdošová, 2016).

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/138/ES o začatí a vykonávaní poistenia a zaistenia (ďalej len „smernica Solvency II“) bola schválená 25. novembra 2009, ale k jej transpozícii sa pristúpilo až po jej novele smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2014/51/EÚ zo 16. apríla 2014 (ďalej len „smernica Omnibus II“).

V novelizovanej smernici Solvency II je druhý pilier spracovaný do dvoch oblastí:

1. **orgány dohľadu a všeobecné pravidlá** (článok 27 – 39),
2. **systém správy a riadenia** (článok 41 – 50).

Smernica Solvency II bola zapracovaná do národnej legislatívy poisťovníctva, prostredníctvom nariadení vydávanými NBS a zákona č. 39/2015 Z. z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o poisťovníctve“).

3.1 Orgány dohľadu a všeobecné pravidlá

Orgány dohľadu v poisťovníctve nie sú v rámci členských štátov EÚ dosiaľ zjednotené. V niektorých krajinách vykonávajú tento dohľad *centrálne banky* (napr. Slovensko), v iných *ministerstvá* (napr. Španielsko) alebo *iné špecializované inštitúcie dohľadu*.⁴

⁴ Dohľad nad poisťovními, vrátane dohľadu nad ich činnosťami, prináleží do výhradnej právomoci každého členského štátu EÚ.

Úplná harmonizácia orgánov dohľadu v členských štátoch EÚ nie je možná z viacerých dôvodov, napr.:

- rozdielny historický vývoj poisťného trhu v jednotlivých krajinách,
- rozdielne miery regulácie poisťovníctva,
- nejednotné daňové systémy,
- rozdiely v ponúkaných poisťných produktoch,
- a iné. (Vávrová, 2012).

Predseda EIOPA⁵ Gabriel Bernardino sa domnieva, že projekt Solvency II predstavuje významný krok, ktorý môže v budúcnosti prispieť k harmonizácii orgánov dohľadu členských štátov EÚ. Prehľad orgánov jednotlivých krajín je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 1: Orgány dohľadu v poisťovníctve členských štátov EÚ

Členský štát EÚ	Orgány dohľadu v poisťnom sektore
<i>Belgicko</i>	Banking, Finance and Insurance Commission (CBFA)
<i>Bulharsko</i>	Financial Supervision Commission (FSC)
<i>Cyprus</i>	Insurance Companies Control Service (ICCS)
<i>Česko</i>	Česká národní banka (ČNB)
<i>Dánsko</i>	Finanstilsynet
<i>Estónsko</i>	Finantsinspektsioon
<i>Fínsko</i>	Vakuutusvalvonta
<i>Francúzsko</i>	Autorité de Contrôle des Assurances et des Mutuelles (ACAM)
<i>Grécko</i>	Private Insurance Supervisory Committee (PISC)
<i>Holandsko</i>	De Nederlandsche Bank
<i>Chorvátsko</i>	The insurance Company Supervisory Authority (ICSA)
<i>Írsko</i>	Irish Financial Services Regulatory Authority
<i>Litva</i>	Insurance Supervisory Commission of the Republic of Lithuania
<i>Lotyšsko</i>	Financial and Capital Market Commission
<i>Luxembursko</i>	Commissariat aux Assurances
<i>Maďarsko</i>	Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete
<i>Malta</i>	Malta Financial Services Authority
<i>Nemecko</i>	Budesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin)
<i>Poľsko</i>	Komisja Nadzoru Finansowego
<i>Portugalsko</i>	Instituto de Seguros de Portugal
<i>Rakúsko</i>	Finanzmarktaufsicht (FMA)
<i>Rumunsko</i>	Insurance Supervisory Commission (CSA)
<i>Slovensko</i>	Národná banka Slovenska
<i>Slovinsko</i>	Agencija za zavarovalni nadzor (AZN)
<i>Spojené kráľovstvo⁶</i>	Financial Services Authority (FSA)
<i>Španielsko</i>	Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones Ministerio de Economía y Hacienda
<i>Švédsko</i>	Finansinspektionen (FI)
<i>Taliansko</i>	Instituto per la Vigilanza sulle Assicurazioni Private e di Interesse Collettivo (ISVAP)

Zdroj: spracované podľa <http://www.ceiops.eu/content/8/11/>.

⁵ Európsky orgán pre poisťovníctvo a dôchodkové poistenie zamestnancov vznikol 1. januára 2011 so sídlom vo Frankfurtu (Nemecko) ako právny nástupca Výboru európskych orgánov dohľadu nad poisťovníctvom a zamestnaneckými penzijnými fondmi (CEIOPS) a prevzal všetky existujúce a prebiehajúce úlohy a zodpovednosti CEIOPS-u.

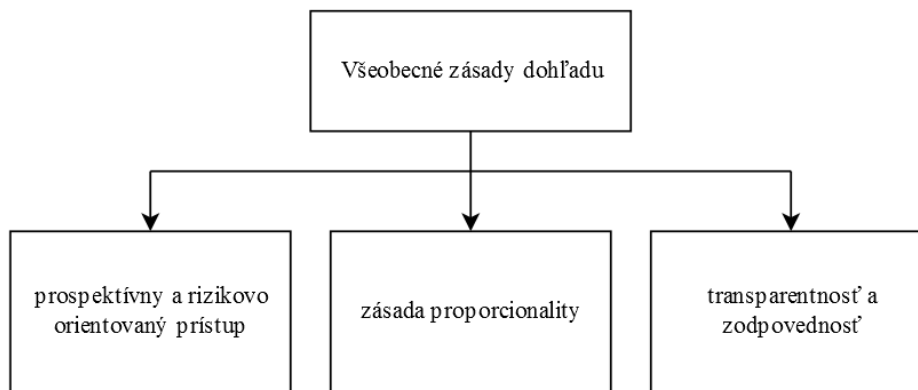
⁶ EÚ má v súčasnosti 28 členských štátov. Od roku 2017 sa tento počet zníži, nakoľko sa Spojené kráľovstvo odpojí od EÚ.

Hlavným cieľom orgánov dohľadu je ochrana poisťníkov a oprávnených osôb. Členské štáty EÚ musia zabezpečiť, aby orgány dohľadu pri výkone svojich úloh starostlivo zvažili možný vplyv svojich rozhodnutí na stabilitu dotknutých finančných systémov v EÚ.

Medzi všeobecné zásady dohľadu patrí:

- dohľad je založený na prospektívnom a rizikovo orientovanom prístupe, ktorý neustále overuje výkon poisťovacej činnosti,
- dohľad nad poisťovňami obsahuje vhodnú kombináciu kontrolných činností na diaľku i na mieste,
- členské štáty EÚ zaistia, aby sa požiadavky uplatňovali spôsobom, ktorý je primeraný povahe, rozsahu a zložitosti rizík spojených s činnosťou poisťovne,
- komisia zabezpečí, aby sa vo vykonávacích opatreniach zaistila zásada proporcionality a zaistilo sa tak primerané uplatňovanie smernice najmä u malých poisťovní.⁷

Obr. 2: Všeobecné zásady dohľadu



Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II, čl. 29, ods. 1-4.

Dohľad nad poisťovňami, vrátane dohľadu nad činnosťou, ktorú vykonávajú prostredníctvom pobočiek alebo na základe slobody poskytovať služby, patrí do výlučnej právomoci domovského členského štátu.

Orgány dohľadu kontrolujú a hodnotia systém správy poisťovní, technické rezervy, kapitálové požiadavky, dodržiavanie investičných pravidiel a kvantitu vlastných zdrojov.⁸

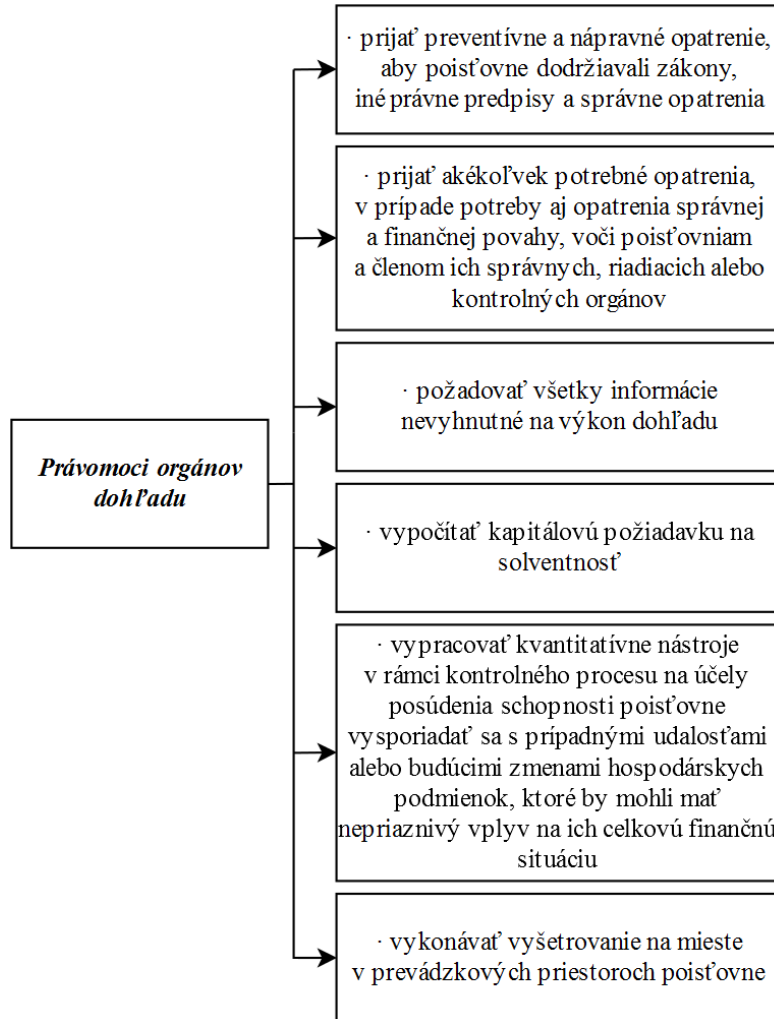
Okrem týchto činností sú orgány dohľadu povinné overiť, či poisťovne dodržiujú zásady obozretného podnikania, ktoré sú stanovené v smernici Solvency II. Členské štáty boli povinné zabezpečiť, aby poisťovne zverejnili tieto informácie:

- znenie zákonov, iných právnych predpisov, správnych opatrení a všeobecných usmernení v oblasti regulácie poisťovníctva,
- všeobecné kritériá a metódy použité v procese kontroly orgánom dohľadu,
- súhrnné štatistické údaje o kľúčových aspektoch uplatňovania rámca obozretnosti,
- spôsob výkonu možností stanovených v tejto smernici,
- ciele dohľadu a jeho hlavné funkcie a činnosti.

⁷ Smernica Solvency II, čl. 29, ods. 1-4.

⁸ Túto kontrolu vykonávajú orgány dohľadu v súlade s pravidlami stanovenými alebo postupmi dodržiavanými v členskom štáte podľa opatrení prijatých na úrovni Spoločenstva.

Obr. 3: Právomoci orgánov dohľadu



Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II, čl. 34, ods. 1-5.

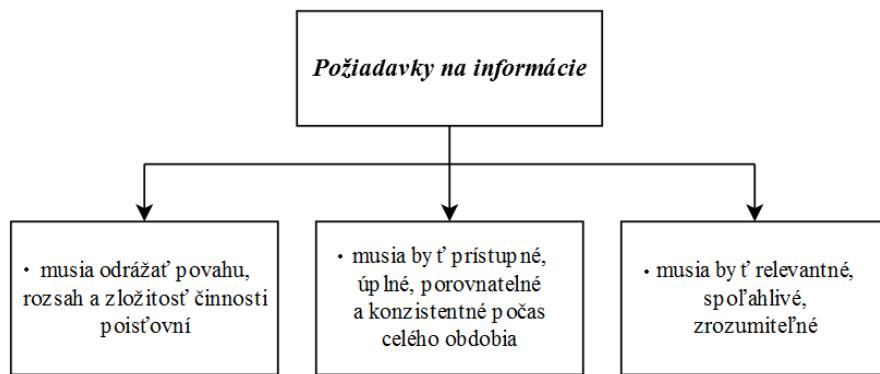
Poisťovne sú povinné predkladať orgánom dohľadu informácie potrebné na účely dohľadu. Obsahom týchto informácií sú:

- kvalitatívne a kvantitatívne prvky alebo ich vhodné kombinácie,
- historické, súčasné alebo očakávané prvky, alebo ich vhodné kombinácie,
- údaje pochádzajúce z vnútorných alebo vonkajších zdrojov alebo ich kombinácie.

Vďaka týmto poskytnutým informáciám môžu orgány dohľadu v rámci kontrolného procesu:

- hodnotiť systém správy uplatňovaný poisťovňami, vykonávané činnosti, zásady oceňovania uplatňované na účely solventnosti, rizík, ktorým poisťovne čelia, a systémy riadenia rizík a ich kapitálovej štruktúry, potrieb a riadenia,
- prijať akékoľvek náležité rozhodnutia vyplývajúce z výkonu ich práv a povinností v oblasti dohľadu.

Obr. 4: Požiadavky kladené na informácie poskytované poisťovňami a orgánom dohľadu

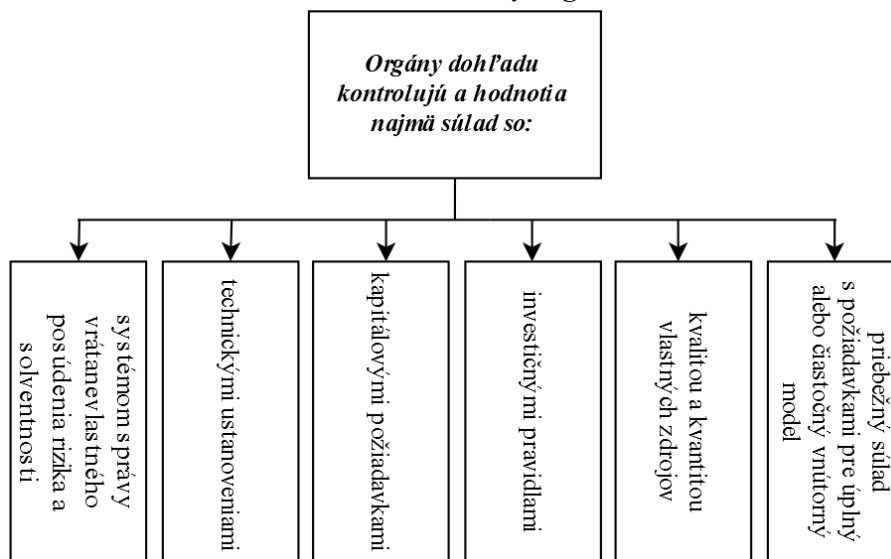


Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II, čl. 35, ods. 4, písm. a)-c).

V kontrolnom procese sú orgány dohľadu sú povinné kontrolovať a hodnotiť:

- stratégie, procesy a postupy oznamovania, ktoré zaviedli poisťovne s cieľom dodržiavať zákony, iné právne predpisy a správne opatrenia prijaté smernicou Solvency II,
- kvalitatívne požiadavky týkajúce sa systému správy, posúdenie rizík, ktorým poisťovne čelia, a posúdenie týchto rizík vzhľadom na prostredie, v ktorom inštitúcie vykonávajú svoju činnosť.

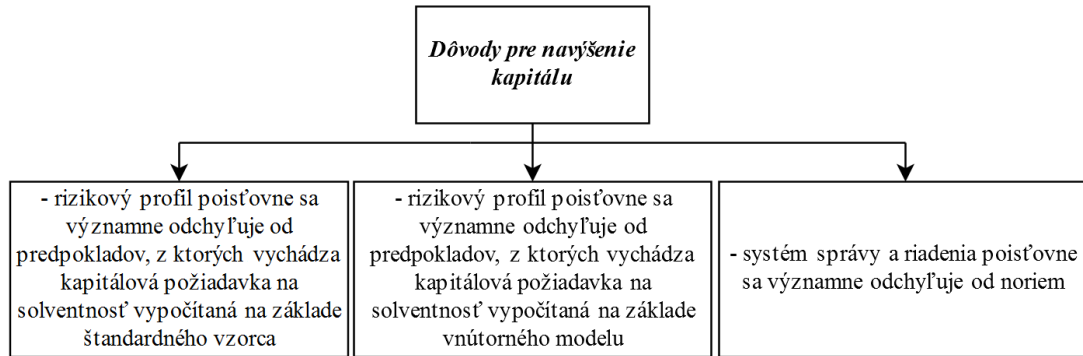
Obr. 5: Oblasti kontroly orgánov dohľadu



Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II, čl. 36, ods. 2, písm. a)-e).

Tieto kontroly vykonávajú orgány dohľadu pravidelne. Aby boli schopné včas identifikovať zhoršujúcu sa finančnú situáciu v poisťovni, prípadne kontrolovať, ako sa uvedené zhoršenie rieši, musia si zvoliť vhodné kontrolné nástroje. Orgány dohľadu majú právo požiadať poisťovne o nápravu slabých miest alebo nedostatkov, ktoré boli zistené v kontrolnom procese. Orgány dohľadu môžu za výnimočných okolností stanoviť poisťovni navýšenie jej kapitálu, a to len prostredníctvom rozhodnutia s uvedeným dôvodom. Existujú tri dôvody, kedy môže nastať uvedená skutočnosť.

Obr. 6: Dôvody pre navýšenie kapitálu poisťovne alebo zaistovne



Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II, čl. 37, ods. 1, písm. a)-c).

Kontrolu navýšenia kapitálu vykonávajú orgány dohľadu jedenkrát ročne. Ak poisťovne preukážu, že odstránili nedostatky, ktoré viedli k nariadeniu zvýšiť kapitál, môžu ho opäť znížiť. Kapitálové požiadavky na solventnosť vrátane navýšenia kapitálovej požiadavky nahradí neprimeranú kapitálovú požiadavku na solventnosť.

Poisťovne môžu zverovať výkon svojej činnosti iným poskytovateľom. V takejto situácii sú členské štáty povinné zabezpečiť, aby:

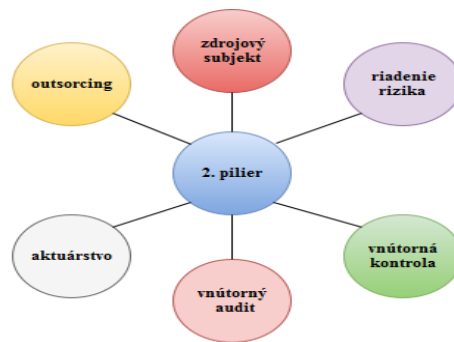
- poskytovateľ služby spolupracoval s orgánmi dohľadu poisťovne v súvislosti so zvereným výkonom funkcií alebo činností,
- poisťovne, ich audítori a orgány dohľadu mali prístup k informáciám týkajúcich sa zverených funkcií alebo činností,
- orgány dohľadu musia mať zabezpečený prístup k prevádzkovým priestorom poskytovať služby a mať možnosť uplatňovať svoje prístupové práva.

3.2 Systém správy a riadenia

Poisťovne sú povinné mať účinný systém správy a riadenia, ktorý umožní spoľahlivé a obozretné riadenie ich činnosti a zároveň identifikovať a zhodnotiť povahu a rozsah rizík, ktorým sú vystavené pri výkone svojej činnosti. Systém správy a riadenia poisťovne sa skladá z nasledujúcich oblastí:

- požiadavky na odbornosť a vhodnosť osôb, ktoré skutočne riadia poisťovňu alebo majú iné kľúčové funkcie,
- riadenie rizík,
- vnútorná kontrola,
- vnútorný audit,
- funkcia aktuára (poistno-matematická funkcia)
- externé zaistenie služieb alebo činností (tzv. outsourcing).

Obr. 7: Štruktúra systému správy a riadenia poisťovne



Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II čl. 41 – 49; implementovanej do zákona o poisťovníctve § 23 - § 30.

Odbornosť a vhodnosť osôb, ktoré skutočne riadia poisťovňu alebo majú iné kľúčové funkcie⁹ znamená, že tieto osoby musia spĺňať po celý čas výkonu svojej funkcie požiadavky ustanovené smernicou:

- majú náležitú odbornú kvalifikáciu, vedomosti a skúsenosti, ktoré im umožnia spoľahlivé a obozretné riadenie („odbornosť“),
- majú dobrú povesť a sú bezúhonné („vhodnosť“).

Poisťovne musia oznámiť orgánom dohľadu každú zmenu vo vedení, vrátane informácií súvisiacich s posúdením, že nové osoby spĺňajú požiadavky odbornosti a vhodnosti.

Druhou oblasťou systému správy a riadenia poisťovne je **riadenie rizík**.¹⁰ Poisťovne musia mať účinný systém riadenia rizík obsahujúci stratégie, procesy a postupy oznamovania potrebné na účely neustáleho zisťovania, merania, monitorovania, riadenia a oznamovania rizík, ktorým sú vystavené alebo ktorým by mohli byť vystavené. Tento systém riadenia rizík musí byť účinný a dobre začlenený do organizačnej štruktúry poisťovne. Vzťahuje sa na riziká, ktoré budú zahrnuté do výpočtu kapitálovej požiadavky na solventnosť¹¹, ale aj na riziká, ktoré nie sú zahrnutého do jeho výpočtu. Okrem toho sa vzťahuje minimálne aj na tieto oblasti:

- upisovanie rizík a tvorbu rezerv,
- riadenie aktív – záväzkov,
- investície, najmä deriváty a podobné záväzky,
- riadenie rizika likvidity a koncentrácie,
- riadenie operačného rizika,
- zaistenie a iné techniky zmierňovania rizika.¹²

Súčasťou systému riadenia rizík každej poisťovne je vlastné posúdenie rizika a solventnosti,¹³ ktoré je neoddeliteľnou súčasťou ich obchodnej stratégie, neustále sa zohľadňujúce v strategických rozhodnutiach. Povinnosťou poisťovní je vykonať vlastné posúdenie rizika a solventnosti pravidelne a bezodkladne po každej podstatnej zmene vo svojom rizikovom profile a následne informovať o výsledkoch orgány dohľadu.

Systém vnútornej kontroly,¹⁴ ktorý musia zaviesť poisťovne, zahŕňa nasledovné zložky.

⁹ Smernica Solvency II, čl. 42 - 43; implementácia do zákona o poisťovníctve § 24.

¹⁰ Smernica Solvency II, čl. 44 – 45; implementácia do zákona o poisťovníctve § 25 - § 26.

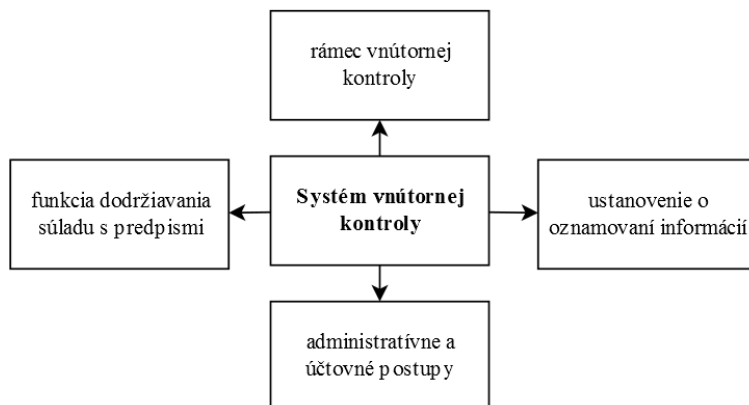
¹¹ angl. Solvency Capital Requirement – SCR.

¹² Ak poisťovne využívajú čiastočne alebo úplne vnútorný model, funkcia riadenia rizika je doplnená aj dodatočné úlohy, ktoré s ním súvisia.

¹³ Vlastné posúdenie rizika a solventnosti poisťovne neslúži na výpočet kapitálovej požiadavky na solventnosť.

¹⁴ Smernica Solvency II, čl. 46; implementácia do zákona o poisťovníctve § 27.

