

**ZESZYTY NAUKOWE
POLITECHNIKI CZĘSTOCHOWSKIEJ**

**RESEARCH REVIEWS
OF CZESTOCHOWA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**

**ZARZĄDZANIE
MANAGEMENT**

Nr 35

redakcja
Anna Brzozowska

Częstochowa 2019

Rada Naukowa

Przewodnicząca Rady Naukowej

Prof. dr hab. Maria Nowicka-Skowron Politechnika Częstochowska (Polska)

Członkowie Rady Naukowej:

Prof. dr hab. Ewa Bojar Politechnika Lubelska (Polska)
Prof. dr hab. Ryszard Borowiecki Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie (Polska)
Prof. dr hab. Stanisław Brzeziński Politechnika Częstochowska (Polska)
Prof. dr hab. Felicjan Byłok Politechnika Częstochowska (Polska)
Dr. habil. Illés Bálint Csaba Uniwersytet Szent István Gödöllő (Węgry)
Prof. dr. habil. Anna Dunay Uniwersytet Szent István Gödöllő (Węgry)
Prof. Janet P. Fredericks, Ph.D. Uniwersytet Northeastern Illinois Chicago (USA)
Prof. dr hab. Dorota Jelonek Politechnika Częstochowska (Polska)
Prof. dr hab. inż. Andrzej Karbownik Politechnika Śląska, Gliwice (Polska)
Prof. dr hab. inż. Leszek Kiełtyka Politechnika Częstochowska (Polska)
Prof. dr. habil. Lazányi Kornélia Uniwersytet Obuda, Budapeszt (Węgry)
Prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D. Uniwersytet Techniczny w Ostrawie (Czechy)
Prof. Ing. Ludmila Lipková, Dr.h.c., CSc. Uniwersytet Ekonomiczny w Bratysławie (Słowacja)
Prof. Ing. Vladimír Modrák, CSc. Uniwersytet Techniczny w Koszycach (Słowacja)
Prof. RNDr. René Matlovič, Ph.D. Uniwersytet w Preszowie (Słowacja)
Prof. Dr n.Ekon. Havrysh Valerii Ivanovich Mikołajowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy (Ukraina)
Prof. dr hab. Bogdan Nogalski Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku (Polska)
Prof. Neil Reid Ph.D. Uniwersytet w Toledo (USA)
Prof. Marcelo T. Okano Ph.D. Państwowe Centrum Edukacji Technologicznej
Paula Souza, São Paulo (Brazylia)
Prof. dr hab. inż. Arnold Pabian Politechnika Częstochowska (Polska)
Prof. Volodymyr Patyka Narodowa Akademia Nauk Ukrainy Kijów (Ukraina)
Red. prof. dr. Vojko Potočan, Univ. dipl. Ekon. Uniwersytet w Mariborze (Słowenia)

Redakcja Czasopisma:

Redaktor Naczelny – dr hab. inż. Anna Brzozowska, prof. PCz
Zastępca Redaktora Naczelnego – dr inż. Robert Sałek
Redaktor statystyczny – dr Paula Bajdor
Sekretarz Redakcji – dr Katarzyna Łukasik
Weryfikacja antyplagiatowa – dr inż. Ryszard Królik
Redakcja językowa (język polski) – mgr Joanna Jasińska
Redakcja językowa (język angielski) – dr Iwona Sikora, mgr Christine Frank-Szarecka
Redakcja techniczna – mgr inż. Paweł Ujma

Kolegium Redakcyjne:

Dr hab. inż. Wioletta Bajdur, prof. PCz
Dr hab. Oksana Seroka-Stolka, prof. PCz

Publikacja recenzowana.

Lista recenzentów Zeszytów Naukowych dostępna na stronie: www.wz.pcz.pl/znwz

ISSN 2083-1560

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej
Częstochowa 2019



Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej
42-200 Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 69, tel. 34 325 04 80
www.wydawnictwo.pcz.pl

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	5
Waleed Al-Zaidi, Ahmed Al-Zuhairi, Shawkat Salih Role of Procurement in Inventory Risks: Case Study of Iraqi Pharmaceutical Supply Chain	7
Magdalena Cichoń Risk and Banking Security Management in a Financial Organization	20
Zbigniew Galar Potencjał rozwoju usług <i>car-sharingu</i> na przykładzie analizy współdzielenia taksówek	31
Hoang Nguyen Huu, Csaba Fogarassy The Transition of Vietnamese Higher Education System Adapting to 4 th Industrial Revolution	43
Antonina Kalinichenko, Olena Kostenko Alternative Ways of Energy Supply in Rural Areas	52
Bartosz Kokot Zarządzanie ekoinnowacjami w Unii Europejskiej	69
Artur Marszał <i>Agile</i> w zarządzaniu projektami. Porównanie światowych tendencji i polskiej rzeczywistości rynkowej	80
Maria Nowicka-Skowron, Marta Edyta Kaczyńska, Ľudovit Dobrovský Road Transport Management and Innovations	97
Nguyen Duc Phong, Anita Tangl The Ability and Orientation of Implementing International Financial Reporting Standards in Vietnam	108
Sami Sader, Istvan Husti, Miklos Daroczi Quality Management Practices in the Era of Industry 4.0	117
Viktor Sakalo, Olha Minkova, Serhii Lyashenko, Yuliia Vakulenko, Antonina Kalinichenko The Role of Technical Services in Management of Innovation Activities at Ukrainian Agricultural Enterprises	127
Marcin Stępień, Małgorzata Łęgowik-Malolepsza, Sylwia Łęgowik-Świącik Elements of Costs Management in Manufacturing Enterprise Accounting	140
Izabela Szerszeniewska Zarządzanie płynnością podmiotów budowlanych w kontekście wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności	149