Obr. 8: Oblasti systému vnútornej kontroly



Zdroj: spracované podľa novelizovanej smernice Solvency II, čl. 46, ods. 1.

V rámci **vnútorného auditu**¹⁵ musia poisťovne zriadiť účinnú funkciu vnútorného auditu, ktorá bude obsahovať hodnotenie, či sú systémy vnútornej kontroly a ostatné prvky systému správy a riadenia primerané a účinné. Je nevyhnutné zdôrazniť, že táto funkcia musí byť objektívna a nezávislá od operačných funkcií. Tak isto sú povinné všetky zistenia ale i odporúčania vnútorného auditu oznámiť správnomu orgánu, riadiacemu orgánu alebo kontrolnému orgánu, ktorý stanoví a zároveň zabezpečí vykonanie príslušných opatrení.

Ďalšou zložkou systému správy a riadenia poisťovne je aj zriadenie účinnej **funkcie aktuárov**,¹⁶ ktorí majú dostatočné odborné znalosti a skúsenosti z oblasti poisťovnej a finančnej matematiky (primerané povahe, rozsahu a zložitosti rizík poisťovne) a sú schopní preukázať, že majú náležité skúsenosti zodpovedajúce platným odborným a iným normám. Ich úlohou je:

- koordinovať výpočet technických rezerv,
- zaistiť primeranosť používaných metodík a podkladových modelov,
- posúdiť vhodnosť a kvalitu údajov použitých na výpočet technických rezerv,
- porovnať najlepšie odhady so skutočnosťou,
- poskytovať informácie správnomu orgánu, riadiacemu orgánu alebo kontrolnému orgánu a spoľahlivosti a vhodnosti výpočtu technických rezerv,
- dohliadať na výpočet technických rezerv,
- vyjadriť stanovisko k celkovej koncepcii upisovania,
- vyjadriť stanovisko k vhodnosti zaistných zmlúv,
- prispievať k účinnému vykonávaniu systému riadenia rizík, najmä pokiaľ ide o konštrukciu rizík, ktoré sú podkladom k výpočtu kapitálových požiadaviek.

Externé zaistenie služieb alebo činností¹⁷ znamená, že poisťovne naďalej plne zodpovedajú za plnenie všetkých svojich povinností, ak si dávajú zverovať výkon funkcie alebo akékoľvek poisťovacie činnosti inej osobe. Externé zaistenie kritických alebo dôležitých operačných činností sa neodporúča vykonávať, ak by viedlo k:

- podstatnému zhoršeniu kvality systému správy a riadenia príslušného podniku,
- nadmernému zvýšeniu operačného rizika,
- zhoršeniu schopnosti orgánov dohľadu kontrolovať, či podnik dodržiava svoje záväzky,
- narušeniu nepretržitého poskytovania uspokojivej služby poisťovníkom.

Poisťovne musia včas informovať orgány dohľadu, ak si dajú externe zaistiť kritické alebo dôležité činnosti.

¹⁵ Smernica Solvency II, čl. 47; implementácia do zákona o poisťovníctve § 28.

¹⁶ Smernica Solvency II, čl. 48; implementácia do zákona o poisťovníctve § 29.

¹⁷ Smernica Solvency II, čl. 49; implementácia do zákona o poisťovníctve § 30.

4 Záver

Meniace sa podmienky na finančných trhoch, ktoré boli spôsobené vyššou mierou globalizácie a vzájomnou integráciou, ovplyvnili sektor bankovníctva i poisťovníctva. Jednou z reakcií na zmeny v trhovom prostredí bolo v poisťovníctve prijatie projektu Solvency II, ktorý nahradil dovtedy platný projekt Solvency I. Nedostatky Solvency I spočívali v tom, že nedokázal reagovať na nové trendy rozvoja informačných a komunikačných technológií, sofistikované matematicko-štatistické metódy a nové prístupy k simulácií rizikových scenárov pre potreby vykazovania solventnosti.

Cieľom novej regulácie, ktorá sa stala záväznou pre poisťovne pôsobiace v členských štátoch EÚ od 1. januára 2016, je vyššia miera ochrany poistených, investorov a ďalších oprávnených osôb na finančnom trhu. Zámerom Solvency II je nastaviť ďalší vývoj v oblasti dohľadu nad obozretným podnikaním, v oblasti poistnej a finančnej matematiky a systému správy a riadenia rizík; a tak zvýšiť medzinárodnú konkurencieschopnosť, dôveryhodnosť a finančnú silu poisťovní v rámci EÚ.

Projekt Solvency II má svoju vlastnú štruktúru, ktorá sa skladá z troch pilierov, v rámci ktorých sú riešené kvantitatívne požiadavky na kapitál (1. pilier), kvalitatívne požiadavky (2. pilier) a požiadavky na výkazníctvo a zverejňovanie informácií (3. pilier). V príspevku sme sa zamerali na jeden z týchto pilierov, konkrétne na druhý, v rámci ktorého sú riešené dve hlavné oblasti, a to orgány dohľadu a všeobecné pravidlá a systém správy a riadenia. Je potrebné zdôrazniť skutočnosť, že orgány dohľadu nie sú v rámci členských štátov EÚ dodnes harmonizované. Dôvody sú viaceré, napr. rozdiely v historickom vývoji poistného trhu v rámci krajín, v mierach regulácie poisťovníctva, v daňových systémoch, v ponuke poistných produktov a iné. Systém správy zahŕňa v sebe podľa Solvency II požiadavky na odbornosť a vhodnosť osôb, ktoré riadia poisťovňu alebo majú v rámci nej iné dôležité funkcie, riadenie rizík, vnútornú kontrolu a vnútorný audit, funkciu aktúára a outsourcing.

Nakoľko smernica Solvency II je záväzná pre poisťovne pôsobiace v členských štátoch, museli členské štáty prijať pod záštitou orgánov dohľadu smernicu do svojich národných legislatív. Na Slovensku bola transpozícia vykonaná Národnou bankou Slovenska. Jednotlivé ustanovenia smernice boli prevzaté do nového zákona o poisťovníctve, ktorý predstavuje najdôležitejšiu právnu normu v rámci poistného sektora. Zámerom príspevku boli overiť, či existuje priamoúmerná prepojenosť medzi nadnárodnou a národnou legislatívou poisťovníctva.

Literatúra

- [1] Barbour, A. (2016, February 1). Changing regulatory capital regimes: implications and market reactions. Retrieved April 5, 2017, from [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-changing-regulatory-capital-regimes/\\$FILE/ey-IGLN-viewpoints-changing-regulatory-capital-regimes.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-changing-regulatory-capital-regimes/$FILE/ey-IGLN-viewpoints-changing-regulatory-capital-regimes.pdf)
- [2] Becherer, D. (2012, December 16). An actuarial view of market consistency. Retrieved April 5, 2017, from <http://www.solvencyiiwire.com/an-actuarial-view-of-market-consistency/64053>
- [3] Gajdošová, Z. (2016). Význam a dôvody pre vznik novej regulácie Solvency II. *Mladá veda AIESA*, 12-21.
- [4] Lindberg, D. L., & Seifert, D. L. (2015). Risk Management in the Insurance Industry: A Comparison of Solvency II to U.S. Insurance Regulations. *Risk Management in the Insurance Industry: A Comparison of Solvency II to U.S. Insurance Regulations*, 1-11. Retrieved from <http://www.insuranceissues.org/PDFs/382LS.pdf>
- [5] Meluchová, J., & Mateášová, M. (2015). Nové pravidlá pre nastavenie finančnej stability bánk a poisťovní. *Ekonomika a informatika*, roč. 13, č. 2.
- [6] Orgány dohľadu v poisťovníctve v členských štátoch EÚ. (2017, March 4). Retrieved from <http://www.ceiops.eu/content/8/11/>

-
- [7] NBS. Solventnosť II. (2010, September 8). Retrieved from http://www.nbs.sk/_img/Documents/_Dohlad/ORM/Poistovnictvo/Solventnost_II.pdf
- [8] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/138/ES z 25. novembra 2009 o začatí a vykonávaní poistenia a zaistenia (Solvencia II). (2009, November 25). Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0138&from=CS>
- [9] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2014/51/EÚ zo 16. apríla 2014 (Omnibus II), ktorou sa menia smernice 2003/71/ES a 2009/138/ES a nariadenia (ES) č. 1060/2009, (EÚ) č. 1094/2010 a (EÚ) č. 1095/2010 v súvislosti s právomocami európskeho orgánu dohľadu (Európsky orgán pre poisťovníctvo a dôchodkové poistenie zamestnancov) a európskeho orgánu dohľadu (Európsky orgán pre cenné papiere a trhy). (2014, April 16). Retrieved from http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2014.153.01.0001.01.SLK
- [10] Vávrová, E. (2012, April 4). *Regulatorní opatření Solvency II v kontextu současné finanční krize*. doi:<http://www.opf.slu.cz/aak/2012/04/Vavrova.pdf>
- [11] Zákon č. 39/2015 z. z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov ako vyplýva zo zmien a doplnení vykonaných zákonom č. 359/2015 Z. z., zákonom č. 437/2015 Z. z. a zákonom č. 125/2016 Z. z. . (2015, March 14). Retrieved from http://www.nbs.sk/_img/Documents/Legislativa/UplneZneniaZakonov/Z0392015.pdf

Dôležitosť a ideály finančných informácií uvedených v "prospekte" vrátane vplyvu významnej udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie

Veronika Kňazková¹

Abstrakt

K rozvoju účtovníckej a audítorskej profesie na celosvetovej úrovni prispieva Medzinárodná federácia účtovníkov (angl. International Federation of Accountants - ďalej len „IFAC“) presadzujúca transparentnosť, zodpovednosť a porovnateľnosť finančného výkazníctva. V tejto súvislosti IFAC tvorí kvalitné medzinárodné audítorské a uisťovacie štandardy, ktoré v súčasnosti prechádzajú rozsiahlymi procesmi revízie a novelizácie. IFAC súčasne prispieva k ich prijímaniu a uplatňovaniu na globálnej úrovni.

V našom príspevku sa zameriame na revidovaný štandard ISAE 3420, ktorý sa venuje problematike uisťovacích služieb poskytovaných za účelom vypracovania správy o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“.

Domnievam sa, že dôležitosť finančných informácií uvedených v „prospekte“ spočíva v rozšírení porozumenia nielen audítorskej profesie, ale aj samotnej správy audítora vydanej auditorom poskytujúcim uisťovacie služby, ktorý formuluje názor na pro forma finančné informácie vrátane vplyvu významnej udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie.

Kľúčové slová

uisťovacie služby, prospekt, pro forma finančné informácie, významné udalosti

Abstract

The International federation of accountants (IFAC) contributes to the development of the accounting and audit profession on a global level and asserts to transparency, accountability and comparability of financial reporting. In this context, helps IFAC to the creation, adoption and implementation of high quality international auditing and assurance standards that currently undergo extensive processes of review and revision.

In our contribution we will focus on the revised standard ISAE 3420, which deals with the problems of assurance services provided for the purpose of the report on the compilation of pro forma financial information referred to in the prospectus.

We believe that the meaningfulness and purpose of the financial information referred to in "prospectus" consist in extending the understanding of the audit profession as well as the message itself, the auditor issued to the auditor providing assurance services, which formulates an opinion on the pro forma financial information, including adjustments to illustrate the impact of a significant event or transaction on unadjusted financial information.

Key words

assurance services, prospectus, pro forma financial information, significant events

JEL classification

M4, M42

¹ Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra účtovníctva a audítorstva, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, veronika.knazkova@euba.sk.

1 Úvod

Medzinárodná federácia účtovníkov („IFAC“) slúži verejnému záujmu tým, že presadzuje transparentnosť, zodpovednosť a porovnateľnosť finančného výkazníctva, prispieva k rozvoju účtovníckej a audítorskej profesie v globálnej finančnej infraštruktúre.

V rámci svojho mandátu v oblasti verejného záujmu IFAC prispieva k tvorbe, prijímaniu a uplatňovaniu kvalitných medzinárodných audítorských a uisťovacích štandardov, predovšetkým prostredníctvom podpory Rady pre medzinárodné štandardy pre audit a uisťovacie služby („IAASB“). Pre Radu je vlastná úplná transparentnosť z hľadiska postupu pri tvorbe štandardov, ako aj z hľadiska verejného prístupu k materiálom a publikovanému záveru pri každom dokončenom štandarde. Mnohé audítorské štandardy prešli procesmi revízie a novelizácie.

V predkladanom príspevku sa zameriam na revidovaný štandard ISAE 3420, ktorý sa venuje problematike uisťovacích služieb poskytovaných vo väzbe na vypracovanie správy o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“. V kontexte predmetného štandardu poskytuje audítor poskytujúci uisťovacie služby primerané uistenie, že zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných súvislostiach v súlade s vopred stanovenými kritériami. Súčasťou zákazky poskytujúcej primerané uistenie je vydať správu o tom, či pro forma finančné informácie boli vo všetkých významných súvislostiach zostavené v súlade so stanovenými kritériami. Okrem iného sú súčasťou zákazky na uisťovacie služby aj postupy:

- slúžiace na posúdenie toho, či stanovené kritériá aplikované zodpovednou stranou pri zostavení pro forma finančných informácií poskytujú vhodné východisko na prezentáciu významného vplyvu určitej udalosti alebo transakcie na finančné informácie;
- na získanie dostatočných a vhodných audítorských dôkazov o tom, či tieto kritériá sú vo vykonaných pro forma úpravách náležite zohľadnené a či pro forma finančné informácie svedčia o správnom vykonaní úprav neupravených finančných informácií.

Účelom vykonávania zákaziek poskytujúcich uisťovacie služby je audítorom poskytujúcim uisťovacie služby vypracovať správu o pro forma finančných informáciách zostavených na účely prospektu.

2 Aspekty a tendencie uisťovacích služieb v kontexte vypracovania správy o zostavení pro forma finančných informácií

Jednou zo stratégií Rady IAASB v snahe o skvalitňovanie štandardov IAASB je audítorom poskytujúcim uisťovacie služby vypracovanie správy o pro forma finančných informáciách zostavených zodpovednou stranou na účely prospektu.

Medzinárodný rámec pre zákazky na uisťovacie služby v odstavci 25 a 26 definuje zodpovednú stranu ako osobu alebo osoby, ktoré pri zákazkách so správou priamo o predmete zodpovedajú za predmet alebo pri zákazkách na posúdenie tvrdenia zodpovedajú za informácie o predmete a môžu zodpovedať aj za predmet. Pojem "prospekt" predstavuje dokument vydaný v súlade s požiadavkami právnych predpisov v súvislosti s cennými papiermi účtovnej jednotky, ktoré by podľa predpokladu mali byť predmetom investičných rozhodnutí tretej strany.

Rada IAASB v tejto súvislosti revidovala *Medzinárodný štandard pre zákazky na uisťovacie služby 3420 Zákazka na uisťovacie služby na vypracovanie správy o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v prospekte* (ďalej len "ISAE 3420"), ktorý sa zaoberá zákazkami poskytujúcimi primerané uistenie vykonávanými audítorom poskytujúcim služby s cieľom vydať správu o tom, ako zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vydané v „prospekte“. Kareš, L., Krišková, P., Kňazková, V. (2016).

Pro forma finančné informácie definované v kontexte ISAE 3420 v odseku 11 predstavujú „*finančné informácie uvedené vrátane úprav na ilustráciu vplyvu významnej udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie*“. Neupravené finančné informácie predstavujú finančné informácie, na ktorých účtovná jednotka vykonáva pro forma úpravy. Pro forma úpravy zahŕňajú úpravy vykonané účtovnou jednotkou za účelom zabezpečenia súladu pro forma finančných informácií s príslušným rámcom finančného vykazovania relevantným pre danú účtovnú jednotku.

V prípade podnikovej kombinácie sa okrem posudzovania súladu zostavených pro forma finančných informácií s platným rámcom finančného vykazovania posudzuje existencia rozdielov medzi účtovnými pravidlami uplatňovanými účtovnou jednotkou a správnosť účtovných pravidiel pre transakcie uskutočnené nadobúdaným podnikom s pravidlami, ktoré by pri takýchto transakciách uplatnila účtovná jednotka v súlade s platným rámcom finančného vykazovania. Výsledné pro forma finančné informácie nezohľadňujú skutočnú finančnú pozíciu účtovnej jednotky ani jej skutočnú finančnú výkonnosť alebo peňažné toky.

V závislosti od spôsobu ilustrácie vplyvu udalosti alebo transakcie zodpovednej strany môžu neupravené finančné informácie zahŕňať buď:

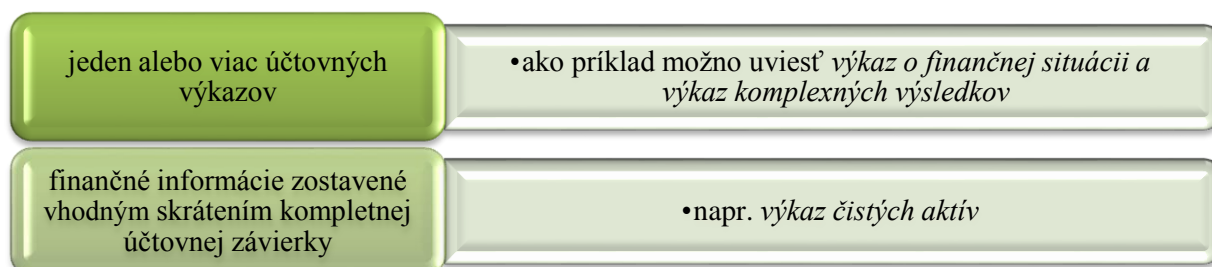


Schéma č. 1: Obsah neupravených finančných informácií

Účelom pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“ je ilustrácia vplyvu významnej udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie účtovnej jednotky, v dôsledku ktorých sa vykonávajú pro forma úpravy v neupravených finančných informáciách. Na základe uvedeného sa možno domnievať, že výsledné pro forma finančné informácie nezohľadňujú skutočnú finančnú pozíciu účtovnej jednotky ani jej skutočnú finančnú výkonnosť alebo peňažné toky.

2.1 Zodpovednosť audítora poskytujúceho uisťovacie služby v kontexte ISAE 3420

Audítor poskytujúci uisťovacie služby nenesie zodpovednosť za zostavenie pro forma finančných informácií. Túto zodpovednosť za zostavenie pro forma finančných informácií nesie zodpovedná strana. Výhradnou povinnosťou audítora poskytujúceho uisťovacie služby je vypracovať správu o tom, že zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných súvislostiach v súlade s vopred stanovenými kritériami.

Audítor poskytujúci uisťovacie služby je povinný posúdiť, či sú stanovené kritéria vhodné, resp. či spĺňajú požiadavky, že:

- **neupravené finančné informácie pochádzajú zo správneho zdroja, ktorým je riadna alebo priebežná účtovná závierka,**
 - **aby pro forma úpravy:**
 - boli objektívne preukázateľné, aby mohli predstavovať vierohodný základ pro forma finančných informácií. Za možné zdroje objektívne preukazujúce pro forma úpravy možno považovať:
 - kúpno-predajná zmluva,
 - znalecké posudky,
 - účtovné závierky, ktoré účtovná jednotka zverejnila,
 - iné informácie prezentované a zverejnené v „prospekte“,
 - právne a regulačné úkony,
 - pracovné zmluvy a iné.
 - vzťahovali sa na udalosť alebo transakciu,
 - boli v súlade s príslušným rámcom finančného vykazovania a príslušnými účtovnými pravidlami,
 - **boli informácie vhodným a adekvátnym spôsobom vykázané vo finančných výkazoch.**
- Kareš, L., Krišková, P., Kňazková, V. (2016)

2.2 Aspekty významnosti v kontexte zákaziek na uisťovacie služby

Audítor poskytujúci uisťovacie služby pri plánovaní a realizácii zákazky zohľadňuje hľadisko *významnosti*, ktoré závisí od viacerých kvantitatívnych ukazovateľov, ako napr. od veľkosti a povahy zámerného alebo neúmyselného vynechania alebo nesprávneho uplatnenia prvku použitého na zostavenie pro forma finančných informácií.

Posudzovanie aspektov veľkosti a povahy vynechania alebo nesprávneho uplatnenia prvku použitého na zostavenie pro forma finančných informácií môže závisieť od:

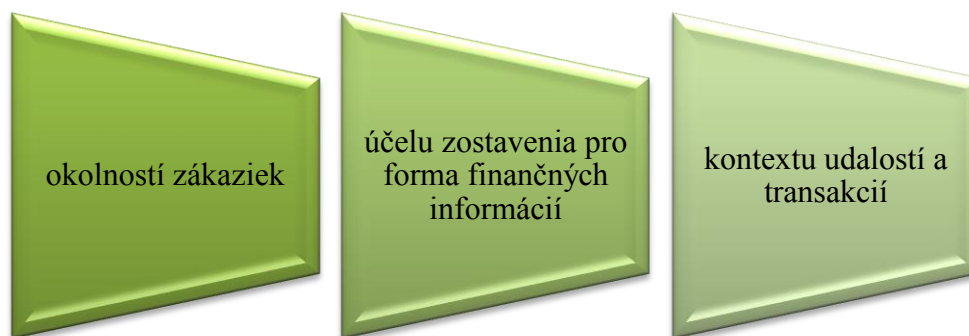


Schéma č. 2: Faktory ovplyvňujúce aspekty veľkosti a povahy prvku použitého v kontexte zostavenia pro forma finančných informácií

Riziko, že audítor poskytujúci uisťovacie služby neposúdi pro forma finančné informácie ako zostavené vo všetkých významných súvislostiach so stanovenými kritériami, vzniká za predpokladu existencie skutočností informujúcich o tom, že:

- *neupravené finančné informácie pochádzajú z nesprávneho zdroja,*
- *neupravené finančné informácie sa nesprávne posudzovali,*

- *účtovné pravidlá sa pri úpravách aplikovali správne,*
- *sa vykonali úpravy, ktoré neboli v súlade so stanovenými kritériami a pod.*

2.3 Dôkazy týkajúce sa posudzovania zdroja neupravených finančných informácií

Jednou z povinností audítora poskytujúceho uisťovacie služby je získanie poznatkov o tom, ako zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie. V dôsledku tejto skutočnosti sa audítor poskytujúci uisťovacie služby oboznámi s:

- *udalosťou a transakciou, v súlade s ktorou sú pro forma finančné informácie zostavené,*
- *so spôsobom zostavenia pro forma finančných informácií zodpovednou stranou,*
 - ktorý zahŕňa posúdenie zdroja neupravených finančných informácií, opatrení prijatých zodpovednou stranou za účelom získania neupravených finančných informácií z daného zdroja a identifikovania pro forma úprav, kompetentnosť zodpovednej strany na zostavenie pro forma finančných informácií, charakteru a rozsahu dohľadu zodpovednej strany nad ostatnými pracovníkmi pracujúcimi na zostavení pro forma finančných informácií.
 - za možné oblasti zvyšujúce zložitosť zostavenia pro forma finančných informácií pri podnikovej kombinácii alebo pri predaji časti podniku sa považuje rozdelenie príjmov, režijných nákladov, aktív a záväzkov medzi jednotlivé subjekty.
- *charakterom účtovnej jednotky*
 - vrátane jej prevádzkovej činnosti, aktív, záväzkov, organizačnej štruktúry a spôsobu financovania,
- *odvetvovými, regulačnými, právnymi a ďalšími externými faktormi*
 - týkajúcimi sa účtovnej jednotky a všetkých nadobúdaných alebo predávaných podnikov. Nadobúdaným podnikom môže byť v kontexte Medzinárodného štandardu pre zákazky na uisťovacie služby ISAE 3420 *Zákazky na uisťovacie služby na vypracovanie správy o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“* subjekt zapísaný do obchodného registra alebo prevádzka, ktorá je súčasťou iného subjektu a nie je zapísaná v obchodnom registri, napr. divízia, organizačná zložka alebo časť podniku. Predávaným podnikom môže byť subjekt zapísaný od obchodného registra, napr. dcérska spoločnosť, spoločný podnik alebo samostatná prevádzka, ktorá je súčasťou iného subjektu a nie je zapísaná do obchodného registra.
- *príslušným rámcom finančného vykazovania*
 - relevantným pre účtovnú jednotku a všetky nadobudnuté alebo predávané podniky a s ich postupmi v oblasti účtovníctva a finančného výkazníctva stanovený týmto rámcom vrátane výberu a uplatňovania účtovných pravidiel.

Uvedené poznatky môže získať audítor poskytujúci služby prostredníctvom nasledujúcich postupov zahŕňajúcich:

- získanie informácií od zodpovednej strany, pracovníkov účtovnej jednotky, osôb poverených spravovaním a riadením účtovnej jednotky, poradcov,
- oboznámenie sa s podpornou dokumentáciou, ktorou sa rozumejú zmluvy a dohody,

- oboznámenie sa so zápisnicami zo zasadnutí osôb poverených spravovaním a riadením účtovnej jednotky.

Audítor poskytujúci uisťovacie služby má povinnosť určiť, či zodpovedná strana získala relevantným a adekvátnym spôsobom neupravené finančné informácie zo zdroja, ktorým môžu byť riadna alebo priebežná účtovná závierka. Neupravené finančné informácie možno získať zo správneho zdroja nesprávnym spôsobom alebo z nesprávneho zdroja. Správnosť zdroja neupravených finančných informácií ovplyvňujú faktory zahŕňajúce skutočnosti, či o tomto zdroji existuje správa audítora alebo správa o previerke. Následne, či je použitie zdroja povolené alebo stanovené príslušným právnym predpisom. Uvedený zdroj je jednoznačne identifikovateľný a predstavuje východisko na zostavenie pro forma finančných informácií. Zdroj neupravených finančných informácií môže byť predmetom správy audítora alebo správy o previerke vydané iným audítorm poskytujúcim služby.

Za predpokladu, že neexistuje správa audítora poskytujúceho uisťovacie služby alebo správa o previerke, je audítor poskytujúci uisťovacie služby povinný vykonať postupy navrhnuté a realizované za účelom získania uistenia o správnosti zdroja. Tieto postupy zahŕňajú:

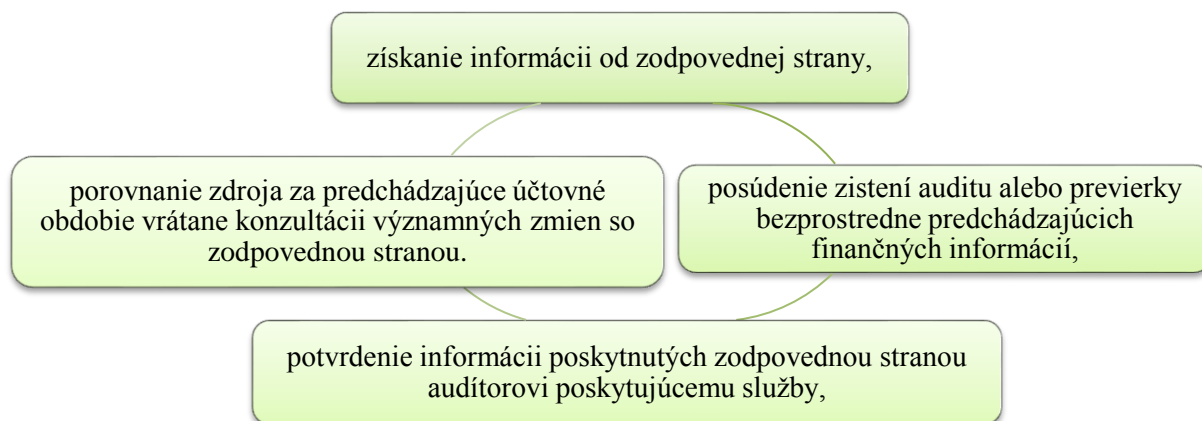


Schéma č. 3: Postupy navrhnuté a vykonané audítorm poskytujúcim uisťovacie služby o správnosti zdroja neupravených finančných informácií

2.4 Formulovanie názoru k pro forma finančným informáciám

Audítor poskytujúci uisťovacie služby je povinný na základe získaných audítorských dôkazov formulovať názor na to, či zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných súvislostiach v súlade so stanovenými kritériami.

Aby mohol audítor poskytujúci uisťovacie služby formulovať názor, musí získať dostatočné a vhodné dôkazy. Tie sa stanú východiskom na vyjadrenie záveru, či pri zostavení pro forma finančných informácií nedošlo k žiadnemu významnému opomenutiu a že pro forma úpravy neboli použité ani vykonané nesprávne.

Nemodifikovaný názor

V prípade, že audítor poskytujúci uisťovacie služby na základe získaných poznatkov dospeje k záveru, že zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných súvislostiach v súlade s vopred stanovenými kritériami, vyjadří **nemodifikovaný názor**.

Modifikovaný názor

V niektorých jurisdikciách vylučujú právne predpisy vydanie prospektu s **modifikovaným názorom** na to, či boli pro forma finančné informácie zostavené vo všetkých významných súvislostiach v súlade so stanovenými kritériami. Audítor poskytujúci uisťovacie služby prediskutuje skutočnosti vedúce k formulácii modifikovaného stanoviska so zodpovednou stranou.

Za predpokladu, že zodpovedná strana odmietne vykonať potrebné úpravy, audítor poskytujúci uisťovacie služby:

nevydá správu

odtúpi od zákazky

zhodnotí využitie právneho poradenstva

V niektorých jurisdikciách príslušné právne predpisy nevylučujú vydanie prospektu s modifikovaným názorom na to, či pro forma finančné informácie boli vo všetkých významných súvislostiach v súlade so stanovenými kritériami. V takomto prípade bude audítor poskytujúci uisťovacie služby formulovať názor v kontexte ISAE 3000 Uisťovacie služby iné ako audit alebo preverenie historických finančných informácií. V kontexte ISAE 3000 audítor poskytujúci uisťovacie služby vyjadrí:

- **podmienený záver**, ak dopad skutočnosti **nie je** taký významný alebo prevládajúci, aby si vyžadoval vyjadrenie záporného záveru alebo odmietnutie záveru.
- **podmienený názor** alebo **odmietne vyjadriť názor**, ak existuje obmedzenie rozsahu práce audítora poskytujúceho uisťovacie služby. Znamená to, že okolnosti bránia, alebo zodpovedná strana kladie obmedzenia brániace získať dôkazy potrebné na zníženie rizika zákazky na uisťovacie služby na prijateľnú úroveň.
- **podmienený názor** alebo **záporný názor** v prípade, že je záver audítora poskytujúceho uisťovacie služby
 - formulovaný na základe tvrdenia zodpovednej strany, ktoré nie je objektívne vo všetkých významných súvislostiach, alebo
 - formulovaný priamo v súvislosti s predmetom a kritériami, a informácie o predmete zákazky sú významne nesprávne.

Ak sa po akceptovaní zákazky zistí, že kritériá sú nevhodné, alebo predmet nie je primeraný pre zákazku na uisťovacie služby má audítor poskytujúci služby vyjadriť:

- **podmienený záver** alebo **záporný záver**, ak je pravdepodobné, že tieto nevhodné kritériá alebo neprimeraný predmet zákazky môžu viesť budúceho používateľa do omylu, alebo
- **podmienený záver** alebo **odmietnutie vydať záver** v ostatných prípadoch.

Odsek so zdôraznením skutočnosti

Za určitých okolností môže audítor poskytujúci uisťovacie služby považovať za nevyhnutné upozorniť používateľov správy o uistení na nejakú skutočnosť vykázanú v pro forma finančných informáciách. Ak audítor poskytujúci uisťovacie služby získa dostatočné a vhodné dôkazy preukazujúce, že daná záležitosť nemá vplyv na to, či pro forma finančné informácie boli zostavené vo všetkých významných súvislostiach so stanovenými kritériami, doplní do správy audítora **odsek so zdôraznením skutočností**.

2.5 Správa o uistení nezávislého audítora poskytujúceho uisťovacie služby o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v "prospekte"

V kontexte ISAE 3420 je výhradnou povinnosťou audítora poskytujúceho uisťovacie služby vydať správu o tom, či zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných súvislostiach v súlade s vopred stanovenými kritériami. Správa vydaná audítorm poskytujúcim uisťovacie služby musí podľa odseku 35 ISAE 3420 obsahovať nasledovné prvky:

<p>Názov</p> <p>Nezávislá správa o uistení</p> <p>(Správa o uistení nezávislého audítora poskytujúceho služby o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“)</p>
<p>Príjemca správy</p>
<p>Úvodné odseky identifikujúce:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pro forma finančné informácie, • zdroj, z ktorého pochádzajú neupravené finančné informácie, a či ku tomuto zdroji bola zverejnená správa audítora alebo správa o previerke, • obdobie, za ktoré, resp. dátum, ku ktorému boli pro forma finančné informácie zostavené, • stanovené kritériá, na základe ktorých zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie, a zdroj týchto kritérií,
<p>Zodpovednosť zodpovednej strany</p> <p>za zostavenie pro forma finančných informácií v súlade so stanovenými kritériami</p>
<p>Povinnosti audítora poskytujúceho uisťovacie služby vrátane vyhlásenia, že:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vyjadrí názor na to, či zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných ohľadoch v súlade so stanovenými kritériami, • jeho povinnosťou nie je vydať aktualizovanú alebo novú správu alebo názor v súvislosti s historickými finančnými informáciami, ktoré boli použité na zostavenie pro forma finančných informácií, a audítor poskytujúci uisťovacie služby v priebehu tejto zákazky nevykonával audit ani previerku historických finančných informácií, ktoré boli použité na zostavenie pro forma finančných informácií, • pro forma finančné informácie uvedené v „prospekte“ bezpodmienečne slúžia na ilustráciu vplyvu významnej udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie účtovnej jednotky.

<p><i>Vyhlásenie o výkone zákazky v kontexte ISAE 3420 Zákazky na uisťovacie služby na vypracovanie správy o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“</i></p> <p>s dôrazom na nutnosť dodržiavať etické požiadavky a naplánovať a vykonať postupy za účelom získania primeraného uistenia, že zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vo všetkých významných ohľadoch v súlade so stanovenými kritériami.</p>
<p><i>Vyhlásenie</i> o postupoch slúžiacich na posúdenie toho, či stanovené kritériá použité zodpovednou stranou na zostavenie pro forma finančných informácií, poskytujú vhodné východisko pre prezentáciu významného vplyvu udalosti alebo transakcie.</p>
<p><i>Názor audítora poskytujúceho uisťovacie služby</i> (ak právne predpisy neustanovujú inak) s použitím jednej z dvoch nasledujúcich formulácií, ktoré sa považujú za rovnocenné:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pro forma finančné informácie boli vo všetkých významných súvislostiach zostavené v súlade so stanovenými kritériami alebo • pro forma finančné informácie boli náležite zostavené v súlade s uvedenými východiskami.
<p><i>Podpis audítora poskytujúceho uisťovacie služby</i></p>
<p><i>Dátum vydania správy</i></p>
<p><i>Sídlo audítora poskytujúceho uisťovacie služby</i></p>

3 Záver

V predkladanom príspevku som sa zamerala na revidovaný Medzinárodný štandard pre zákazky na uisťovacie služby 3420 Zákazka na uisťovacie služby na vypracovanie správy o zostavení pro forma finančných informácií uvedených v „prospekte“. Tento Medzinárodný štandard pre zákazky na uisťovacie služby (ISAE) upravuje zákazky, ktoré nie sú auditom ani preverením historických finančných informácií.

Predmetný štandard sa zaoberá zákazkami vykonávanými audítorom poskytujúcim služby. Cieľom audítora poskytujúceho uisťovacie služby v kontexte ISAE 3420 je vydať správu o tom, ako zodpovedná strana zostavila pro forma finančné informácie vydané v „prospekte“.

Podľa môjho názoru dôležitosť a ideály finančných informácií uvedených v „prospekte“ spočívajú vo zvýšení informačnej hodnoty správy audítora poskytujúceho uisťovacie služby. Audítor formuluje názor na pro forma finančné informácie vrátane vplyvu významnej udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie.

Prezentácia pro forma finančných informácií v „prospekte“ závisí nielen od povahy udalosti alebo transakcie, ale aj od toho, ako sa zodpovedná strana zamýšľa ilustrovať vplyv tejto udalosti alebo transakcie na neupravené finančné informácie účtovnej jednotky. Z uvedeného vyplýva, že je opodstatnené prezentovať pro forma finančné informácie za účelom ilustrácie vplyvu akvizícií na finančnú pozíciu účtovnej jednotky.

Literatúra

- [1] IAASB. (2014). *Príručka medzinárodných usmernení na kontrolu kvality, audit, preverenie, iné uisťovacie a súvisiace služby, zväzok I, II a III, vyd. 2014, (IFAC)* ISBN: 978-1-60815-185-1.
- [2] IFAC. (2015). *Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other.* (Ed. 2015, Vol. I, II and III). New York: IFAC.
- [3] Kareš, L. (2014). *Audítorské postupy*. Bratislava: Wolters Kluwer, 142 s. Ekonómia. ISBN 9788081680618.
- [4] Kareš, L., & Krišková, P., & Kňazková, V. (2016). *Štandardy IAASB*. Bratislava: Slovenská komora certifikovaných účtovníkov, 204 s. ISBN 9788097252502.
- [5] SKAU. (2015). *Zákon č.423/2015 z 11. novembra 2015 o štatutárnom audite a o zmene a doplnení zákona č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov., zdroj: <https://www.skau.sk/page.php?id=39>.*

Komparatívna analýza podvojného účtovníctva neziskových organizácií v Slovenskej republike a Českej republike

Alena Kordošová¹, Iris Šimíková²

Abstrakt

Neziskové organizácie sú súčasťou každej demokratickej spoločnosti. V Slovenskej republike aj v Českej republike majú neziskové organizácie ako účtovné jednotky povinnosť viesť účtovníctvo v sústave podvojného účtovníctva alebo v sústave jednoduchého účtovníctva. I keď začiatky účtovníctva boli spoločné, od vzniku dvoch samostatných štátov dochádza k zásadným rozdielom v účtovníctve. Článok je zameraný na komparatívnu analýzu podvojného účtovníctva neziskových organizácií v Slovenskej republike a Českej republike s cieľom identifikovať spoločné znaky a rozdiely v účtovníctve neziskových organizácií v oboch krajinách s uvedením vlastných záverov a návrhov na vedeckú diskusiu.

Kľúčové slová

nezisková organizácia, účtovníctvo, účtovná jednotka, účtovná závierka, komparatívna analýza

Abstract

Non-profit organizations are part of any democratic society. Non-profit organizations as accounting entities have an obligation to keep of accounting in the system of double-entry bookkeeping, or in the system of bookkeeping on the basis of cash receipts and disbursements in the Slovak Republic and in the Czech Republic. Although the beginnings of accounting had been common since the establishment of two independent states, there are major differences in accounting. The article is focused on the comparative analysis of double-entry bookkeeping of non-profit organizations in the Slovak Republic and in the Czech Republic in order to identify commonalities and differences in accounting of non-profit organizations in both countries indicating own conclusions and proposals to the scientific discussion.

Key words

Non-profit organization, Accounting, Accounting entity, Financial statements, Comparative analysis

JEL classification

H83, I31, M41

1 Úvod

Účtovníctvo neziskových organizácií má svoje osobitosti v porovnaní s účtovníctvom iných účtovných jednotiek. Osobitosti účtovníctva neziskových organizácií vyplývajú z ich špecifického znaku, ktorý odráža aj ich pomenovanie, a je ním neziskovosť. Neziskové organizácie majú charakteristické postavenie, ktoré je dané poslaním prinášať úžitok, a nie favorizovať zisk (Šimíková, Kordošová, 2014). Prípadný dosiahnutý zisk sa musí použiť v plnom rozsahu v rámci naplnenia poslania neziskovými organizáciami. Neziskové

¹ Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra účtovníctva a audítorstva, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, alena.kordosova@euba.sk.

² Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, Katedra financí a účetnictví, Univerzitní náměstí 1934/3, 733 40 Karviná, simikova@opf.slu.cz.

organizácie uskutočňujú v rámci poslania rad služieb, ktoré boli skôr náplňou štátneho sektoru a tento trend sa javí ako celosvetový (Bachmann, 2012). Účtovníctvo neziskových organizácií má svoje osobitosti tak v podmienkach Slovenskej republiky ako aj Českej republiky. Cieľom článku je na základe komparatívnej analýzy identifikovať spoločné znaky a rozdiely v účtovníctve neziskových organizácií v Slovenskej republike a Českej republike s uvedením vlastných záverov a návrhov na vedeckú diskusiu. Neziskové organizácie v Slovenskej republike vedú účtovníctvo v sústave podvojného účtovníctva alebo v sústave jednoduchého účtovníctva. Od roku 2016 je do účtovníctva Českej republiky transponovaná Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2013/34/EU z 26. 6. 2013 o ročných účtovných závierkach, konsolidovaných účtovných závierkach a súvisiacich správach niektorých foriem podnikov. Rozsiahla novelizácia účtovných právnych predpisov v Českej republike sa významne dotkla aj účtovníctva neziskových organizácií. Neziskové organizácie v Českej republike vedú účtovníctvo v plnom rozsahu, účtovníctvo v zjednodušenom rozsahu a účtovníctvo jednoduché. Terminologický pojem podvojný účtovníctvo nepoužíva právna úprava Českej republiky od roku 2004 (Šimíková, 2016). Článok je zameraný na komparatívnu analýzu podvojného účtovníctva neziskových organizácií v Slovenskej republike a Českej republike.

2 Právna úprava podvojného účtovníctva neziskových organizácií

V sústave podvojného účtovníctva môžu účtovať všetky neziskové organizácie. Základné právne predpisy upravujúce podvojný účtovníctvo neziskových organizácií v Slovenskej republike sú:

- zákon č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov,
- opatrenie Ministerstva financií Slovenskej republiky č. MF/24342/2007-74, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o postupoch účtovania a účtovej osnove pre účtovné jednotky, ktoré nie sú založené alebo zriadené na účel podnikania v znení neskorších predpisov,
- opatrenie Ministerstva financií Slovenskej republiky č. MF/17616/2013-74, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o usporiadaní, označovaní a obsahovom vymedzení položiek individuálnej účtovnej závierky, termíny a miesto ukladania individuálnej účtovnej závierky a výročnej správy pre účtovné jednotky účtujúce v sústave podvojného účtovníctva, ktoré nie sú založené alebo zriadené na účely podnikania v znení neskorších predpisov.

Od roku 2004 môžu neziskové organizácie v Českej republike viesť účtovníctvo v plnom rozsahu a účtovníctvo v zjednodušenom rozsahu. Úprava vznikla v súvislosti so zrušením jednoduchého účtovníctva pri vstupe Českej republiky do Európskej únie. Hruška (2010) poukazuje na nedostatok odbornej literatúry pre vedenie účtovníctva v zjednodušenom rozsahu pre podnikateľov i pre neziskové organizácie a vysvetľuje to jeho marginálnu lokalizáciu. Účtovníctvo v zjednodušenom rozsahu môžu aktuálne viesť účtovné jednotky, pokiaľ spĺňajú stanovené podmienky. Účtovná jednotka musí byť malou účtovnou jednotkou alebo mikro účtovnou jednotkou a súčasne byť:

- a) spolkom, pobočným spolkom,
- b) odborovou organizáciou, pobočnou odborovou organizáciou, medzinárodnou odborovou organizáciou a pobočnou medzinárodnou odborovou organizáciou,
- c) organizáciou zamestnávateľov, pobočnou organizáciou zamestnávateľov, medzinárodnou organizáciou zamestnávateľov a pobočnou medzinárodnou organizáciou zamestnávateľov,

- d) cirkvou a náboženskou spoločnosťou alebo cirkevnou inštitúciou, ktorá je právnickou osobou evidovanou podľa zákona upravujúceho postavenie cirkví a náboženských spoločností,
- e) poľovným spoločenstvom,
- f) všeobecne prospešnou spoločnosťou,
- g) nadačným fondom,
- h) ústavom,
- i) spoločenstvom vlastníkov jednotiek, alebo
- j) bytovým a sociálnym družstvom.

Základnými právnymi predpismi tvoriacimi celok účtovného práva v Českej republike sú:

- zákon č. 563/1991 Zb., o účtovníctve v znení neskorších predpisov,
- vyhláška č. 504/2002 Zb., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 563/1991 Zb., o účtovníctve v znení neskorších predpisov pre účtovné jednotky, u ktorých hlavným predmetom činnosti nie je podnikanie, pokiaľ účtujú v sústave podvojného účtovníctva,
- České účtovné štandardy pre účtovné jednotky, u ktorých hlavným predmetom činnosti nie je podnikanie č. 401 – 414.

Neoddeliteľnou súčasťou účtovníctva sú interné predpisy (Dobrozemský, Stejskal, 2015). Ich zostavenie a používanie umožní účtovnej jednotke konkretizovať variantnosť právnych predpisov. Od roku 1992 prešli právne predpisy pre vedenie účtovníctva v Českej republike mnohými novelami, napriek tomu v nich zostali niektoré ustanovenia nezodpovedajúce súčasnému stavu, napr. v názve vyhlášky stále zostáva označenie sústavy podvojného účtovníctva, aj keď ide už o neplatný terminologický pojem.

3 Účtové osnovy pre neziskové organizácie

Účtová osnova pre účtovné jednotky, ktoré nie sú založené alebo zriadené na účel podnikania (neziskové účtovné jednotky) v Slovenskej republike vychádza svojou podstatou v obsahu a forme z rovnakých zásad ako rámcová účtová osnova pre podnikateľov v Slovenskej republike, ale zároveň rešpektuje zvláštnosti neziskových účtovných jednotiek (Kordošová, 2015). Účtová osnova pre neziskové účtovné jednotky je uzavretým zoznamom syntetických účtov – neziskové organizácie si nemôžu vytvárať nové syntetické účty majetku, záväzkov a vlastných zdrojov majetku a je súčasťou prílohy k opatreniu o postupoch účtovania.

Smerná účtová osnova v Českej republike je štruktúrovaná na účtové triedy, účtové skupiny a syntetické účty a je súčasťou prílohy k vyhláške (Merlíčková Růžičková, 2013). Usporiadanie účtovných tried, účtovných skupín a syntetických účtov musí byť také, aby zabezpečilo zostavenie účtovnej závierky. Pokiaľ účtovná jednotka vedie účtovníctvo v zjednodušenom rozsahu, môže zostaviť svoj účtový rozvrh iba na základe účtovných skupín, to znamená nepoužíva trojmiestne označenie účtov. Vytvárať účty mimo smernú účtovú osnovu je zakázané.

Porovnanie účtovných tried jednotlivých účtovných osnov pre neziskové účtovné jednotky/neziskové organizácie v Slovenskej republike a Českej republike obsahuje *Tab. 1: Porovnanie účtovných osnov na úrovni účtovných tried.*

Tab. 1: Porovnanie účtovných osnov na úrovni účtovných tried

Číslo účtovných tried	Názov účtovných tried	
	Účtová osnova pre neziskové účtovné jednotky v SR	Smerná účtová osnova pre neziskové organizácie v ČR
0	Dlhodobý majetok	Dlhodobý majetok
1	Zásoby	Zásoby
2	Finančné účty	Finančné účty
3	Zúčtovacie vzťahy	Zúčtovacie vzťahy
4	Imanie, fondy, výsledok hospodárenia a dlhodobé záväzky	voľná
5	Náklady na činnosť	Náklady
6	Výnosy z činnosti	Výnosy
7	Uzávierkové účty a podsúvahové účty	určené pre použitie podľa vnútorného predpisu účtovnej jednotky
8	Vnútroorganizačné účty	
9	Vnútroorganizačné účty	Vlastné imanie, fondy, výsledok hospodárenia, rezervy, dlhodobé úvery a pôžičky, závierkové a podsúvahové účty

Zdroj: vlastné spracovanie na základe právnych predpisov upravujúcich účtovné osnovy

Účtovné osnovy sú v oboch štátoch stanovené príslušnými právnymi predpismi s tým, že syntetické účty sú záväzne určené a účtovné jednotky si ich nesmú dopĺňať. Rovnako platí, že usporiadanie účtov účtovných osnov zodpovedá štruktúre položiek účtovnej závierky. Účtovné osnovy obsahujú účty aktív členené z časového hľadiska (doba použiteľnosti, splatnosti príp. držba do jedného roka a nad jeden rok) a členenie účtov pasív na účty vlastných zdrojov a cudzích zdrojov a rovnako ako pri účtoch aktív je uplatnené aj časové hľadisko. Osobitne sú stanovené účtovné triedy obsahujúce samostatne účty nákladov a účty výnosov pre zistenie výsledku hospodárenia a účtovné triedy pre prípadné vnútroorganizačné účty v neziskových organizáciách, ktoré majú rozsiahlu vnútornú organizačnú štruktúru. Účtovné triedy určené na účtovanie o dlhodobom majetku, zásobách, finančných účtoch, zúčtovacích vzťahoch, nákladoch a výnosoch majú v oboch krajinách rovnaké slovné aj číselné označenie. Na prvý pohľad je markantný rozdiel v účtovej triede 4, kde v Slovenskej republike je táto účtová trieda určená pre účty imania, fondov, výsledku hospodárenia a dlhodobých záväzkov, rovnako ako u podnikateľov, a v Českej republike je to voľná účtová trieda. Účty s rovnakým obsahom účtovania obsahuje v Českej republike účtová trieda 9, rozšírená aj o závierkové a podsúvahové účty. Takéto usporiadanie v Slovenskej republike bolo do roku 2007. Uzavierkové a podsúvahové účty sú zase v Slovenskej republike začlenené v samostatnej účtovej triede 7, ktorá je v Českej republike určená pre vnútroorganizačné účtovníctvo.

4 Účtovná závierka v sústave podvojného účtovníctva neziskových organizácií

Účtovná závierka neziskových organizácií účtujúcich v sústave podvojného účtovníctva v Slovenskej republike obsahuje okrem všeobecných náležitostí tieto súčasti:

- súvahu (Úč NUJ 1 – 01),
- výkaz ziskov a strát (Úč NUJ 2 – 01) a
- poznámky (Úč NUJ 3 – 01).

Účtovná závierka neziskových organizácií v Českej republike je podľa Takáčovej (2010) kľúčový a vrcholový dokument. Podľa rozsahu vedenia účtovníctva je zostavená aj účtovná závierka v plnom alebo skrátenom rozsahu. Nedeliteľný celok účtovnej závierky tvorí:

- súvaha (bilancia),
- výkaz zisku a straty,
- príloha, ktorá vysvetľuje a dopĺňa informácie.

Súvahu, výkaz zisku a straty a prílohu v skrátenom rozsahu môžu zostaviť iba mikro účtovné jednotky a malé účtovné jednotky, ktoré nemajú povinnosť overiť účtovnú závierku auditorom. Morávek (2016) pripomína úpravy obsahu účtovnej závierky v skrátenom rozsahu s tým, že ide o informácie spresňujúce alebo dopĺňajúce, ale nie o zásadné zmeny.

4.1 Súvaha neziskových organizácií

Súvaha je základným výkazom účtovnej závierky, v ktorom neziskové organizácie vykazujú informácie o majetku na strane aktív a zdrojoch majetku na strane pasív za bežné účtovné obdobie a za bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie v zadanom členení.

V Slovenskej republike sa súvaha zostavuje v účtovnej forme, ročne ako súčasť riadnej účtovnej závierky. Jednotlivé súvahové položky sa uvádzajú v eurách zaokrúhlene na dve desatinné miesta a za bežné účtovné obdobie sa údaje o majetku uvádzajú v samostatných stĺpcoch: brutto, korekcia (obsahuje oprávky a opravné položky) a netto. Opravné položky sa vykazujú iba v tom prípade, ak o nich neziskové účtovné jednotky účtujú v rámci hlavnej nezdaňovanej činnosti alebo zdaňovanej činnosti v súlade s platnými právnymi predpismi.

V Českej republike súvaha v plnom rozsahu obsahuje systematicky usporiadané a označené položky majetku a zdrojov majetku. Zostavuje sa v peňažných jednotkách českej meny, položky sú zaokrúhlené na tisíce Kč. Vykazované položky obsahujú údaje pod veľkými písmenami latinskej abecedy a rímskymi číslicami. V súvahe sa položky aktív uvádzajú v hodnote neupravenej o opravné položky a oprávky, nie sú preto stĺpce brutto, korekcia, netto, ale opravné položky a oprávky sa uvádzajú v aktívach ako samostatné riadky v záporných hodnotách. Ide o špecifikum účtovníctva neziskových organizácií v Českej republike. Opravné položky sa účtujú a vykazujú iba v súvislosti s aktivitami účtovnej jednotky podliehajúcej dani z príjmov (zákonne opravné položky). Každá z položiek súvahy musí obsahovať informáciu o výške tejto položky v minulom účtovnom období – zásada porovnateľnosti musí byť dodržaná. Súvaha sa zostavuje v účtovnej forme, rovnako ako v Slovenskej republike – najskôr sú vykazované všetky položky aktív a následne všetky položky pasív.

Porovnanie vykazovania majetku na úrovni základných kategórií neobežného majetku, obežného majetku a časového rozlíšenia vykázaného na strane aktív súvah pre neziskové účtovné jednotky/neziskové organizácie v Slovenskej republike a Českej republike obsahuje *Tab. 2: Porovnanie členenia majetku na strane aktív súvahy.*

Tab. 2: Porovnanie členenia majetku na strane aktív súvahy

Vykazovanie majetku neziskových účtovných jednotiek v SR	Vykazovanie majetku neziskových organizácií v ČR
A. NEOBEŽNÝ MAJETOK SPOLU	A. DLHODOBÝ MAJETOK CELKOM
1. Dlhodobý nehmotný majetok	I. Dlhodobý nehmotný majetok celkom
2. Dlhodobý hmotný majetok	II. Dlhodobý hmotný majetok celkom
3. Dlhodobý finančný majetok	III. Dlhodobý finančný majetok celkom
B. OBEŽNÝ MAJETOK SPOLU	IV. Oprávky k dlhodobému majetku celkom
1. Zásoby	B. KRÁTKODOBÝ MAJETOK CELKOM
2. Dlhodobé pohľadávky	I. Zásoby celkom
3. Krátkodobé pohľadávky	II. Pohľadávky celkom
4. Finančné účty	III. Krátkodobý finančný majetok celkom
C. ČASOVÉ ROZLIŠENIE SPOLU	IV. Iné aktíva celkom
1. Náklady budúcich období Príjmy budúcich období	
MAJETOK SPOLU	AKTÍVA CELKOM

Zdroj: vlastné spracovanie na základe právnych predpisov upravujúcich účtovné závierky

Ako uvádza Hakalová (2010), účtovná závierka je konečnou fázou spracovania štruktúrovaných informácií vytváraných v priebehu účtovného obdobia za účelom poskytovania informácií používateľom. Základné členenie na majetok s dobou použiteľnosti, splatnosti alebo držby do jedného roka a nad jeden rok je spoločné pre obidva štáty. Rozdielne je slovné pomenovanie základných kategórií označených písmenami abecedy a označovanie súhrnných položiek arabskými alebo rímskymi číslicami. V Slovenskej republike je majetok členený do troch základných kategórií (neobežný majetok, obežný majetok a časové rozlíšenie) na rozdiel od Českej republiky, kde je majetok triedený do dvoch hlavných skupín z hľadiska času (dlhodobý majetok a krátkodobý majetok). Položky časového rozlíšenia sú v Slovenskej republike vykazované samostatne ako tretia základná kategória C. Časové rozlíšenie spolu na rozdiel od Českej republiky, kde sú tieto položky vykazované v rámci Iných aktív celkom a sú súčasťou druhej hlavnej skupiny B. Krátkodobý majetok celkom. Terminologicky je rozdielne pomenovaná aj celková suma majetku vykázaná na strane aktív, a to v Slovenskej republike – Majetok spolu a v Českej republike – Aktíva celkom. Vykazovanie súhrnných položiek v časti A. je totožné v oboch štátoch. V časti B. je rovnako vykazovaná súhrnná položka zásob. Pohľadávky sú vykazované v Slovenskej republike v rámci dvoch súhrnných položiek, samostatne Dlhodobé pohľadávky a Krátkodobé pohľadávky na rozdiel od Českej republiky, kde sú vykazované v rámci jednej súhrnnej položky Pohľadávky. Ďalší rozdiel je v terminologickom označení finančných účtov, ktoré sú v Českej republike označené termínom krátkodobý finančný majetok, avšak obsahová náplň vykazovania je rovnaká. Rozdielny je i prístup k zobrazeniu úpravy oceňovania majetku, kde Slovenská republika volí prístup prezentácie hodnoty majetku na jednom riadku v samostatných stĺpcoch, v Českej republike je potrebné vyhľadať zvlášť na samostatnom riadku oprávky, prípadne opravné položky. Takéto vykazovanie považujeme za zastarané a uprednostňujeme prezentáciu hodnoty majetku ako v Slovenskej republike, nakoľko poskytuje pre používateľov aj priame informácie o netto hodnote konkrétneho vykazovaného majetku. Z tohto dôvodu predkladáme návrh na vedeckú diskusiu o aplikovaní takejto prezentácie hodnoty majetku aj v Českej republike.

Porovnanie vykazovania zdrojov majetku na úrovni základných kategórií vlastných zdrojov majetku, cudzích zdrojov majetku a časového rozlíšenia vykázaného na strane pasív súvah pre neziskové účtovné jednotky/neziskové organizácie v Slovenskej republike a Českej republike obsahuje Tab. 3: Porovnanie členenia zdrojov majetku na strane pasív súvahy.

Tab. 3: Porovnanie členenia zdrojov majetku na strane pasív súvahy

Vykazovanie zdrojov majetku neziskových účtovných jednotiek v SR	Vykazovanie zdrojov majetku neziskových organizácií v ČR
A. VLASTNÉ ZDROJE KRYTIA MAJETKU SPOLU	A. VLASTNÉ ZDROJE CELKOM
1. Imanie a peňažné fondy	I. Imanie celkom
2. Fondy tvorené zo zisku	II. Výsledok hospodárenia celkom
3. Nevysporiadaný výsledok hospodárenia minulých rokov	
4. Výsledok hospodárenia za účtovné obdobie	
B. CUDZIE ZDROJE SPOLU	B. CUDZIE ZDROJE CELKOM
1. Rezervy	I. Rezervy celkom
2. Dlhodobé záväzky	II. Dlhodobé záväzky celkom
3. Krátkodobé záväzky	III. Krátkodobé záväzky celkom
4. Bankové výpomoci a pôžičky	IV. Iné pasíva celkom
C. ČASOVÉ ROZLIŠENIE SPOLU	
1. Výdavky budúcich období Výnosy budúcich období	
VLASTNÉ ZDROJE A CUDZIE ZDROJE SPOLU	PASÍVA CELKOM

Zdroj: vlastné spracovanie na základe právnych predpisov upravujúcich účtovné závierky

Zdroje majetku (pasíva) sú identicky členené v oboch štátoch na vlastné a cudzie zdroje s výnimkou kategórie časového rozlíšenia. Položky časového rozlíšenia sú v Slovenskej republike vykazované samostatne ako tretia základná kategória C. Časové rozlíšenie spolu na rozdiel od Českej republiky, kde sú tieto položky vykazované v rámci Iných pasív celkom a sú súčasťou druhej hlavnej skupiny B. Cudzie zdroje celkom. Terminologicky je rozdielne označovaná aj celková suma zdrojov majetku vykázaná na strane pasív, a to v Slovenskej republike – Vlastné zdroje a cudzie zdroje spolu a v Českej republike – Pasíva celkom. Vykazovanie súhrnných položiek v časti A. je rozdielne. Kým v Slovenskej republike táto časť obsahuje vlastné zdroje vykazované v štyroch súhrnných položkách, v Českej republike je to len v dvoch súhrnných položkách. V časti B. sú rovnako vykazované tri súhrnné položky: Rezervy, Dlhodobé záväzky a Krátkodobé záväzky. Rozdiel je v poslednej vykazovanej súhrnnej položke, kde v Slovenskej republike sú samostatne vykazované Bankové úvery a výpomoci. Vizuálne zásadným rozdielom je aj označovanie majetku/aktív a zdrojov majetku/pasív v súvahe. Zatiaľ čo Slovenská republika volí označenie dvojstupňové pomocou veľkých písmen a arabských číslic, v Českej republike je označenie trojstupňové, a to veľké písmená, rímske číslice a arabské číslice jednotlivých vykazovaných položiek.

4.2 Výkaz ziskov a strát neziskových organizácií

Výkaz ziskov a strát je druhým výkazom účtovnej závierky a obsahuje prehľadné usporiadanie nákladov, výnosov a výsledku hospodárenia neziskových organizácií v zadanom členení. V Slovenskej republike sa výkaz ziskov a strát zostavuje v účtovnej forme, ročne ako súčasť riadnej účtovnej závierky. Jednotlivé výsledkové položky sa uvádzajú v eurách zaokrúhlene na dve desatinné miesta za bežné účtovné obdobie a za bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie, za bežné účtovné obdobie sa náklady a výnosy uvádzajú v samostatných stĺpcoch v členení na hlavnú nezdaňovanú činnosť, na zdaňovanú činnosť a spolu.

Výkaz zisku a straty v plnom rozsahu v Českej republike obsahuje systematicky usporiadané a označené položky nákladov, výnosov a výsledku hospodárenia. Výkaz zisku a straty sa zostavuje v súlade s ustanoveniami vyhlášky z konečných stavov syntetických účtov nákladov a výnosov v peňažných jednotkách českej meny, položky sú zaokrúhlené na tisíce Kč. Výkaz zisku a straty sa zostavuje v účtovnej forme, rovnako ako v Slovenskej republike – najskôr sú vykazované všetky položky nákladov a následne všetky položky výnosov. Výsledok hospodárenia pred zdanením a výsledok hospodárenia po zdanení uzatvára výkaz zisku a straty. V súlade s princípom rozlišovania hlavnej a hospodárskej činnosti sú aj náklady a výnosy rozdelené na hlavnú a hospodársku činnosť a výsledok hospodárenia sa tak musí uvádzať samostatne za hlavnú činnosť a samostatne za hospodársku činnosť. Taktiež aj výsledok hospodárenia pred zdanením a po zdanení musí byť uvádzaný v rámci hlavnej činnosti a v rámci hospodárskej činnosti. Informácie za minulé účtovné obdobia sa neuvádzajú. Od roku 2016 došlo v Českej republike k rozsiahlej novele zákona o účtovníctve a vyhlášky, čo sa markantne prejavilo práve v oblasti nákladov a výnosov. Jedným z dôsledkov je zmena metódy účtovania zásob vlastnej činnosti a aktivácie. Do nákladov boli presunuté položky zmena stavu zásob vlastnej činnosti a aktivácia materiálu, tovaru, vlastných výkonov a dlhodobého nehmotného a hmotného majetku. Morávek (2016) popisuje vecnú zmenu od roku 2016 v účtovaní zmeny stavu zásob, aktivácie materiálu, tovaru, vnútroorganizačných služieb a dlhodobého majetku s tým, že budú účtované ako náklady účtovnej jednotky a nie ako výnosy, ako tomu bolo do konca roku 2015. Jednotlivé položky nákladov dostali podrobnejšiu obsahovú náplň. Novela vyhlášky upravila aj usporiadanie položiek výnosov, keď sa na začiatku vykazujú dotácie a príspevky a až potom nasledujú tržby. Tým je priznaná finančná závislosť neziskových organizácií na donoroch zo štátneho, územného alebo súkromného sektora.

Porovnanie vykazovania základných druhov nákladov na úrovni účtovných skupín vykázaných vo výkazoch ziskov a strát pre neziskové účtovné jednotky/neziskové organizácie v Slovenskej republike a Českej republike obsahuje *Tab. 4: Porovnanie vykazovania nákladov vo výkaze ziskov a strát*.

Tab. 4: Porovnanie vykazovania nákladov vo výkaze ziskov a strát

Vykazovanie nákladov neziskových účtovných jednotiek v SR	Vykazovanie nákladov neziskových organizácií v ČR
Náklady	A. Náklady
50 Spotrebované nákupy	I. Spotrebované nákupy a nakupované služby
51 Služby	II. Zmena stavu zásob vlastnej činnosti a aktivácia
52 Osobné náklady	III. Osobné náklady
53 Dane a poplatky	IV. Dane a poplatky
54 Ostatné náklady	V. Ostatné náklady
55 Odpisy, predaný majetok a opravné položky	VI. Odpisy, predaný majetok, tvorba a použitie rezerv a opravných položiek
56 Poskytnuté príspevky	VII. Poskytnuté príspevky
Účtová trieda 5 spolu	VIII. Daň z príjmov
	NÁKLADY CELKOM

Zdroj: vlastné spracovanie na základe právnych predpisov upravujúcich účtovné závierky

Porovnanie vykazovania základných druhov výnosov na úrovni účtovných skupín vykázaných vo výkazoch ziskov a strát pre neziskové účtovné jednotky/neziskové organizácie

v Slovenskej republike a Českej republike obsahuje *Tab. 5: Porovnanie vykazovania výnosov vo výkaze ziskov a strát.*

Tab. 5: Porovnanie vykazovania výnosov vo výkaze ziskov a strát

Vykazovanie výnosov neziskových účtovných jednotiek v SR	Vykazovanie výnosov neziskových organizácií v ČR
Výnosy	B. Výnosy
60 Tržby za vlastné výkony a tovar	I. Prevádzkové dotácie
61 Zmena stavu zásob vlastnej výroby	II. Prijaté príspevky
62 Aktivácia	III. Tržby za vlastné výkony a za tovar
64 Ostatné výnosy	IV. Ostatné výnosy
65 Tržby z predaja majetku a prenájmu majetku	V. Tržby z predaja majetku
66 Prijaté príspevky	
69 Dotácie	
Účtová trieda 6 spolu	VÝNOSY CELKOM

Zdroj: vlastné spracovanie na základe právnych predpisov upravujúcich účtovné závierky

Náklady aj výnosy sú vykazované v neziskových organizáciách tak v Slovenskej republike ako aj v Českej republike na rozdiel od podnikateľov iba podľa druhov. V Slovenskej republike sú vykazované údaje o nákladoch, výnosoch a výsledku hospodárenia za bežné účtovné obdobie a bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie na rozdiel od Českej republiky, kde sa uvádzajú údaje len za bežné účtovné obdobie. V prípade vykonávania vedľajšej podnikateľskej činnosti neziskovými organizáciami, v oboch štátoch sa náklady a výnosy vykazujú samostatne za jednotlivé činnosti. Od roku 2016 je v Českej republike obsahové vymedzenie hlavnej a hospodárskej činnosti popísané vo vyhláške. Každá nezisková organizácia realizuje hlavnú činnosť, na ktorú bola založená alebo zriadená. Hospodársku činnosť nemusí realizovať každá účtovná jednotka, záleží na jej pozícii a možnostiach. Vyhláška terminologicky nazýva túto činnosť doplnkovou, vedľajšou, podnikateľskou alebo inou. Vo vykazovaní nákladov je osobitosťou v Českej republike od roku 2016 uvádzanie zmeny stavu zásob vlastnej činnosti a aktivácie ako súčasť nákladov, v Slovenskej republike sú tieto položky súčasťou výnosov. Ako ďalší návrh na vedeckú diskusiu predkladáme akceptovanie uvedenej zmeny metódy účtovania zásob vlastnej činnosti a aktivácie aj v Slovenskej republike. Daň z príjmov je identicky položka nákladov v oboch štátoch, vykazovaná je však rozdielne. V Slovenskej republike sa vykazuje daň príjmov ako samostatná položka mimo súčtu celkových nákladov, na rozdiel od Českej republiky, kde je vykázaná ako ich posledná súčasť. Vo vykazovaní výnosov je v Českej republike uprednostnený finančný pohľad na rozdiel od Slovenskej republiky, kde vykazovanie výnosov kopíruje usporiadanie účtov výnosov podľa účtovej osnovy. Vykazovanie výnosov, ktoré uprednostňuje finančný pohľad považujeme za prínos pre všetkých používateľov informácií z účtovnej závierky, nakoľko neziskové organizácie pre napĺňanie svojho poslania potrebujú rôznorodé finančné zdroje. Označenie jednotlivých položiek nákladov a výnosov sa taktiež odlišuje, nakoľko v Slovenskej republike jednotlivé výsledkové položky kopírujú členenie nákladov a výnosov podľa účtovej osnovy bez ďalšieho označenia vo výkaze ziskov a strát, v Českej republike sú zoskupené aj podľa druhov a označované sú rímskymi číslicami. Výsledok hospodárenia je v Slovenskej republike vykázaný v členení na dve položky, a to výsledok hospodárenia pred zdanením a výsledok hospodárenia po zdanení, rovnako ako náklady a výnosy samostatne za hlavnú nezdaňovanú činnosť, zdaňovanú činnosť a spolu. V Českej republike je situácia analogická, sú vykazované dva výsledky hospodárenia – výsledok hospodárenia pred zdanením a po zdanení.

4.3 Poznámky/Príloha neziskových organizácií

Poznámky tvoria tretiu súčasť účtovnej závierky neziskových organizácií účtujúcich v sústave podvojného účtovníctva a zostavujú sa ročne ako súčasť riadnej účtovnej závierky.

V súlade so zákonom č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov platným v Slovenskej republike obsahujú informácie, ktoré:

- vysvetľujú a dopĺňajú údaje v súvahe a výkaze ziskov a strát, prípadne ďalšie výkazy a údaje, ktoré ich vysvetľujú a dopĺňajú,
- sa týkajú použitia účtovných zásad a účtovných metód,
- sú potrebné podľa požiadaviek ustanovených zákonom o účtovníctve,
- informujú o skutočnostiach, ktoré ku dňu, ku ktorému sa zostavuje účtovná závierka, sa nevykazujú v ostatných súčasťach účtovnej závierky, ale ich dôsledky menia významným spôsobom pohľad na finančnú situáciu účtovnej jednotky (Kordošová, 2013).

Príloha v účtovnej závierke v plnom rozsahu v Českej republike musí taktiež obsahovať vysvetľujúce a dopĺňajúce informácie, a to v rovnakom poradí ako sú usporiadané položky v obidvoch výkazoch.

Porovnanie základných článkov poznámok/prílohy pre neziskové účtovné jednotky/neziskové organizácie v Slovenskej republike a Českej republike obsahuje *Tab. 6: Porovnanie obsahu poznámok/prílohy*.

Tab. 6: Porovnanie obsahu poznámok/prílohy

Články poznámok neziskových účtovných jednotiek v SR	Príloha neziskových organizácií v ČR
I Všeobecné údaje	Príloha je zostavená popisným spôsobom alebo vo forme tabuliek pre zabezpečenie prehľadnosti a zrozumiteľnosti uvádzaných informácií. Povinný obsah prílohy je uvedený vo vyhláške a dá sa členiť do dvoch častí, a to: identifikačné a všeobecné údaje o účtovnej jednotke a podrobné informácie k súvahe a výkazu zisku a straty. Informácie k súvahe a výkazu zisku a straty sa uvádzajú v poradí v akom sú vykázané položky v súvahe a vo výkaze zisku a straty. Vlastným rozhodnutím môžu neziskové organizácie pridať do prílohy aj ďalšie informácie.
II Informácie o účtovných zásadách a účtovných metódach	
III Informácie, ktoré dopĺňajú a vysvetľujú údaje v súvahe	
IV Informácie, ktoré dopĺňajú a vysvetľujú údaje vo výkaze ziskov a strát	
V Opis údajov na podsúvahových účtoch	
VI Ďalšie informácie	

Zdroj: vlastné spracovanie na základe právnych predpisov upravujúcich účtovné závierky

Údaje v poznámkach v Slovenskej republike sa uvádzajú v mene euro zaokrúhlene na dve desatinné miesta alebo matematicky zaokrúhlene na celé eurá, a to za bežné účtovné obdobie a za bezprostredne predchádzajúce účtovné obdobie.

Súčasťou poznámok sú okrem textovej časti v Slovenskej republike aj vzorové tabuľky. Vzorové tabuľky obsahujú informácie o počte zamestnancov a dobrovoľníkov, o stave a pohybe dlhodobého nehmotného majetku a dlhodobého hmotného majetku, o štruktúre a o zmenách jednotlivých položiek dlhodobého finančného majetku, o štruktúre dlhodobého finančného majetku, o položkách krátkodobého finančného majetku, o vývoji opravných položiek k zásobám, o vývoji opravných položiek k pohľadávkam, o pohľadávkach do lehoty

splatnosti a po lehote splatnosti, o zmenách vlastných zdrojov krytia neobežného majetku a obežného majetku, o rozdelení účtovného zisku alebo vysporiadaní účtovnej straty, o tvorbe a použití rezerv, o záväzkoch, o vývoji sociálneho fondu, o bankových úveroch, pôžičkách a návratných finančných výpomociach, o významných položkách výnosov budúcich období, o majetku prenajatom formou finančného prenájmu, o účele a výške použitia podielu zaplatenej dane, o nákladoch vynaložených v súvislosti s auditom účtovnej závierky.

Príloha je tretou povinnou súčasťou účtovnej závierky pre všetky účtovné jednotky v Českej republike. Zákon o účtovníctve ustanovuje povinné náležitosti účtovnej závierky s ohľadom na plný rozsah alebo skrátený rozsah. Pre obsahovú náplň jednotlivých súčastí účtovnej závierky odkazuje na vykonávací právny predpis, ktorým je vyhláška, a tá stanovuje vysvetľujúce a doplňujúce informácie, ktoré je povinná účtovná jednotka uvádzať v prílohe. Vyhláška stanovuje povinnosť usporiadania informácií v rovnakom poradí v akom sú vykázané položky v súvahe a výkaze zisku a straty. Štruktúra prílohy je individuálna podľa rozsahu činnosti neziskovej organizácie a v zásade je možné rozdeliť prílohu do dvoch častí, a to: prvá identifikačná časť s uvedením názvu neziskovej organizácie, jej sídla, právnej formy, poslania, údaje o zakladateľoch, zriaďovateľoch, v druhej časti sú uvádzané s ohľadom na významnosť účtovno-ekonomických informácií k súvahe a výkazu zisku a straty, napríklad: použité účtovné zásady a metódy, informácie k položkám súvahy a výkazu zisku a straty, informácie o odmene za audit a ďalšie. Účtovná jednotka má možnosť vlastným rozhodnutím pridať do prílohy i ďalšie informácie, pokiaľ to nie je v rozpore s právnymi predpismi.

Rovnako poznámky v Slovenskej republike ako aj príloha v Českej republike obsahujú rovnaké predpísané informácie v súlade so zákonom o účtovníctve platnom v každej republike. Poznámky v Slovenskej republike sú členené na predpísané články označené rímskymi číslicami a obsahujú textovú časť aj vzorové tabuľky podľa opatrenia k účtovnej závierke. V prílohe v Českej republike sú informácie zoskupené väčšinou v tabuľkovej forme s komentárom postupne tak ako je uvedené vo vyhláške a nie sú členené na články.

5 Záver

Neziskové organizácie v Slovenskej republike a Českej republike sú zriaďované na rovnakom princípe poskytovania verejne prospešných služieb a na hospodárskom princípe nezameraného na zisk. Účtovný systém neziskových organizácií Slovenskej republiky je premyslené a kontinuálne budovaný na základe dvoch účtovných sústav, a to sústavy podvojného účtovníctva a sústavy jednoduchého účtovníctva. Účtovníctvo v oboch štátoch je regulované účtovným právom. Pre účtovníctvo v Slovenskej republike sú ustanovené právne predpisy vo forme zákona a opatrení Ministerstva financií. Účtovný systém Českej republiky tvorí účtovníctvo, ktoré sa podľa zákona člení na účtovníctvo v plnom rozsahu, účtovníctvo v zjednodušenom rozsahu a jednoduché účtovníctvo. Od roku 2016 nadobudla v Českej republike účinnosť novela zákona o účtovníctve a nadväzujúcich právnych noriem transponujúca Smernicu Európskeho parlamentu a Rady z roku 2013. Od roku 2004 zrušená sústava jednoduchého účtovníctva sa terminologicky opäť objavuje v právnych predpisoch, avšak nie v pozícii účtovnej sústavy.

Tak ako je špecifické poslanie neziskových organizácií, tak je možné konštatovať aj osobitosti v účtovníctve neziskových organizácií. Účtovná osnova pre neziskové účtovné jednotky v Slovenskej republike vychádza z rovnakých zásad ako rámcová účtovná osnova pre podnikateľov v Slovenskej republike, čomu zodpovedá aj rovnaké začlenenie účtov do jednotlivých účtových tried. V Českej republike takáto nadväznosť nie je zabezpečená vo všetkých účtovných triedach. Tento zásadný rozdiel je špecifikom neziskových organizácií v Českej republike, kde podnikateľské účtovné jednotky aj účtovné jednotky verejného sektora majú obsadenú účtovnú triedu 4 účtami určenými na účtovanie kapitálu a fondov. Povinnosť

viest' účtovníctvo je pre účtovné jednotky v oboch štátoch rovnaká. Rozdiely sú v spôsobe vedenia, nakoľko Slovenská republika nepozná spôsob vedenia účtovníctva v plnom rozsahu a v zjednodušenom rozsahu. Je otázkou, čo tým získali účtovné jednotky v Českej republike a ich používatelia z hľadiska rozsahu poskytovaných informácií a prístupu k nim. Tento rozdiel sa vzťahuje logicky i na oblasť účtovnej závierky, ktorú opäť účtovné jednotky v Slovenskej republike zostavujú v sústave podvojného účtovníctva v predpísanej jednotnej forme, a to pomocou ustanovených vzorov jednotlivých súčastí účtovnej závierky. Účtovná závierka v Českej republike síce tvorí jeden celok, ktorý sa však skladá z niekoľkých výkazov, ktoré sa zostavujú jednotlivo vrátane údajov a podpisov zodpovedných osôb v závislosti od použitého spôsobu vedenia účtovníctva. V súlade s cieľom článku je možno konštatovať prepracovanejšiu úpravu účtovnej závierky v Slovenskej republike vrátane jej povinného zverejňovania v registri účtovných závierok pre vymedzené neziskové účtovné jednotky. Na záver ešte navrhujeme na vedeckú diskusiu v Českej republike, či ponechá aj naďalej dva spôsoby vedenia účtovníctva a zostavovania účtovnej závierky v plnom rozsahu a v zjednodušenom rozsahu alebo pristúpi k takému riešeniu aké je uplatnené v Slovenskej republike.

Literatúra

- [1] Bachmann, P. (2012). Vybrané problémy transparentnosti českého neziskového sektoru. *E+M; Ekonomie a Management*, roč. 15, č. 2, s. 104 – 114.
- [2] České účetní standardy pro účetní jednotky, které účtují podle vyhlášky č. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. In: *Ministerstvo financí ČR*. [online] [vid. 01.08.2016]. Dostupné z: http://mfcr.cz/assets/cs/.../Ucetnictvi_2016_Ceske-ucetni-standardy-pro-504-2002.pdf
- [3] Dobrozemský, V., & Stejskal, J. (2015). *Nevýdělečné organizace v teorii*. Praha : Wolters Kluwer.
- [4] Hájek, L., & Režný, L. (2014). 20 let vývoje české ekonomiky-srovnání se Slovenskem. *E+M; Ekonomie a Management*, roč. 17, č. 1, s. 19 – 31.
- [5] Hakalová, J. (2010). *Účetní závěrka a auditing*. Brno: Tribun EU.
- [6] Hruška, V. (2010). *Účetnictví ve zjednodušeném rozsahu pro podnikatele*. Praha: 1. VOX a.s.
- [7] Kordošová, A. (2015). *Osobitosti účtovníctva neziskových účtovných jednotiek*. Bratislava : Ekonóm.
- [8] Kordošová, A. (2013). *Účtovná závierka neziskových účtovných jednotiek*. In AIESA – budovanie spoločnosti založenej na vedomostiach. Zborník z 15. medzinárodnej vedeckej konferencie. Bratislava : Ekonóm. s. 1– 9 CD-ROM.
- [9] Lukačovičová, J. (2014). *Nové podvojně účtovníctvo neziskových organizácií*. Bratislava: SAUNO.
- [10] Merlíčková Růžičková, R. (2013). *Neziskové organizace vznik, účetnictví, daně*. Olomouc: ANAG.
- [11] Morávek, Z. (2016). Změny účetních předpisů pro neziskové subjekty. *UNES-účetnictví neziskového sektoru*. Roč. XIV, č. 3, s. 3 – 8.
- [12] Opatrenie MF SR č. MF/24342/2007-74, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o postupoch účtovania a účtovej osnove pre účtovné jednotky, ktoré nie sú založené alebo zriadené na účel podnikania v znení neskorších predpisov.
- [13] Opatrenie MF SR č. MF/17616/2013-74, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o usporiadaní, označovaní a obsahovom vymedzení položiek individuálnej účtovnej závierky, termíny a miesto ukladania individuálnej účtovnej závierky a výročnej správy pre účtovné jednotky účtujúce v sústave podvojného účtovníctva, ktoré nie sú založené alebo zriadené na účely podnikania v znení neskorších predpisov.

- [14] Šimíková, I. (2016). Rekapitulace jednoduchého účetnictví rok 2016. *Working Papers in Interdisciplinary Economics and Business Research*. No. 32 (8/2016).
- [15] Šimíková, I., & Kordošová, A. (2014). Detekce informačního potenciálu účetní závěrky neziskových organizací v podmínkách České a Slovenské republiky. *Acta academica karviniensia*. Roč. 14, č. (3), s. 195 – 207.
- [16] Takáčová, H. (2010). *Účetnictví neziskových organizací*. Praha: Oeconomica.
- [17] Vyhláška č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, pokud účtují v soustavě podvojného účetnictví. In: *Zakonyprolidi.cz* [online] [vid. 01.08.2016]. Dostupné z: <http://zakonyprolidi.cz/cs/2002-504>.
- [18] Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších předpisů. In: *Zakonyprolidi.cz* [online] [vid. 01.08.2016]. Dostupné z: <http://zakonyprolidi.cz/cs/1991-563>.
- [19] Zákon č. 431/2002 Z. z. o účtovníctve v znení neskorších predpisov.

Odhad technických rezerv v neživotnom poistení v prostředí jazyka R

Michal Páleš¹

Abstrakt

Poistno-matematické metody sú důležitým nástrojom a významne podporujú všetky procesy aktuárskych analýz v komerčných poisťovniach. Zavádzanie rôznych modelovacích techník podporovaných metodikou Solvency II otvára široké možnosti využitia výpočtovej techniky. Využívanie spoľahlivých a tiež jednoduchých metód, opierajúcich sa o matematické základy, môže poisťovni zabezpečiť značnú konkurenčnú výhodu. Z tohto dôvodu je dôležité snažiť sa hľadať prehľadné a relevantne interpretovateľné metódy a v čo najväčšej miere zapájať do tohto systému výpočtovú techniku. Jedným z takýchto prostredí, ako sme ukázali, je aplikácia v jazyku R. Príspevok prezentuje programovú aplikáciu v jazyku R, ktorá môže byť využitá pre odhad technických rezerv na poistné plnenia v neživotnom poistení upravenou i neupravenou metódou Chain-Ladder. Uviedli sme tri štúdie, ktoré môžu byť prínosom pre všetkých záujemcov, ktorí sa zoznamujú s prostredím jazyka R, nielen pre problematiku odhadu technických rezerv. Príspevok sa okrajovo venuje aj diskutovanej problematike v súvislosti s problémom run-off risk. V závere sme uviedli aj aspekty týkajúce sa výučby tohto jazyka v pedagogickej práci.

Kľúčové slová

Solventnosť II, technické rezervy, IBNR, Chain-Ladder, jazyk R

Abstract

Actuarial methods are an important tool and significantly support all processes actuarial analysis of commercial insurance companies. Introduction of various modeling techniques supported by Solvency II methodology opens up wide possibilities of computer technology. The use of reliable and also a simple method, relying on the mathematical foundations, the insurance company can secure significant competitive advantage. For this reason, it is important to seek the clear and relevant methods and interpret as much as possible involved in this system of computing. One of this is application in the R language. The paper presents a software application in the R language, which can be used for estimation of technical reserves for insurance claims in non-life insurance adjusted and unadjusted with Chain-Ladder method. We introduced three studies that may be of benefit to all candidates who want working with R environment, not only for the problem of technical reserves. Paper short describes the run-off risk problem too. We introduced the aspects related to the teaching of this language in educational work at the end.

Key words

Solvency II, technical provision, IBNR, Chain-Ladder, R language

JEL classification

G22, C63

¹ Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra matematiky a aktuárstva, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, pales.euba@gmail.com

1 Úvod

Technické rezervy sú základom pre ekonomickú prosperitu poisťovne. Ich tvorba je nevyhnutná a dáva istotu, že v prípade potreby bude mať poisťovňa dostatočné množstvo zdrojov na krytie záväzkov, ktoré na seba prevzala prostredníctvom uzavretých poisťných zmlúv. Zákon č. 39/2015 Z. z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov vymedzuje technické rezervy, ktoré poisťovňa musí vytvárať pri vykonávaní poisťovacej činnosti.

Technické rezervy sú základným pilierom aj smernice Solvency II. Mnoho konzultačných dokumentov Solvency II uvádza návody pre technické rezervy a to od metód ich odhadu, cez požiadavky na údaje, až po ich validáciu a reportovanie. V súlade s trhom je prístup k rezervám podľa Solvency II platný od 1. januára 2016 aktuálnym pre mnoho poisťovní.

Ďalej je nevyhnutné preveriť či výška technických rezerv, ktorá bola vypočítaná na základe odhadov a predpokladov je primeraná. Snaha poskytnúť aktuárom poisťovní postup pre stanovenie adekvátnej výšky technických rezerv bola napríklad dôvodom pre vznik Odbornej smernice SSA č. 2 *Test primeranosti rezerv v neživotnom poistení* (<http://aktuar.sk/sk/dokumenty/smernice-ssa/>). Smernica je navrhnutá v súlade s medzinárodnými účtovnými štandardami IFRS 4 pre poisťné zmluvy.

Príspevok je zameraný na odhad technických rezerv metódou Chain-Ladder v neživotnom poistení v prostredí jazyka R. Ide o programovacie prostredie špecializované predovšetkým na štatistické výpočty, kde v štandardnej distribúcii, poprípade v podporných balíčkoch (*packages*) je implementované aj veľké množstvo pokročilých funkcií, ktoré môže využiť aktuár pri viacerých analýzach. Výhodou tiež je, že používateľ môže vytvárať vlastné programy s využitím programovacej funkcionality tohto jazyka. V kontexte s cieľom príspevku sme obmedzili vysvetľovanie základnej teórie na minimum a zameriavame sa výlučne na podporu využitia jazyka R v danej problematike.

2 Technické rezervy v neživotnom poistení

Významnou technickou rezervou v neživotnom poistení je *technická rezerva na poisťné plnenie*, ktorá sa tvorí na poisťné plnenia, ktoré nie sú vyrovnané ku dňu, ku ktorému sa zostavuje účtovná závierka, zahrňujúc poisťné udalosti, ktoré do konca príslušného účtovného obdobia vznikli, boli nahlásené, ale neboli ešte vybavené (*Reported But Not Settled*, RBNS) a poisťné udalosti, ktoré do konca príslušného účtovného obdobia vznikli, ale neboli nahlásené (*Incurred But Not Reported*, IBNR). Aktuárske metódy pre odhad rezervy na poisťné plnenia väčšinou vychádzajú z údajov usporiadaných do tzv. vývojových trojuholníkov (*run-off triangle*). Medzi tieto metódy napríklad patrí:

- a) *metóda Chain-Ladder*,
- b) *metóda Cape Cod*,
- c) *Bornhuetterova-Fergusonova metóda*,
- d) *separačná metóda*.

Základná IBNR, resp. RBNS rezerva sa potom určí metódami odhadu z trojuholníkov kumulatívnych poisťných plnení najčastejšie na ročnej báze (obrázok 1).

Ďalej sa budeme venovať metóde odhadu technických rezerv pomocou metódy Chain-Ladder. Táto metóda aj vzhľadom na niektoré svoje nevýhody je pre jej jednoduchosť aktuálne najpoužívanejšou metódou pre odhad technických rezerv na poisťné plnenia. Matematický aparát tejto známej metódy pre rozsah neuvádzame a možno ho nájsť v rôznej odbornej literatúre venovanej teórii rizika, napr. (Cipra, 2015), (Fecenko, 2012). Pre jednoduchosť tiež nebudeme upresňovať, či sa jedná napr. o rezervy IBNR, RBNS, resp. RBNS a IBNR spolu, metodiku *paid* a pod.

Obr. 1: Schéma kumulatívnych poistných plnení

Rok vzniku	Rok vývoja						
	0	1	...	j	...	$n-1$	n
0	$C_{0,0}$	$C_{0,1}$	...	$C_{0,j}$	...	...	$C_{0,n}$
1	$C_{1,0}$	$C_{1,1}$	...	$C_{1,j}$	...	$C_{1,n-1}$	
:	:	:	:	:	:		
i	$C_{i,0}$	$C_{i,1}$	...	$C_{i,j}$			
:	:	:	:				
$n-1$	$C_{n-1,0}$	$C_{n-1,1}$					
n	$C_{n,0}$						

Zdroj: Kováčová, 2014

3 Využitie jazyka R pre odhad technických rezerv

V súvislosti s vysvetľovaním využitia jazyka R pre odhad technických rezerv metódu Chain-Ladder sa zameriame na tri úrovne tohto problému v rovine praktickej i metodologickej. Zhrnutie týchto poznatkov uvedieme v časti Záver.

Štúdia 1.

Pri odhade technických rezerv využijeme doplňujúci balíček (knižnicu) jazyka R, ktorý bol špeciálne vyvinutý na tieto výpočty. Jedná sa o balíček `ChainLadder` (autor A. Carrato, ver. 2015-8-31), ktorý nainštalujeme príkazom `Packages/Instantal Package(s)...`, pričom pre jeho spustenie je potrebné disponovať aktuálnou verziou jazyka R. Ako databázu údajov využijeme dataset `UKMotor`, ktorý okrem iného obsahuje tento balíček. Popis jednotlivých krokov postupu výpočtu je uvedený v komentároch (`#`) zdrojového kódu ďalej.

```
## načítanie knižnice
library("ChainLadder")
## dostupné databázy z balíčkov
data(package = .packages(all.available = TRUE))

## využijeme dataset UKMotor
UKMotor

## nápoveda k datasetu
??UKMotor

## uloženie databázy UKMotor do MS Excel
write.csv2(UKMotor, "C:/R/UKMotor.csv")

## nastavenie počtu rokov vývoja
n <- 7

## výpočet vývojových koeficientov
b <- sapply(1:(n-1), function(i)
{sum(UKMotor[c(1:(n-i)), i+1])/sum(UKMotor[c(1:(n-i)), i])
})
b
## program pre odhad rezerv na obdobie 2014-19
```

```

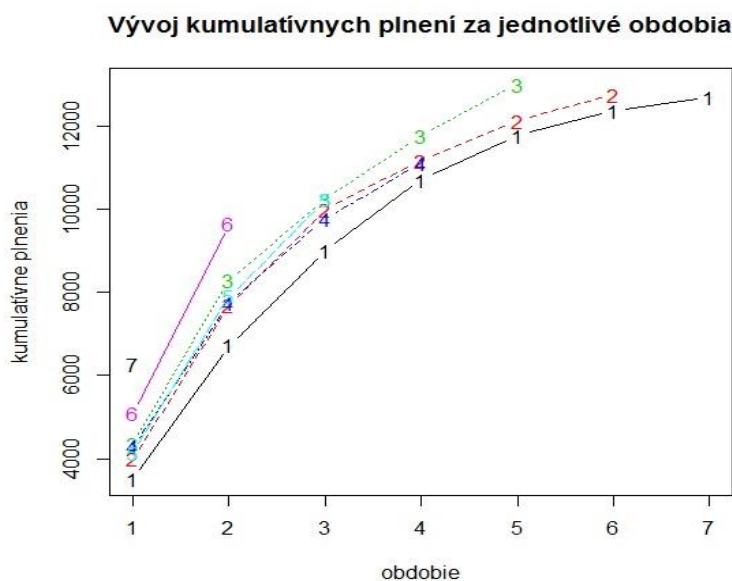
fullUKMotor <- UKMotor
for (k in 1:(n-1)){fullUKMotor[(n-k+1):n,k+1] =
b[k]*fullUKMotor[(n-k+1):n,k]}
round(fullUKMotor)
sum(fullUKMotor[,7] - getLatestCumulative(UKMotor))

## grafické znázornenie vývoja kumulatívnych plnení
plot(UKMotor, main="Vývoj kumulatívnych plnení za jednotlivé
obdobia", xlab="obdobie", ylab="kumulatívne plnenia")

```

Vstupná databáza obsahuje kumulatívny vývojový trojuholník, inak môžeme použiť „prevodné“ príkazy nekumulatívny-kumulatívny (`incr2cum(UKMotor)`), resp. kumulatívny-nekumulatívny (`cum2incr(UKMotor)`). Obrázok 2 predstavuje vývoj kumulatívnych plnení a je zrejmé, že vzhľadom na malú údajovú základňu nemá tento graf vysokú vypovedaciu schopnosť. Pre grafické zobrazenie vývoja kumulatívnych plnení samostatne pre jednotlivé obdobia môžeme napríklad použiť aj príkaz `plot(UKMotor, lattice = TRUE)`. Výstupom je finálny odhad technických rezerv na poistné plnenia vo výške 28 655,77 p. j.

Obr. 2: Grafické zobrazenie predmetnej analýzy



Zdroj: vlastné spracovanie, jazyk R

Štúdia 2.

Využijeme postupnosť krokov zo štúdie č. 1, pričom ako údajovú základňu využijeme vstupné údaje (nekumulatívny vývojový trojuholník) uvedené v predmetnej kapitole publikácie (Fecenko, 2006). Tieto údaje prvotne uložíme do súboru `tech_rez.csv`.

```

## načítanie knižnice
library(ChainLadder)

## načítanie údajov do premennej ntr
ntr<-read.csv2("D:/tech_rez.csv",header=F)
ntr

```

```
## nastavenie počtu rokov vývoja
n <- 4

## transformácia trojuholníka
tr<-incr2cum(ntr)
tr

## výpočet vývojových koeficientov
b <- sapply(1:(n-1), function(i)
{sum(tr[c(1:(n-i)), i+1])/sum(tr[c(1:(n-i)), i])
})
)
b
## program pre odhad rezerv na ďalšie obdobie
fulltr <- tr
for (k in 1: (n-1)){fulltr[(n-k+1):n, k+1] = b[k]*fulltr[(n-
k+1):n, k]}
round(fulltr)
tr<-as.matrix(tr)
round(sum(fulltr[, n] - getLatestCumulative(tr)))
```

Výstupom je finálny odhad technických rezerv na poistné plnenia vo výške 5 365 p. j. zaokrúhlene. Veľkou výhodou je, že daným spôsobom môžeme postupovať pre ľubovoľný rozsah vstupných údajov vývojového trojuholníka, čo je praktické aj pre veľkorozmerné údajové vstupy.

Štúdia 3.

V poslednej štúdií samostatne vytvoríme zdrojový kód pre odhad technických rezerv na poistné plnenia metódou Chain-Ladder upravenú o infláciu a úrokovú mieru, pričom ako údajovú základňu využijeme vstupné údaje uvedené v predmetnej kapitole publikácie (Fecenko, 2006) a knižnicu ChainLadder. Uvedený zdroj uvádza aj podrobný popis tejto metódy. Vstupné údaje (*nekumulatívny vývojový trojuholník, vývoj inflácie, úrokovú mieru*) zadávame na začiatku v maticovo-vektorovom tvare. Je zrejmé, že programovanie takéhoto kódu môže každý autor prispôsobiť vlastnej invencii.

```
library(ChainLadder)
## vstupné údaje, po stĺpcoch (0-3x0-3)
P<-
cbind(c(1356, 1593, 1830, 1773), c(1006, 1128, 1383, NA), c(805, 932, NA, NA),
), c(500, NA, NA, NA))
P
f<-c(1.04, 1.05, 1.06, 1.07, 1.08, 1.09)
i<-0.08
## výpočet
v<-1/(1+i)
k<-c(f[1]*f[2]*f[3], f[2]*f[3], f[3], 1)
ntr<-
rbind(c(P[1, 1]*k[1], P[1, 2]*k[2], P[1, 3]*k[3], P[1, 4]*k[4]), c(P[2, 1]
*k[2], P[2, 2]*k[3],
P[2, 3]*k[4], P[2, 4]), c(P[3, 1]*k[3], P[3, 2]*k[4], P[3, 3], P[3, 4]), c(P[
4, 1]*k[4], P[4, 2], P[4, 3], P[4, 4]))
ctr<-incr2cum(ntr)
```

```

ctr
n <- 4
b <- sapply(1:(n-1), function(i)
{sum(ctr[c(1:(n-i)), i+1])/sum(ctr[c(1:(n-i)), i])
}
)
b
fulltr <- ctr
for (k in 1: (n-1)) {fulltr[(n-k+1):n, k+1] = b[k]*fulltr[(n-
k+1):n, k]}
fulltr
r<-fulltr
re<-c((r[2,4]-r[2,3])+(r[3,3]-r[3,2])+(r[4,2]-r[4,1]), (r[3,4]-
r[3,3])+(r[4,3]-r[4,2]), (r[4,4]-r[4,3]))
rf<-c(re[1]*f[4], re[2]*f[4]*f[5], re[3]*f[4]*f[5]*f[6])
ri<-c(rf[1]*v^(1/2), rf[2]*v^(3/2), rf[3]*v^(5/2))
ref<-c(re[1]*f[4], re[2]*f[4]*f[5], re[3]*f[4]*f[5]*f[6], sum(rf))
rei<-c(rf[1]*v^(1/2), rf[2]*v^(3/2), rf[3]*v^(5/2), sum(ri))
season<-c(4, 5, 6, "sum")
data.frame(season, ref, rei)

```

Dostávame výstup (hodnoty sú prehľadne usporiadané v tabuľke) identický s predlohou. Rozsah vstupných údajov („rozmer“ vývojového trojuholníka) je v tomto prípade limitovaný v kontexte so zadaním. Pre iný rozsah je potrebné kód vhodne upraviť. Finálny odhad technických rezerv na poistné plnenia v tomto modifikovanom prípade je vo výške 51 205,51 p. j. Túto jednoduchú výsledkovú tabuľku je samozrejme možné kopírovať podľa potreby, príp. uložiť ako súbor `csv`.

4 K testovaniu primeranosti rezerv v neživotnom poistení

Solvency II prikladá veľkú dôležitosť overovaniu technických rezerv. Už pred zavedením metodiky Solvency II aktuari vykonávali testovanie primeranosti (ďalej aj dostatočnosti) technických rezerv (*liability adequacy tests, LAT*) pre elimináciu tzv. rizika rezerv (*run-off risk*), teda rizika straty v dôsledku neadekvátnych technických rezerv vytvorených poisťovňou, či ich neadekvátneho čerpania. Z praktického pohľadu sa jedná o veľmi významné riziko s veľmi negatívnym dopadom na hospodárenie poisťovne pri jeho realizácii. Preto jedným z najdôležitejších aktuárskych testov sú práve LAT, ktoré štandardizujú do podoby odborných smerníc aj aktuárske asociácie.

Cieľom tohto testovania je stanoviť hodnotu technických rezerv v neživotnom poistení, ktoré by mali obozretne vyjadrovať finančnú situáciu poisťovní, zohľadňujúc aktuálne poistné uvedené v poistných zmluvách a očakávané hodnoty parametrov, ktoré ovplyvňujú výšku záväzkov vyplývajúcich z poistných zmlúv, predovšetkým náklady a škodovosť. Smernica SSA (viď vyššie) odpovedá na problém týkajúci sa vývoja v aktuárskych metódach a predpokladoch, ktorý zapríčiňuje, že technické rezervy v neživotnom poistení oceňované podľa aktuárskych metód a predpokladov použitých pri prvotnom stanovení rezerv môžu byť nedostatočné. Vzhľadom na túto skutočnosť je potrebné rozhodnúť o navýšení týchto technických rezerv v súlade s platným zákonom o poisťovníctve tak, aby poisťovňa bola schopná plniť svoje záväzky plynúce z poistných zmlúv. Test dostatočnosti rezerv v neživotnom poistení sa vykonáva v dvoch krokoch, a to podľa (Kováčová, 2014):

1. **určenie hodnoty najlepšieho odhadu** (najlepší odhad je taký odhad, ktorý obsahuje čo najmenšiu chybu odhadu) záväzkov vyplývajúcich z poistných zmlúv neživotného

poistenia, pričom sa primerane zohľadní riziko odhadu (napr. aplikáciou rizikových prirážok),

2. **vykonanie samotného testu dostatočnosti rezerv** porovnaním hodnoty najlepšieho odhadu s účtovnou hodnotou technickej rezervy. Predmetom testu dostatočnosti sú oddelene:

- a) *rezervy na už vzniknuté poistné udalosti* (nahlásené aj nenahlásené) a iné poistné nároky (tzv. *post claim* rezervy),
- b) *rezervy na poistné plnenia* vzniknuté v budúcnosti a celkové budúce náklady z poistnej zmluvy (tzv. *pre claim* rezervy).

Tieto technické rezervy sa považujú za nedostatočné v prípade, že najlepší odhad hodnoty záväzkov vyplývajúcich z poistných zmlúv neživotného poistenia je vyšší ako hodnota technických rezerv upravená o zodpovedajúcu neumorenú časť obstarávacích nákladov na účtoch časového rozlíšenia, o zodpovedajúci nehmotný majetok zaúčtovaný pri prevode portfólia a o iné technické rezervy účtované na strane majetku alebo záväzkov.

Ak sa testom dostatočnosti rezerv zistí nedostatočnosť technických rezerv, tak osoba, ktorá test vykonávala odporučí poisťovní zvýšiť technické rezervy v súlade so zákonom o poisťovníctve alebo navrhne iné opatrenia, ktorými sa zabezpečí primeraná výška technických rezerv v neživotnom poistení. Ak sa testom dostatočnosti rezerv zistí ich dostatočnosť, nedochádza k zníženiu technických rezerv v neživotnom poistení. Aktuár, ktorý vykonáva test dostatočnosti rezerv kvantifikuje a zdôvodní mieru opatrnosti pri každom teste a vyjadří sa, či došlo k zvýšeniu, zníženiu, prípadne k udržaniu rovnakej miery opatrnosti oproti predchádzajúcim testom. Test dostatočnosti rezerv sa vykonáva k dátumu zostavenia účtovnej závierky a ďalej v termínoch podľa potrieb poisťovne. Podľa IFRS 4 súčasťou testu dostatočnosti je výsledok testu dostatočnosti, tzn. výsledky:

- *variáčnej analýzy* – analýza, ktorá vyčísluje dopady niektorých faktorov na celkovú zmenu výsledku testu dostatočnosti oproti predchádzajúcemu obdobiu v poradí,
- *výsledky analýzy senzitivity* – analýza výsledku testu dostatočnosti pri zmene tých odhadov predpokladov, ktoré sú určujúce pre výsledok testu primeranosti,
- *back testingu* – ide o spätné porovnanie skutočného vývoja oproti strednej hodnote očakávaných peňažných tokov pri použití pôvodných predpokladov.

V správe o dostatočnosti technických rezerv sa zdokumentuje vykonaný test ich dostatočnosti, rozdelenie poistného kmeňa do skupín, použité predpoklady, ako aj spôsob ich odvodenia a zmeny oproti predošlému testu dostatočnosti.

Pri posudzovaní dostatočnosti RBNS a IBNR rezerv sa vyhodnocuje výsledok likvidácie (tzv. *run-off analýza*), pri ktorom sa porovnávajú pôvodne odhadnuté výšky (RBNS a IBNR) konečných plnení so skutočne vyplatenými poistnými plneniami. Na jeho základe je možné posúdiť primeranosť odhadu rezerv v minulosti a kvalitu odhadov použitých pri zostavovaní minulých účtovných závierok. V prípade negatívneho výsledku je tento jav dôkladne analyzovaný (v minulosti analýzu vykonával zodpovedný aktuár poisťovne).

5 Záver

Prezentovali sme tri štúdie pre odhad technických rezerv na poistné plnenia v neživotnom poistení, kde ako výpočtové prostredie sme použili jazyk R. Jazyk R sa na EU v Bratislave vyučuje v študijnom programe FHI *Aktuárstvo* v predmete *Softvérové aplikácie pre aktuárov*. Mnohokrát sa stáva, že študenti využívajú datasety dostupné v balíčkoch (ako bolo uvedené v štúdiu č. 1) a následne pochybia pri otázke, ako sú limitovaný pri použití predmetného balíčka a využití vlastných zadaných údajov. Tieto údaje je potrebné často vhodne uložiť vo formáte csv. Potrebnú štruktúru takto uložených údajov je vhodné vizuálne preskúmať po uskutočnení uloženia konkrétneho datasetu obsiahnutého v balíčkoch. My sme následné v štúdiu č. 2 využili vlastné údaje a zdrojový kód z prvej štúdie. Výhodou bol neohraničený „rozmer“ vstupných dát

(tu program pracuje s rozsahom vývojových rokov 0, 1, ... n). Postup výpočtu bez použitia externých údajov zo súboru, resp. z datasetu je uvedený v tretej štúdií. Všetky uvedené poznatky môžu napomôcť záujemcovi v orientácii príkazov v problematike výpočtu technických rezerv v jazyku R. Ako zdroje údajov v štúdiách sme cielene využili príklady z akademickej monografie, kde je možné naštudovať aj teoretický rámec ku konkrétnemu príkladu. Nesmiernou výhodou jazyka R je podľa názoru autora prenos zdrojového kódu, t. j. postupnosti krokov výpočtu, medzi softvérom a napríklad reportom (článkom, staťou, záverečnou prácou, a pod.) v písanej forme, kedy by sme museli pri opise daného problému napríklad v prostredí MS Excel využívať oddelené komentáre a oveľa obšírny popis. Posledná kapitola uvádza zaujímavé poznámky k aktuálnej problematike testovania primeranosti technických rezerv, ktorá je významná aj po zavedení metodiky Solvency II. Na realizáciu týchto analýz možno rovnako vhodne využiť funkcionality jazyka R. Ako sme už uviedli, problematika tu spracovaná, môže byť podobne ako predchádzajúci článok autora (Páleš, 2015), využitá v pedagogickej práci v oblasti výučby aktuárskych vied.

Literatúra

- [1] Cipra, T. (2015). *Riziko ve financích a pojistovnictví: Basel III a Solvency II*. Praha: Ekopress.
- [2] Fecenko, J. (2012). *Neživotné poistenie*. 2. preprac. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM.
- [3] Fecenko, J. (2006). *Neživotné poistenie*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM.
- [4] Kováčová, D. (2014). *Test dostatočnosti rezerv v neživotnom poistení*: diplomová práca. Bratislava: Ekonomická univerzita v Bratislave.
- [5] Mucha, V. (2008). Simulácie ako nástroj riadenia rizika v neživotnom poistení. In *Řízení a modelování finančních rizik 2008*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava.
- [6] Páleš, M. (2015). Panjerove rekurentné vzťahy v prostredí jazyka R. In *Ekonomika a informatika*, roč. 13, č. 1. Bratislava: Ekonomická univerzita v Bratislave.
- [7] R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <www.R-project.org>

Bezpečnosť cloudových riešení so zameraním na mobilné aplikácie

Mária Szivósová¹

Abstrakt

Cieľom článku je analyzovať bezpečnostné prvky cloud computingu a takisto analyzovať využívanie týchto služieb v mobilných zariadeniach. V článku sme definovali jednotlivé bezpečnostné prvky využívané v informačno-komunikačných technológiách na základe ktorých sme rozpracovali detailné analýzy troch najväčších hráčov v tomto priemysle. Výsledkom týchto analýz je tabuľka, ktorá porovnáva jednotlivé bezpečnostné opatrenia. Z tejto tabuľky je vidieť, že títo poskytovatelia berú bezpečnosť vážne a disponujú kvalitným zabezpečeným. Je zrejmé, že medzi nimi prebieha konkurenčná hra a snažia sa získať zákazníka na svoju stranu. Preto sa snažia stále zlepšovať. Myslíme si, že technológia cloud computingu by mala mať väčšiu popularitu v širšej verejnosti. Prechod na cloud by zefektívnil činnosti rôznych podnikov a organizácií za nižšie náklady ako je to pri tradičnej počítačovej infraštruktúre. Na druhej strane by si mal byť každý vedomí, že ku cloudom sa pristupuje prostredníctvom internetovej komunikácie a s ňou sú spojené rôzne bezpečnostné hrozby. Rôzne verejné hotspots môžu byť nezabezpečené, a tým vystavujeme naše mobilné zariadenia nebezpečenstvu. Kvalitné poznatky ohľadom bezpečnosti informačných systémov a technológii, môžu byť kľúčové pri snahách o bezpečný prechod do prostredia cloudu.

Kľúčové slová

cloud computing, bezpečnosť, mobilný cloud computing, mobilné zariadenie, zdieľanie výpočtových prostriedkov, poskytovateľ služby

Abstract

The aim of the article was to analyze the security features of cloud computing, and also to analyze the use of these services on mobile devices. In the article we defined the various security elements used in information and communication technologies on which we developed detailed analyzes of the three largest players in the industry. Results of these analyzes is a table that compares the different security measures. This table shows that these providers take security seriously and is very well secured. It is obvious that between them runs a competitive game and try to get customers to your side. That is why we constantly improve. We think that cloud computing should be more popular in the wider community. The transition to cloud to streamline the activities of various companies and organizations at a lower cost than is the case in traditional computing infrastructures. On the other hand, you should be aware of all that to the cloud are accessed through Internet communication and with it are connected to various security threats. Various public hotspots can be insecure and thus expose our mobile safety. Quality knowledge about security of information systems and technology, could be essential in efforts to secure the transition to the cloud.

Key words

cloud computing, security, mobile, cloud computing, mobile devices, sharing computing resources, services agreement

JEL classification

M15

¹University of Economics in Bratislava, Faculty of Economic Informatics, Department of Applied Informatics, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, e-mail: maria.szivosova@euba.sk

1 Úvod

Koncom 20. storočia nastal obrovský progres v rozvoji informačno-komunikačných technológií a internetu. Jednotlivé firmy aj domácnosti začali používať moderné technológie, ktoré im umožňujú efektívne spracovávanie a ukladanie dôležitých dát. Prinieslo to takisto aj negatíva v podobe zlého zabezpečenia dát, krádeži dát, zneužitia dát a iných hrozieb. Vzrástli požiadavky na lepšie zabezpečenie, rýchlosť prenosu, kapacity ukladania dát a mobilitu dát. 21. storočie prinieslo nový pojem z oblasti informačno-komunikačných technológií - cloud computing.

Cloudové riešenia a ich bezpečnosť so zameraním na mobilné aplikácie, ktoré ozrejmujeme v článku, je ako téma veľmi aktuálna, z dôvodu veľkého potenciálu tejto technológie v budúcnosti. Veľa ľudí denne využíva tieto cloudové služby a ani o tom nevie. Chceli by sme objasniť pojem cloud computing, jeho bezpečnosť a využitie aj na mobilných zariadeniach. Práve tieto atribúty sú dnes najviac žiadané, ale relatívne slabá znalosť verejnosti spomaľuje rozvoj tohto fenoménu.

2 Od distribúcie výpočtových prostriedkov po informačno-komunikačné technológie

Myšlienka distribúcie výpočtových prostriedkov vznikla už v 60. rokoch 20. storočia, kedy sa obor IT iba rozbiehal. John McCarthy v roku 1961 predvídal, keď vyhlásil, že „jedného dňa budú výpočtové prostriedky dostupné ako verejná služba“ (Antonopoulos, Nick - Gillam, Lee, 2010), podobne je tomu napríklad pri distribúcii elektrickej energie, zemného plynu alebo vody. Za prvú realizáciou tohto konceptu v praxi považujeme prenájom strojového času ponúkaný vybraným zákazníkom firmou IBM prostredníctvom operačného systému TSS/360 určeného pre mainframe platformu IBM System/360. (Pugh, Emerson W. – Johnson, L. R. 1991)

Na myšlienky Johna McCarthyho v roku 1966 nadviazal Douglas F. Parkhill vo svojom diele „The Challenge of the Computer Utility“. Jeho definícia sa už podobá na dnešnú podobu cloudu, teda funguje ako on-line dostupná verejná služba. (Parkhill, D. F. 1966) V roku 1969 sa zrodila myšlienka „intergalaktickej počítačovej siete“ alebo „galaktickej siete“ (koncept podobný dnešnému internetu). Rodičom tejto myšlienky bol J.C.R. Licklider, ktorý bol zodpovedný za umožnenie rozvoja ARPANETu (Advanced Research Project Agency Network). Jeho víziou bolo spojiť všetkých na svete tak, aby mali prístup k programom a dátam v akomkoľvek mieste a odkiaľkoľvek. (Naumann, F. 2009)

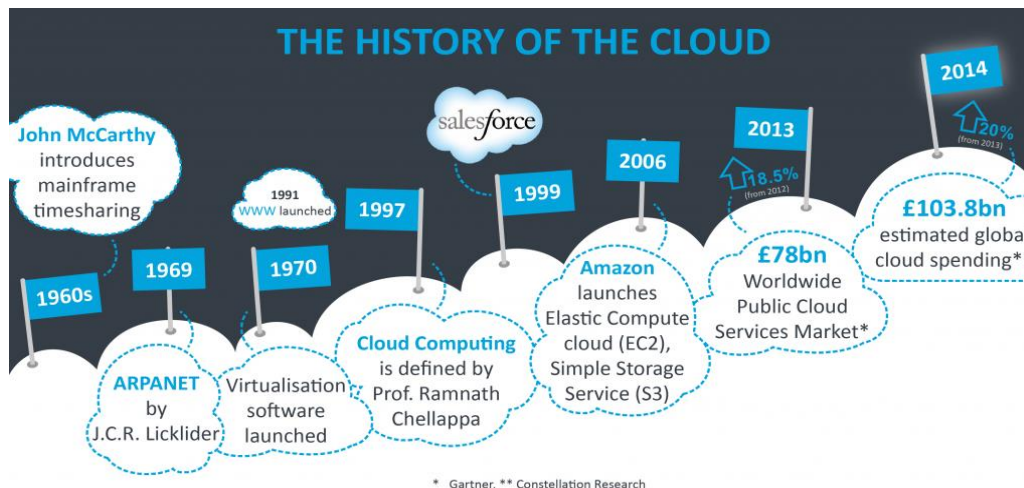
V roku 1970 sa začal používať virtualizačný software VMware, kde bolo možné spustiť viac ako jeden operačný systém súčasne v izolovanom prostredí. Dal sa spustiť úplne iný počítač vo vnútri iného operačného systému.

Samotný výraz „cloud computing“ však vznikol podstatne neskôr. Prvýkrát bol použitý až koncom 90. rokov 20. storočia. Prvýkrát bolo toto slovné spojenie vyslovené v univerzitnom prostredí Ramnathom Chellappovom, ktorý ho v roku 1997 použil na svojej prednáške na konferencii INFORMS v Dallase, USA. (Chellappa, R. 2012) Tento termín spopularizovali až veľké IT firmy, ktoré sa dajú nazvať priekupníkmi moderného cloud computingu, najmä Amazon, Microsoft, Google alebo IBM. Dôležitú úlohu vo vývoji cloudu zohrala firma Amazon, ktoré prostredníctvom modernizácie dátových centier, ktoré používali iba 10% svojej kapacity a to kvôli ponechaniu si priestoru pre budúce príležitosti. Zistilo sa, že nová architektúra zlepšila vnútornú efektívnosť. Amazon poskytuje od roku 2006 prístup k svojim systémom prostredníctvom Amazon Web Services.

Od roku 2008 toto IT odvetvie zaznamenáva prudký rast, čomu napomohla aj ekonomická kríza. Prenájom služieb z cloudu firmám znižuje náklady súvisiace s IT infraštruktúrou. V roku

2013 celosvetový trh verejnej cloudovej služby vyhodnotil na 110 miliárd USD, s architektúrou IaaS (infrastructure-as-a-service) zaznamenal rast oproti roku 2012 o 18,5%. Analytická spoločnosť Forrester podľa posledného prieskumu predpovedá, že objem trhu bude ďalej rásť až na 241 miliárd USD v roku 2020. (Ried, S. – Kisker, H., 2011).

Obr. 1: Vývoj cloud computingu



Zdroj: <http://timesofcloud.com/cloud-tutorial/history-and-vision-of-cloud-computing/>

2.1 Definícia pojmu a hlavné charakteristiky cloud computingu

Cloud computing je model umožňujúci pohodlný, sieťový prístup na vyžiadanie do zdieľanej pamäte konfigurovateľných výpočtových zdrojov (napr. siete, servery, úložné zariadenia, aplikácie a služby), ktoré možno rýchlo zásobiť a uvoľniť s minimálnym manažérskym úsilím a riadením alebo interakciou s poskytovateľom služieb. Tento cloud model podporuje dostupnosť a skladá sa z päť základných charakteristík, troch distribučných modelov a štyroch modelov nasadenia. podľa: NIST (National Institute of Standards and Technology)

NIST (National Institute of Standards and Technology) definoval aj týchto 5 charakteristík cloud computingu:

On-demand self-service (Samoobsluha na vyžiadanie)

Pre tento princíp je kľúčové, že „zákazník môže samostatne získať výpočtové zdroje, časový server alebo úložný priestor pre dáta podľa vlastnej potreby bez nutnosti komunikácie s poskytovateľom požadovanej služby^[8] V porovnaní s tradičnou výpočtovou technikou tento princíp ponúka vyššiu úroveň flexibility poskytovaných služieb, teda schopnosť rýchlej reakcie na zmenu požiadaviek kladených na rozsah a úroveň požadovaných výpočtových prostriedkov.

Broad network access (širokopásmový prístup po sieti)

Ďalšou základnou vlastnosťou je požiadavka na využitie „širokopásmového prístupu po sieti prostredníctvom štandardných mechanizmov, ktoré umožňujú pripojenie heterogénnych tzv. tenkých alebo tlstých klientov (mobilné telefóny, tablety, notebooky, stolné počítače atď.).“ (Mell, P. - Grance, T. 2011) Toto úzko súvisí s problémom dostupnosti dát v cloude.

Resource pooling (zlučovanie prostriedkov)

Princíp zlučovania prostriedkov je zobrazený z pohľadu poskytovateľa cloudových služieb. „Výpočtové prostriedky poskytovateľa sú zlučované takým spôsobom, aby mohli byť v zdieľanom prostredí dynamicky poskytované či odoberané rôznym zákazníkom na základe

ich požiadaviek^[8] S tým súvisí problém dostupnosti a bezpečnosti dát – zákazník nemá bežne možnosť ovplyvniť ani zistiť, kde sa nachádzajú zdieľané výpočtové prostriedky.

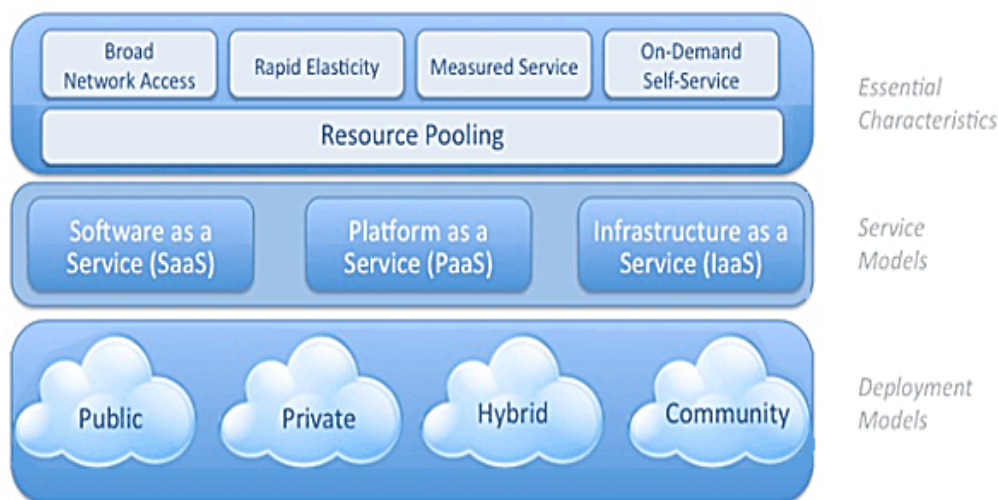
Rapid elasticity (rapídna elasticita)

„Rapídna elasticita“ je podľa odborníkov požiadavka kladená na služby v cloude spočívajúca v možnosti „pružne pridelovať a odoberať výpočtové zdroje v závislosti na ich vonkajšom a vnútornom dopyte. Z hľadiska spotrebiteľa sa poskytované zdroje zdajú byť neobmedzené – môžu byť pridelované v akomkoľvek množstve a kedykoľvek“ (Mell, P. - Grance, T. 2011) „Rapid elasticity“ má tiež kladný dopad na celkovú flexibilitu cloudových služieb.

Measured service (merateľnosť služby)

Princíp merateľnosti služieb poskytovaných zákazníkom je zásadným predpokladom k vytvoreniu ekonomického modelu, v ktorom je užívateľom účtovaná čiastka na základe skutočnej spotreby poskytovaných zdrojov (platobný model označovaný ako „pay-per-use“ alebo „charge-per-use“). „Monitoring, kontrola a reportovanie výpočtových zdrojov umožňuje poskytovateľovi a jeho zákazníkom transparentný prehľad o využití týchto zdrojov“ (Mell, P. - Grance, T. 2011)

Obr. 2: Prvky cloudového modelu



Zdroj: <https://www.secureworldexpo.com/cloud-security-prescriptive-approach>

IT špecialisti a softvéroví developeri však môžu mať inú predstavu ohľadom cloudu, ako je tu popísaná z pohľadu koncového užívateľa.

2.2 Rozdelenie cloud computingu

Aby sme lepšie porozumeli cloud computingu, musíme definovať jednotlivé typy cloudu. Cloud computing môžeme rozdeliť do dvoch odlišných skupín modelov:

- **Modely nasadenia** – týkajú sa umiestnenia a riadenia infraštruktúry cloudu
- **Distribučné modely** – skladajú sa z jednotlivých typov služieb, pomocou ktorých je možné získať prístup k platforme

Modely nasadenia

Cloud computing sa podľa NIST delí na verejný, súkromný, hybridný a komunitný cloud.

Verejný cloud

Verejná cloudová infraštruktúra je k dispozícii na verejné použitie alebo pre veľké priemyselné skupiny a vlastní ju organizácia predávajúca cloudové služby. Služby ponúkané týmto typom cloudu sú dostupné najširšej verejnosti. Nevýhodou je, že služba sa nedokáže prispôbiť potrebám zákazníkov (najstarší model). Jedná sa o model, ktorý sa zameriava na uspokojovanie spoločných požiadaviek, čo najväčšej skupine potenciálnych zákazníkov. Veľkou výhodou je zas nízka cena pre užívateľov. Príkladmi verejných cloudov sú veľké spoločnosti ako Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Google App Engine alebo Microsoft Windows Azure. (Sosinsky, B. 2011)

Súkromný cloud

Súkromná cloudová infraštruktúra sa prevádzkuje výlučne pre potreby organizácií. Cloud môže byť riadený samotnou organizáciou alebo treťou stranou (môže byť spracovaná buď IT oddelením firmy, alebo prostredníctvom outsourcingu napr. priamo poskytovateľom riešenia na báze súkromného cloudu). Súkromný cloud sa môže nachádzať v priestoroch organizácie alebo aj mimo organizácie. Konceptia súkromného cloudu je odpoveďou na mnohé riziká vyplývajúce z nasadenia verejného cloudu pre zákazníka. Medzi tieto riziká patrí nutnosť zdieľať cloudovú infraštruktúru s ďalšími zákazníkmi, znížená schopnosť rozhodovať o umiestnení dát a ďalšie riziká vyplývajúce z požiadaviek na dostupnosť a bezpečnosť dát. Zo známych poskytovateľov cloudu sa na oblasť súkromného cloudu špecializuje napríklad firma IBM pod názvom IBM SmartCloud Foundation. (Rouse, M. 2015)

Hybridný cloud

Hybridný cloud kombinuje niekoľko cloudov (súkromný, komunitný, verejný). Tieto cloudy zachovávajú svoju identitu, ale sú viazané dokopy ako celok. Hybridný cloud môže ponúkať štandardizovaný alebo proprietárny prístup k dátam a aplikáciám, rovnako ako prenosnosť aplikácií. Tento typ cloudu umožňuje najmä väčším firmám rozdeliť dáta a výpočtové prostriedky, s ktorými pracujú do 2 skupín: prvá skupina bude využívať služby modelu verejného cloudu, druhá skupina zas bude využívať služby súkromného cloudu. Takéto triedenie môže vyplávať z rôznych obmedzení, ktoré môžu byť povahy technickej (napr. požiadavka na latenciu, šírku dátového pásma atď.), internej (napr. požiadavka ponechať definované systémy či dáta v lokalite firmy) a veľa ďalších. Hybridný cloud ponúka vyššiu flexibilitu ako samostatné modely súkromného alebo verejného cloudu, preto sa dá predpovedať, že sa v segmente veľkých korporátnych zákazníkov stane najpoužívanejším modelom cloudových služieb. Z významných poskytovateľov cloudu sa na oblasť hybridného cloudu takisto špecializuje firma IBM pod názvom IBM SmartCloud Foundation. (Sosinsky, B. 2011)

Komunitný cloud

Komunitný cloud je založený na myšlienke zdieľať výpočtové prostriedky v rôznych organizáciách s rovnakými požiadavkami na cloudové služby, medzi ktoré patria požiadavky na miesto uloženia dát, na ich bezpečnosť a dostupnosť, požiadavky na súlad so zákonmi a pod. Koncept komunitného cloudu môže byť úspešne implementovaný pre sféru štátnej administratívy (napr. program „Federal Community Cloud For Government Organization“ ponúkaný firmou IBM štátnym inštitúciám). Nejedná sa teda o verejný cloud ani o súkromný cloud zdieľaný viacerými subjektmi.^[9] Užívateľom služieb sa musia zdať zdroje cloud computingu neobmedzené. Preto je veľmi dôležité dlhodobé efektívne fungovanie prostredia a správne plánovanie výkonov a kapacít, nakoľko môže dôjsť k veľkému prebytku alebo nedostatku zdrojov.

Distribučné modely

V modeloch nasadenia boli rôzne typy cloudu vyjadrené spôsobom, akým je nasadená infraštruktúra. Ako sa cloud computing vyvíjal, rôzni predajcovia ponúkajú cloudy, ktoré majú rôzne služby. Portfólio týchto služieb pridáva ďalší súbor definícií, ktoré nazývame distribučné modely.

Poznáme rôzne distribučné modely. Všetky majú nasledujúcu formu:

XaaS, alebo „<Niečo> as a Service” („niečo“ ako služba)

Tri distribučné modely boli všeobecne uznané:

IaaS (Infrastructure as a Service)

IaaS poskytuje virtuálne počítače, virtuálne úložiská, virtuálnu infraštruktúru a ostatné hardvérové prostriedky, ktoré si môžu klienti zaobstaráť. Poskytovateľ služieb IaaS spravuje celú infraštruktúru, zatiaľ čo klient je zodpovedný za všetky ostatné aspekty nasadenia. Tie zahŕňajú operačný systém, aplikácie a užívateľské interakcie so systémom. (Sosinsky, B. 2011)

Príklady poskytovateľov služieb IaaS:

- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
- Eucalyptus
- GoGrid
- FlexiScale
- Linode
- RackSpace Cloud
- Terremark

Výhody IaaS:

- Nízke počiatkové náklady
- Vlastní výber užívateľského prostredia

PaaS (Platform as a Service)

PaaS poskytuje virtuálne počítače, operačné systémy, aplikácie, služby, vývojové rámce, transakcie a riadiace štruktúry. Klient môže umiestniť svoje aplikácie na cloudovú infraštruktúru alebo používať aplikácie, ktoré boli programované pomocou jazykov a nástrojov, ktoré sú podporované poskytovateľom služby PaaS. Poskytovateľ tejto služby spravuje infraštruktúru cloudu, operačné systémy a oprávnený software. Klient je zas zodpovedný za inštaláciu a riadenie aplikácie, ktorú nasadzuje. (Sosinsky, B. 2011)

Príklady poskytovateľov služieb PaaS:

- Force.com
- GoGrid Cloud Center
- Google AppEngine
- Windows Azure Platform

Výhody PaaS:

- Výkon alokovaný na základe aktuálnej potreby
- Platba za priemernú spotrebu, nie za extrémny

SaaS (Software as a Service)

SaaS je kompletne operačne prostredie s aplikáciami, riadením a užívateľským rozhraním. V tomto modeli je aplikácia poskytovaná klientovi prostredníctvom klientskeho rozhrania (zvyčajne prehliadač) a povinnosti zákazníka začínajú aj končia pri vkladaní a spravovaní svojich dát a riadení interakcií. Všetko ostatné od aplikácie až po infraštruktúru je zodpovednosť predajcu. (Sosinsky, B. 2011)

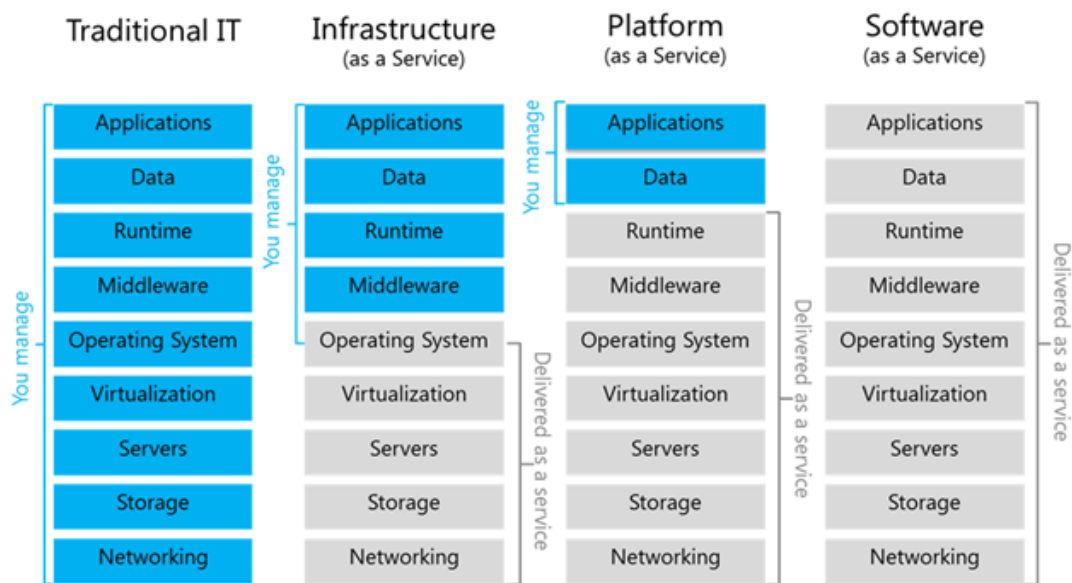
Dobré príklady poskytovateľov služieb SaaS:

- Google Apps
- Oracle on demand
- Salesforce.com
- SQL Azure

Výhody SaaS:

- Nízke počiatkové náklady
- Časté aktualizácie
- Užívateľ sa nestará o prevádzku softvéru

Obr. 3: Distribučné modely



Zdroj: <https://blogs.msdn.microsoft.com/dachou/2011/03/16/rise-of-the-cloud-ecosystems/>

V ostatných rokoch, keď sa do popredia dostávajú mobilné zariadenia a s nimi aj mobilné aplikácie, vznikol nový distribučný model **mBaaS (mobile backend as a service)**. MBaaS je počítačová architektúra, ktorá poskytuje prístup k serverom, úložným priestorom, databázam a ostatným prostriedkom, ktoré podporujú mobilné aplikácie. Prístup MBaaS používa unifikované rozhranie pre programovanie aplikácií (API – Application Programming Interface) a nástroje pre vývoj softwaru (SDK – Software Development Kit) na prepojenie mobilných aplikácií s prostriedkami na druhej strane cloudu. MBaaS sa používa na spojenie koncových služieb a poskytuje spoločné funkcie ako posielanie upozornení, integrácia sociálnych sietí alebo polohové služby. Jedná sa o odklon od typického vývoja mobilných aplikácií, ktorý vyžaduje od vývojárov individuálne začlenenie API. (Rouse.M. 2015)

3 Analýza bezpečnosti cloud computing pre mobilné zariadenia

Cloud computing nie je obmedzený len na užívanie na osobných počítačoch. Má veľký vplyv aj na mobilné technológie. Mobilita a všadeprítomnosť sú kľúčové prvky siete budúcnosti. Teda kombinácia elektronických zariadení ako sú inteligentné smartphony, PDA, tablety, všadeprítomné mobilné siete a cloudy. Toto všetko prispelo k vzniku nového odboru: mobilný cloud computing.

Slovo „mobilita“ sa stal veľmi obľúbený pojem vo svete technológií. Došlo tiež k nárastu vo vývoji a tržieb z predaja mobilných zariadení ako sú smartphony, tablety podporujúce rôzne druhy mobilných a sieťových technológií. Ľudia si vyberajú tieto zariadenia hlavne kvôli práci a zábave.

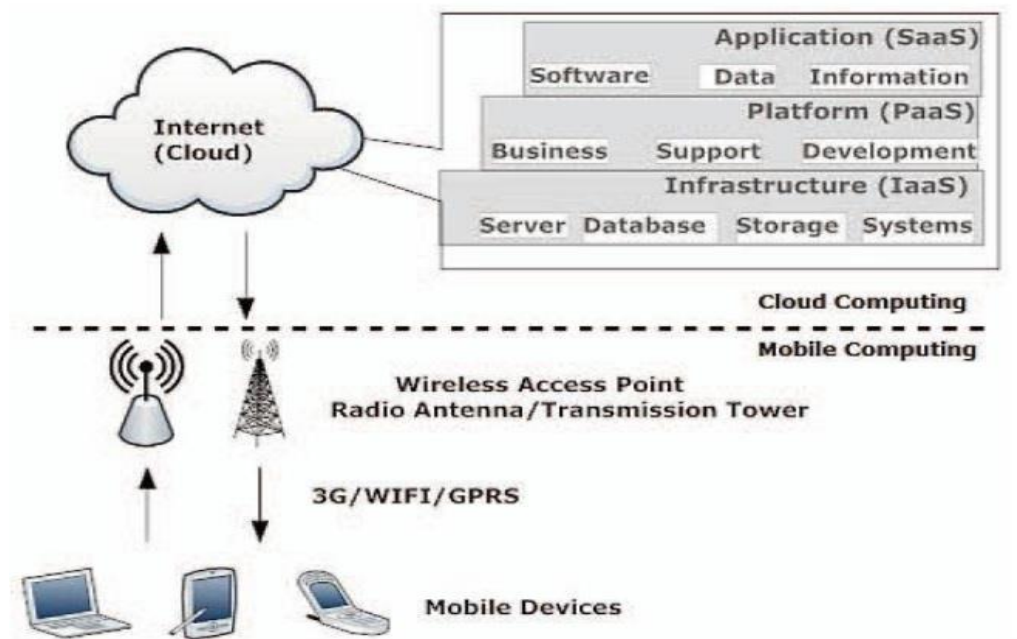
Toto nás privádza k otázke čo to vlastne mobilný computing je? Je to platforma informačného riadenia ktorá nie je závislá na mieste a čase prístupu. Autonomia tejto platformy umožňuje používateľom prístup k dátam odkiaľkoľvek a kedykoľvek. (Asrani, P. 2013) Teda či je užívateľ v pohybe alebo nie, neovplyvní to funkčnosť platformy. To, že dostupné prostriedky a výpočtová kapacita sú dostupné z akéhokoľvek miesta kde sa nachádzame, dáva tejto platforme jasnú budúcnosť.

3.1 Princípy mobilného cloud computing

Mobilný cloud computing je kombinácia mobilného computingu, cloud computingu a mobilného Internetu. Môžeme ho považovať za dostupnosť cloudových zariadení v mobilnom prostredí. Integruje výhody všetkých troch technológií a je označovaný ako cloud computing pre mobilné telefóny.

Mobile cloud computing je nový model, kde je spracovanie a ukladanie dát presunuté z mobilných zariadení do silných a centralizovaných počítačových platforiem umiestených v „oblakoch“. Na tieto platformy potom možno pristupovať pomocou bezdrôtového pripojenia prostredníctvom webových prehliadačov na mobilných zariadeniach. Je to podobné cloud computingu, ale strana klienta sa zmenila tak, aby to bolo uskutočniteľné na mobiloch, ale stále ide o koncept klasického cloud computingu. (Asrani, P. 2013)

Obr. 4: Distribučné modely



Zdroj: <http://timesofcloud.com/cloud-tutorial/history-and-vision-of-cloud-computing>

Cloud môžeme rozdeliť na mobilný computing a cloud computing. Mobilné zariadenia môžu byť smartfóny, notebooky, PDA, ktoré sú pripojené k sieti cez 3G, WIFI alebo GPRS. Používatelia mobilných zariadení môžu odosielať požiadavky na cloud aj cez webový prehliadač a prostriedky sú pridelené na základe tohto pripojenia. Po spustení webovej aplikácie sú zavedené monitorovacie a počítacie funkcie systému s cieľom zaručiť, že kvalita služby je udržiavaná až do ukončenia spojenia. To zahŕňa plnenie úloh ako rýchle posielanie odpovedí, synchronizáciu a vyrovnávanie záťaže, aby sa zabezpečilo, že prostriedky sú pridelené príslušným klientom. (Asrani, P. 2013)

3.2 Nedostatky mobilných zariadení

Hlavným cieľom mobilného cloud computingu je poskytnúť používateľom na cestách pohodlný a rýchly spôsob prístupu k údajom z cloudu pomocou svojich mobilných zariadení. Aj keď sa zvyšuje pohodlie užívateľa, stále zostáva veľa problémov v realizácii mobilného cloud computingu.

Obmedzenia mobilov

Keď sa hovorí o mobilných zariadeniach používajúce cloud computing, prvá vec, na ktorú sa treba pozerať je obmedzenie prostriedkov. Aj keď sa mobilné zariadenia zlepšili vo všetkých aspektoch (pamäť, veľkosť obrazovky, výkonnosť procesora, bezdrôtová komunikácia, operačné systémy), stále majú pri spúšťaní komplexných aplikácií vážne nedostatky ako napríklad nedostatok výpočtovej kapacity a slabá baterka. Pri porovnaní s počítačom moderné mobilné zariadenia využívajúce operačný systém iOS, Android alebo Windows Mobile znižujú schopnosť spracovania dát o 3 krát, pamäť o 5-6 krát a šírku pásma asi o 10 krát.^[11] Aj keď sa tieto inteligentné telefóny dôsledne zlepšujú, stále sú tam veľké nedostatky.

Obmedzenia týkajúce sa straty siete a vybitia batérie

Ak aplikácia spotrebuje veľa batérie a potrebuje rýchle pripojenie na Internet, bude ťažké takúto aplikáciu nasadiť do mobilného zariadenia. Na prekonanie tohto problému bude musieť dôjsť k zníženiu pohybu dát a aj množstva dát prenášaných medzi mobilným zariadením a cloudovým serverovým strediskom. (Asrani, P. 2013)

Problém individualizácie mobilných zariadení

V súčasnosti existujú rôzne mobilné operačné systémy. Ak chceme vyvíjať aplikáciu pre mobilné zariadenia, musíme urobiť prostredie pre klienta čo najjednoduchšie. Jednoduché prostredie pre klienta znamená, že veľké množstvo dát môže byť uložených v cloude a funguje na každom mobilnom zariadení, bez nejakých úprav. (Asrani, P. 2013)

Kvalita služby

Rýchlosť prenosu dát v prostredí mobilného cloud computingu sa neustále mení a ak je poskytovateľ Internetu ďaleko od používateľa mobilného zariadenia, spojenie je prerušované. Oneskorenie v bezdrôtovej sieti môže byť 200 milisekúnd oproti 50 milisekúnd v káblovej sieti. Niektoré ďalšie otázky ako dynamická zmena výkonu aplikácií, mobilita používateľov, a dokonca aj počasie vedú k rozdielom v šírke pásma a siete sa prekrývajú. Z toho dôvodu je oneskorenie v mobilnej sieti vyššie ako v káblovej sieti. (Asrani, P. 2013)

3.3 Bezpečnosť a ochrana mobilného cloud computing

Zaistenie súkromia a integrity dát alebo aplikácií je jeden z kľúčových faktorov, na ktorý sa sústredia poskytovatelia služieb. Vzhľadom k tomu, že mobilný cloud computing je kombinácia mobilných sietí a cloud computingu, otázky súvisiace s bezpečnosťou sú potom rozdelené do dvoch kategórií: bezpečnosť mobilných sietí a bezpečnosť cloudu.

Bezpečnostné hrozby ako škodlivé kódy sú známe rôznym mobilným zariadeniam ako smartfóny, PDA, notebooky a podobne. Niektoré aplikácie týchto zariadení môžu spôsobiť aj problémy narušenia súkromia mobilných užívateľov.

Ochrana mobilných aplikácií – najjednoduchší spôsob ako odhaľovať bezpečnostné hrozby je inštalovanie a spúšťanie bezpečnostných softvérov a antivírusových programov na mobilných zariadeniach. Vzhľadom na to, že mobilné zariadenia majú výkonnostné obmedzenia, ich ochrana môže byť náročnejšia v porovnaní s osobnými počítačmi. Na riešenie tohto problému bolo vyvinutých niekoľko prístupov, ktoré spočívajú v prenášaní bezpečnostných mechanizmov do prostredia cloudu. Predtým, než užívatelia môžu používať určitú aplikáciu, mala by prejsť bezpečnostnou kontrolou. Všetky súbory, ktoré sú posielané do mobilných zariadení budú overené, či sú škodlivé alebo nie. (Soeung-KonN, K. – Jung-Hoon, L. – Sung- Woo, K. 2012)

Ochrana súkromia – poskytovanie osobných údajov a našej aktuálnej polohy môže ohroziť naše súkromie. Napríklad použitie Location Based Services (LBS) poskytované GPS zariadeniami môže ľahko odhaliť našu polohu. (Soeung-KonN, K. – Jung-Hoon, L. – Sung- Woo, K. 2012).

4 Analýza bezpečnostných prvkov troch poskytovateľov

V nasledujúcej časti je zhrnutá analýza bezpečnostných prvkov troch poskytovateľov.

	Amazon Web Services	Google Cloud Platform	Microsoft Azure
Fyzické zabezpečenie	profesionálny personál, kamerový systém, systém detekcie prieniku, MFA, požiarny systém, záložný generátor, pravidelná kontrola, preventívna údržba, chladiaci systém	profesionálny personál, prístupové karty, alarmy, biometria, detektory kovov, laserové lúče, kamerový systém, pravidelná kontrola, ochranka, požiarny systém, záložný generátor, chladiaci systém	bezpečnostný personál, alarmy, kamerový systém, prístupové karty, biometria, požiarny systém, záložný generátor, chladiaci systém, ochrana proti zemetraseniu
Počet dátových centier	12	15	22
IAM	AWS IAM	Google IAM	Azure Active Directory
SAML	áno	áno	áno
OAuth	OAuth 2.0	OAuth 2.0	OAuth2.0
MFA	áno	áno	áno
Šifrovanie	áno	áno	áno
SSL/TLS	áno	áno	áno

Cerifikácia			
PCI DSS1	áno	áno	áno
HIPAA	áno	áno	áno
SSAE16 SOC1	áno	áno	áno
SSAE16 SOC2	áno	áno	áno
SSAE16 SOC3	áno	áno	áno
ISO27001	áno	áno	áno
ISO27017	áno	áno (od 15.4.2016)	nie
	Amazon Web Services	Google Cloud Platform	Microsoft Azure
ISO27018	áno	áno (od 15.4.2016)	áno
CSA	áno	nie	áno
FedRAMP	áno	áno	áno
FISMA	áno	áno	áno
Zabezpečenie siete			
Shared Cloud Network	áno	nie	nie
VPN	áno (VPC)	áno (subnet)	áno (Vnet)
VPN medzi dátovými centrami	nie	áno	nie
Firewall	áno	áno	áno
Bezpečnostné rozšírenia pomocou protokolu IPSec	áno	áno	áno
Vzdialený prístup na cloudový server	SSH	SSH	SSH
Prevádzková bezpečnosť			
Ochrana proti Malwaru a DDoS útokom	áno	áno	áno
Monitorovanie a zaznamenávanie	áno	áno	áno
Podpora	nonstop	nonstop	nonstop

Ako je vidieť z tabuľky bezpečnosť je pre týchto porovnávaných poskytovateľov veľmi dôležitá. Komplexné zabezpečenie služieb od fyzického zabezpečenia cez sieťové až softvérové je na veľmi vysokej úrovni. Jednotlivé bezpečnostné prvky týchto poskytovateľov sú veľmi podobné a líšia sa len minimálne, čo upevňuje ich postavenie. Firmy ako Amazon, IBM, Google a Microsoft sú podstatnými lídrami svetového trhu a prebieha medzi nimi silná konkurencia. To znamená, že tieto firmy sa stále predbiehajú a dobiehajú a stále prichádzajú s niečím novým, a tým sa snažia získať zákazníka na svoju stranu. Vzhľadom k tomu že priemysel IKT je v dnešnej dobe veľmi dynamický, práve aktuálnosť, inovatívnosť a maximálna bezpečnosť sú veľmi dôležité atribúty z pohľadu zákazníka.

5 Záver

Úpech mobilného cloud computing napreduje veľmi rýchlo. Ale stále sú tu nedostatky, ktoré treba riešiť a stále posúvať túto technológiu na vyššiu úroveň s vedomím, že cloud computing používa veľká časť pracovne aktívnej populácie. Analýzou týchto nedostatkov sme zistili, čo prinesie budúcnosť v oblasti mobilného cloud computingu. Vedci navrhujú optimálny a efektívny spôsob pridelovanie šírky pásma, obmedzená šírka pásma stále predstavuje obrovskú obavu, pretože počet mobilných a cloudových užívateľov sa radikálne zvyšuje. Preto by sa mali ďalšie štúdie snažiť začleniť technológie ako 4G alebo dokonca 5G aby prekonal tento problém.

V budúcnosti sa môže vyskytnúť situácia, keď jeden „mrak“ už nebude stačiť potrebám používateľov mobilných zariadení. Z toho dôvodu je potrebný nový model, aby používatelia mohli využívať služby z viac cloudov jednotným spôsobom. Jedným z možných riešení je napríklad „Sky Computing“, ktorý je ešte o úroveň vyššie ako cloud computing. Sky computing jednoducho znamená využitie prostriedkov z viacerých cloudov a vytvorí tak distribuovanú štruktúru. Podobne aj mobilný cloud computing umožní svojim užívateľom podporiť túto „medioblakovú komunikáciu“ a takisto nasadzovať ďalšie mobilné aplikácie a služby. Na naplnenie všetkých týchto požiadaviek stačí sa zaoberať otázkou, ako dosiahnuť konvergenciu služieb.

Literatúra

- [1] Antonopoulos, N., & Gillam, L. (2010). *Cloud computing: principles, systems and applications* (ISBN 978-1-84996-240-7). London, Springer.
- [2] Asrani, P. (2013). Mobile Cloud Computing. Retrieved May 09, 2017, from <http://www.ijeat.org/attachments/File/v2i4>
- [3] Chellappa, R. (2012). Emory University: Goizueta Business School. Retrieved April 09, 2017, from <http://www.bus.emory.edu/ram/>
- [4] Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Retrieved April 30, 2016, from <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP>
- [5] Naumann, F. (2009). *Dějiny informatiky: od abaku k internetu* (ISBN 978-80-200-1730-7). Praha: Academia.
- [6] Parkhill, D. F. (1966). *The Challenge of the computer utility* Addison-Wesley Publishing Company ed., (ISBN 978-20177-00593). Reading, GB: Mass., London.
- [7] Pugh, E. W., Johnson, L. R., & Palmer, J. H. (1991). *IBM's 360 and early 370 systems* (ISBN 0-262-16123-0). Cambridge, MA: MIT Press.
- [8] Rouse, M. (2015). Mobile Backend as a Service (mobile BaaS). Retrieved from <http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/mobile-Backend-as-a-Service-mobile-BaaS>.
- [9] Soeung-Kon, K., Jung-Hoon, L., & Sung- Woo, K. (2012). Mobile Cloud Computing Security Considerations. Retrieved January, 2016, from <http://www.sersc.org/journals/JSE/>
- [10] Sosinsky, B. (2011). *Cloud computing bible* (ISBN 978-0-470-90356-8). Chichester, Indianapolis: John Wiley & Sons.

Šoltés, E. a kol.: *Štatistické metódy pre ekonómov – zbierka príkladov*¹

Lubica Hurbánková²

Zbierka príkladov vyšla vo vydavateľstve Wolters Kluwer a je primárne určená pre študentov Fakulty hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave, ale je vhodnou učebnou pomôckou aj pre študentov iných fakúlt ekonomického zamerania, analytikov, vedeckých pracovníkov a všetkých, ktorí majú záujem sa naučiť aplikovať základné štatistické metódy. Autormi sú vysokoškolskí pedagógovia z Katedry štatistiky Fakulty hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave. Zbierka nadväzuje na učebnicu *Štatistické metódy pre ekonómov* od Viery Pacákovéj a kolektívu vydanú v roku 2009.

Publikácia pozostáva zo siedmich na seba nadväzujúcich kapitol. Každá kapitola obsahuje riešené príklady, na ktorých sú ilustrované štatistické metódy z danej oblasti štatistiky. Symbolika a vzťahy použité pri výpočte zodpovedajú označeniu v učebnici.

Príklady v zbierke sú najskôr riešené vlastným výpočtom s použitím kalkulačky, resp. programu MS Excel ako aj s využitím štatistických softvérov SAS Enterprise Guide a Statgraphics Centurion, resp. Statgraphics Plus. V častiach *Riešenie v Statgraphics Centurion* (*Statgraphics Plus*) sú uvedené aj postupy riešení. Interpretácie výsledkov riešených príkladov sú uvedené za vlastným výpočtom. Každá kapitola obsahuje aj príklady na riešenie, ktorých výsledky sú na konci každej kapitoly.

Prvá kapitola obsahuje príklady zo základov štatistiky. Uvádza študenta do problematiky základných štatistických pojmov a triedení. Druhá kapitola je zameraná na opis jednorozmerných štatistických súborov, konkrétne na výpočet opisných charakteristík. Predmetom tretej kapitoly sú základy teórie pravdepodobnosti. Štvrtá kapitola je venovaná príkladom z problematiky štatistickej indukcie – bodovým a intervalovým odhadom a testovaniu hypotéz. V piatej kapitole je pozornosť venovaná štatistickému skúmaniu závislosti, ktoré v sebe zahŕňa regresnú analýzu, korelačnú analýzu a skúmanie závislosti kategoriálnych znakov. Šiesta kapitola obsahuje príklady z oblasti časových radov. Posledná siedma kapitola uvádza čitateľa do problematiky štatistického porovnávania pomocou indexov a príslušných absolútnych rozdielov.

Na konci zbierky príkladov je príloha, ktorá obsahuje štatistické tabuľky s hodnotami distribučnej funkcie normovaného normálneho rozdelenia, kvantilmi χ^2 rozdelenia, Studentovho rozdelenia, Fisherovho rozdelenia ako aj tabuľky Fisherovej transformácie Pearsonovho koeficienta korelácie.

Jednotlivé kapitoly na seba logicky nadväzujú, sú písané zrozumiteľne, prehľadne a systematicky. Rozsah zodpovedá výmere predmetov *Štatistika* a *Štatistické metódy*, ktoré sa vyučujú na Fakulte hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave. Zbierka príkladov obsahuje komplexné príklady zo štatistiky, ktoré sú podávané zrozumiteľným spôsobom. Preto je dobrou pomôckou nielen pre študentov Ekonomickej univerzity v Bratislave, ale aj pre študentov iných škôl a odborníkov z praxe.

¹ Bratislava: Wolters Kluwer, 2015, 352 s. ISBN 978-80-8168-234-6

² Ing. Lubica Hurbánková, PhD., Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra štatistiky, Dolnozemska cesta 1/a, 852 35 Bratislava, e-mail: lubica.hurbankova@euba.sk

20 rokov Slovenskej spoločnosti aktúarov

Mária Bilíková¹

Z iniciatívy účastníkov kurzu *Aktuárska matematika a poistenie* organizovaného Fakultou hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave (ďalej „FHI EU v Bratislave“) v spolupráci s *Institute of Actuaries v Oxforde* (1995 – 1996) vznikla snaha o vytvorenie združenia poistných matematikov, ktorá bola úspešne zavŕšená 2. 4. 1996 registráciou *Stanov Slovenskej spoločnosti aktúarov* na Ministerstve vnútra SR. Tento deň možno považovať za dátum vzniku *Slovenskej spoločnosti aktúarov* (ďalej „SSA“). Medzi zakladajúcimi členmi SSA (33) bolo aj 6 zástupcov Ekonomickej univerzity v Bratislave. Významný podiel na vzniku spoločnosti mala *Katedra matematiky FHI EU v Bratislave* na čele s prof. RNDr. Vladimírom Huťkom, CSc., ktorá bola, v spolupráci s *Katedrou štatistiky FHI EU v Bratislave*, prvou poskytovateľkou aktuárskeho vzdelávania na Slovensku v študijnej špecializácii *Poistná matematika a štatistika*. V súčasnosti sa katedra volá *Katedra matematiky a aktuárstva* a študijný program je *Aktuárstvo*.

Pri príležitosti 20. výročia vzniku SSA sa dňa 8. 11. 2016 uskutočnilo slávnostné stretnutie členov SSA, kde sa okrem iného zhodnotil podiel spoločnosti na aktuárskom živote na Slovensku. Spomedzi míľnikov, kde SSA najviac ovplyvňuje svojich členov, bolo vyzdvihnuté:

- vplyv na legislatívu: napr. zodpovedný aktúar v zákone o poisťovníctve č. 95/2002; v súčasnosti je kvalifikovaný aktúar SSA odborne spôsobilý na výkon aktuárskej funkcie (Solventnosť II), ...
- členovia SSA sú od roku 2005 súčasťou medzinárodných aktuárskych profesijných organizácií *International Actuarial Association (IAA)* a *Actuarial Association of Europe (AAE – pôvodne Groupe Consultatif Actuariel Europeen)*, majú prístup k materiálom ako aj k profesionálom z týchto organizácií,
- kvalifikovaní aktuari SSA môžu využívať vzájomné uznanie členstva v ostatných organizáciách IAA a AAE,
- SSA pripravuje Sylaby pre aktuárske vzdelávanie, zabezpečuje semináre o profesionalizme, profesijné štandardy a odborné, praktické smernice, pravidelné semináre aktuárskeho vzdelávania, vrátane *Letnej aktuárskej školy*,
- SSA pôsobí aj v oblasti relevantného vzdelávania na univerzitách, spolupracuje s univerzitami, podieľa sa na realizácii diplomových prác a aktuárskych publikácií, ovplyvňuje aktuálnosť univerzitných programov.

V súčasnosti má SSA 34 kvalifikovaných aktúarov, 123 členov, 50 aspirantov na členstvo a 48 asociovaných členov.

Pri príležitosti 20. výročia vzniku SSA udelila spoločnosť jej niektorým zakladajúcim členom (doc. RNDr. Mária Bilíková, PhD., RNDr. Andrej Hoos, Mgr. Silvia Miklová, prof. RNDr. Katarína Sakálová, CSc. a Mgr. Mária Zanechalová) pamätný list ako výraz uznania a vďaka za rozvoj aktuárskej profesie na Slovensku. Ocenené boli aj zásluhy p. Grahama Luffruma pri rozvoji aktuárskej profesie na Slovensku. Za významný prínos pri budovaní SSA boli tiež ocenení pamätnou plaketou: Ing. Jelica Kľúčovská, prof. RNDr. Katarína Sakálová, CSc. a Mgr. Mária Zanechalová.

¹ Mária Bilíková, doc. RNDr. PhD., Katedra matematiky a aktuárstva, Fakulta hospodárskej informatiky, Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, maria.bilikova@euba.sk

Súčasťou oslavy bola aj diskusia o budúcnosti aktuárov a slovenskom špecifiku v aktuárskom svete a tým je aktuárske centrum zdieľaných služieb. Pozvánku do diskusie prijala Ing. Jelica Klúčovská, ktorá v poisťovníctve pôsobí viac ako 20 rokov a to v pozíciách zodpovedného aktuára, konzultanta a aktuálne risk manažéra. Ďalším z hostí bol Ing. Jiří Fialka, aktuársky partner v poradenskej spoločnosti z Prahy s viac ako 24-ročnou praxou v poisťovníctve, ktorý sa aktuálne venuje strategickému poradenstvu. Najmladším hosťom bol Ing. Róbert Beliš so 14-ročnou praxou v poisťovníctve, ktorý je zodpovedný za aktuárske služby v životnom poistení v centre zdieľaných služieb medzinárodnej finančnej skupiny v Bratislave. Rozvinula sa plodná a pritom neformálna diskusia na rôzne témy, ktoré môžu byť prínosné pre členov aktuárskej profesie, od postavenia aktuárov v súčasnosti, cez vízie do budúcnosti. Priniesla veľa inšpiratívnych myšlienok, názorov a postrehov.

Ukázalo sa, že profesia aktuára má svoje významné postavenie a naďalej snahu zvyšovať svoju profesionálnu úroveň, odborné schopnosti i komunikačné zručnosti. Na záver predseda SSA Ing. Jozef Dúcky poďakoval všetkým, ktorí prijali pozvanie a prišli spolu osláviť 20. výročie spoločnosti.

Ocenenie študijného programu *Aktuárstvo*

Jozef Fecenko¹

Študijný program inžinierskeho štúdia *Aktuárstvo* na Fakulte hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave (ďalej „FHI EU v Bratislave“) bol *Slovenskou spoločnosťou aktúarov* (ďalej „SSA“) akreditovaný ako študijný program, ktorý spĺňa požiadavky *Sylabov SSA* pri žiadosti o status „člen SSA“. Toto ocenenie nie je len regionálnym ocenením, ale vzhľadom na to, že SSA je členom medzinárodných aktuárskych organizácií *International Actuarial Association (IAA)* a *Actuarial Association of Europe (AAE)*, je v istom zmysle aj medzinárodným ocenením, pretože *Sylaby SSA* sú kompatibilné so sylabami spomínaných medzinárodných aktuárskych asociácií. Potvrdením o tejto skutočnosti je certifikát o akreditácii, ktorý dňa 15. marca 2017 zástupcovia SSA: predseda Rady SSA Ing. Jozef Dúcky, predsedníčka Rady pre vzdelávanie Mgr. Janka Holešová a bývala predsedníčka Rady SSA Ing. Mária Kamenárová, odovzdali na slávnostnom stretnutí dekanovi FHI EU v Bratislave prof. Ing. Ivanovi Brezinovi, CSc. za účasti členov *Katedry matematiky a aktuárstva* FHI EU v Bratislave. Táto informácia sa objavila aj na univerzitnej internetovej stránke <https://www.euba.sk/univerzitne-udalosti/udelenie-akreditacie-certifikatu-pre-studijny-program-aktuarstvo>. Súčasne sa uskutočnilo aj podpísanie predĺženia *Dohody o spolupráci medzi SSA a EU v Bratislave v rámci permanentného vzdelávania členov SSA na EU v Bratislave na obdobie 2017-2021*. Toto ocenenie študijného programu *Aktuárstvo* je výsledkom dvojročného procesu komparácie a analýz tohto študijného programu, ktoré uskutočnila SSA.

Slovenská spoločnosť aktúarov je profesijným združením pôsobiacim na Slovensku, ktorá združuje poisťných matematikov, aktúarov a iných odborníkov z celého finančného trhu. Ako už bolo spomenuté, je plnohodnotným členom medzinárodných aktuárskych asociácií a jej poslaním je definovať a naplňať kritéria pre profesiu aktuára, napomáhať, aby takto zadefinovaný aktuár bol uznávaný a rozpoznaný na trhu práce ako odborník v oblasti finančného trhu. SSA kladie dôraz najmä na neustále zvyšovanie odbornosti svojich členov, presadzuje rozvíjanie aktuárskeho vedného odboru, ktorého súčasťou sú finančná a poisťná matematika, štatistické a stochastické metódy a ich aplikácie, investície a ich riadenie, kontrola a riadenie rizika v poisťovniach a iných finančných inštitúciách. Medzi aktuálne ciele spoločnosti patrí zosúladovanie požiadaviek na vzdelanie svojich členov s medzinárodnými sylabami a presadzovanie profesijných záujmov svojich členov, upevňovanie postavenia profesie aktuára v oblasti finančného trhu, vytváranie štandardov práce aktuára a ich zavádzanie do praxe.

Získané ocenenie je záväzkom do budúcnosti pri budovaní študijného programu inžinierskeho štúdia *Aktuárstvo* najmä doplnením tých oblastí vzdelávania, ktoré boli menej zastúpené vo vzdelávaní absolventov, ako napríklad legislatíva poisťného trhu. Smerodajným kritériom je permanentne aktualizovať študijný program v súlade s požiadavkami poisťnej praxe, novým režimom poisťovní – Solventnosť II a modernými trendami v aktuárskej vede.

Význam profesie *Aktuár* vo svete podčiarkuje aj skutočnosť, že napr. renomovaná ratingová spoločnosť *carrercast.com* v posledných rokoch v zostavovaní rebríčkov najlepších (najprestížnejších, najperspektívnejších) profesií zaradila profesiu *Aktuár* vždy na popredné miesta medzi 200 hodnotenými profesiami.

¹ doc. RNDr. Jozef Fecenko, CSc. Katedra matematiky a aktuárstva, Fakulta hospodárskej informatiky, Ekonomická univerzita v Bratislave, Dolnozemska cesta 1, 852 35 Bratislava, tel.: (+421 2) 672 95 814, 839, 840, e-mail: jozef.fecenko@euba.sk

Externí recenzenti

Mariana Hevierová

Jozef Kuraj

Anna Kvietková

Jana Mihalechová

Erika Pastoráková

Anita Romanová

Katarína Varinská

Jana Vršková

POKYNY PRE AUTOROV

Rozsah:

- vedecké state a diskusie 10 až 15 strán. Základnou požiadavkou je originalita príspevku a komplexnosť jeho spracovania. Prijímame príspevky v slovenskom, českom a anglickom jazyku (uprednostňujú sa príspevky v anglickom jazyku);
- informácie maximálne 2 strany;
- recenzie maximálne 2 strany.

Forma:

Použijete textový editor MS WORD, verzia 2 000 a vyššia. Šablóna pre písanie článkov je na webovej stránke:

<http://fhi.sk/sk/casopis/Ekonomika-a-informatika.html>

a v elektronickom systéme na stránke:

<http://ei.fhi.sk/index.php/EAI>

Príspevky predkladajú autori elektronicky vo formáte .doc/.docx do systému na stránke <http://ei.fhi.sk/index.php/EAI>. Príspevky sú recenzované. Redakčná rada zabezpečí interné a externé posúdenie textu príspevku. Autor príspevku je povinný zapracovať pripomienky z posudkov najneskôr do 2 týždňov od doručenia e-mailov so žiadosťou o vykonanie oponentských posudkov v elektronickom systéme časopisu a zaslať príspevok so zapracovanými pripomienkami vo formáte .doc/.docx prostredníctvom elektronického systému časopisu *Ekonomika a informatika*. Konečné rozhodnutie o publikovaní príspevku urobí redakčná rada časopisu. Autor pred zverejnením príslušného čísla časopisu *Ekonomika a informatika* odsúhlasí formátovanie elektronickej verzie článku. Fakulta hospodárskej informatiky si vyhradzuje právo zverejniť príspevky schválené redakčnou radou v elektronickej forme časopisu *Ekonomika a informatika*.

Autorské honoráre sa neplatia. Predložením príspevku do elektronického systému vedeckého časopisu *Ekonomika a informatika* dáva autor príspevku vydavateľovi právo, aby bezplatne publikoval text príspevku v časopise *Ekonomika a informatika* v elektronickej forme vo formáte .pdf.

EKONOMIKA A INFORMATIKA

Vedecký časopis Fakulty hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave a občianskeho združenia Slovenská spoločnosť pre hospodársku informatiku.

Poslaním vedeckého časopisu je publikovať teoretické a aplikačné poznatky získané v ekonomickom výskume a hospodárskej praxi z oblastí hospodárskej informatiky, účtovníctva a audítorstva, ekonometrie a operačného výskumu, aplikovanej štatistiky a aktuárstva, s akcentom na aktuálne otázky harmonizácie, integrácie a kompatibility s európskou a svetovou metodológiou a praxou.

Uverejňuje vedecké state a diskusie, recenzie a informácie o dizertačných a habilitačných prácach, inauguračných prednáškach a vedeckých podujatiach v slovenskom, českom alebo anglickom jazyku, ktoré sú výsledkom vedeckovýskumnej činnosti autorov, vedeckých aktivít doktorandov, medzinárodnej výskumnej a pedagogickej spolupráce a ich aplikácie v ekonomickej praxi.

ECONOMICS AND INFORMATICS

A scientific journal of the Faculty of Economic Informatics of University of Economics in Bratislava and the Slovak Economic Informatics Association.

Mission of the scientific journal is to publish theoretical and application knowledge acquired in economic research and practice in the areas of economic informatics, accounting and auditing, applied statistics, actuarial science, econometrics and operations research, with emphasis on the current issues of harmonization, integration and compatibility with the European and global methodology and practice.

The journal publishes scientific articles and paper discussions, reviews and information on doctoral and habilitation theses, inauguration lectures and scientific events in Slovak, Czech or English language, which are results of scientific and research activity of authors, scientific activities of doctoral students, international research and educational cooperation and their application in the economic practice.

EKONOMIKA A INFORMATIKA

Vydáva: Fakulta hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave a Slovenská spoločnosť pre hospodársku informatiku

Vychádza: 2x ročne