Słowo wstępne

Zaprezentowany 35. numer „Zeszytów Naukowych Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie” składa się z trzynastu artykułów przygotowanych przez pracowników naukowych, doktorantów, jak również praktyków z otoczenia biznesowego. W przedstawionych tekstach znaleźć można zarówno wyniki badań empirycznych, jak również rozważania teoretyczne oraz dyskusję naukową w odniesieniu do literatury krajowej i światowej. Zawarte treści dotyczą szerokiego spektrum problematyki i analiz związanych z naukami o zarządzaniu, gdzie wyróżnić można takie obszary jak: zarządzanie innowacjami i ryzykiem w przedsiębiorstwach, zarządzanie edukacją i jakością w ujęciu Industry 4.0 czy też zarządzanie procesami w rolnictwie oraz finanse przedsiębiorstw.

Autorzy artykułów poprzez prezentowane treści ukazują złożoność procesów zachodzących w sferze zarządzania. Rozważania oraz wnioski formułowane na podstawie badań stanowią cenne źródło wiedzy, dzięki której Czytelnik może poznawać nowe i zrozumieć istniejące rozwiązania problemów pojawiających się w otoczeniu gospodarczym. Zbiór prezentowanych artykułów stanowi odzwierciedlenie tendencji występujących w obszarze naukowym i biznesowym. Istotne dla rozwoju ekonomicznego w szeroko ujętym znaczeniu jest tworzenie wspólnej płaszczyzny, w której dziedziny nauki i gospodarki będą mogły się przenikać, a doświadczenie i wiedza znajdą wspólny nurt w tworzeniu nowych rozwiązań dla przyszłych pokoleń.

Redakcja

Preface

The present 35. volume of “Research Reviews of Czestochowa University of Technology – Management” contains thirteen papers written by researchers, Ph.D. students and as well as businesspeople. The presented papers contain both the results of empirical research, as well as theoretical considerations and scientific discussion in relation to national and world literature. The authors touch upon a wide spectrum of issues and analyses related to management sciences, where areas such as innovation and risk management in enterprises, education and quality management in terms of Industry 4.0, as well as agricultural process management and business finance, can be distinguished.

In their articles, the authors discuss the complexity of processes in the sphere of management. Considerations and conclusions formulated on the basis of the research are a valuable source of knowledge, thanks to which the reader may discover new and understand the existing solutions to problems arising in business. This collection of papers reflects tendencies in the scientific and business areas. What is significant for the economic development in broad sense is creating a common ground, which the fields of science and economy will be able to interfuse, and experience and knowledge will find a common way in creating new solutions for future generations.

Editorial board



ROLE OF PROCUREMENT IN INVENTORY RISKS: CASE STUDY OF IRAQI PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN

Waleed Al-Zaidi¹, Ahmed Al-Zuhairi², Shawkat Salih³

¹Szent István University, Hungary

^{2,3}Middle Technical University, Iraq

Abstract: Procurement is one of the main activities of supply chain management which plays the main role in the efficiency of the supply chain, however, this role has to be highlighted in the pharmaceutical supply chain. The objective of this paper is to clarify the contribution of procurement in supply chain risks in a special case – in the pharmaceutical supply chain in Iraq. The study was conducted in the State Company for Drug Marketing and Medical Appliances (Kimadia) by conducting interviews with the directors and using secondary data prepared by official institutions such as the Office of Financial Supervision. The main aim of choosing Kimadia as the study subject is because it is the sole supplier for government health institutions in Iraq, which have different problems like surplus, shortage and expiration. In addition, medicines and pharmaceutical supplies have a relationship to human life, therefore, any problem in supply chain activities may affect the health service. The results of the survey highlighted the present problems of the examined supply chain, and confirmed that the long and complicated procedures of procurement affect the accuracy of demand forecasting and increase the inventory risks, which create waste and reduce the efficiency of supply chain activities of the Iraqi pharmaceutical supply chain. The recommendations of the study may support forthcoming decisions of the company directors in the future.

Keywords: expiration, pharmaceutical sector, shortage, supply chain risks, surplus

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.01

Introduction

Inventory risks are among the most common problems of the supply chain all over the world. In well-developed and well-planned circumstances, inventories are predictable, the procurement process is planned and the supply process is smooth. A well-working supply chain is highly important in the pharmaceutical industry. Our paper introduces the problems of the Iraqi pharmaceutical supply chain.

The initial information was gathered from two main sources, the primary research was conducted in Diyala Province health institutions and Kimadia, the State Company for Drug Marketing and Medical Appliances. The secondary data was gathered from official websites. The data indicated that on one hand, there is a significant amount of waste due to the inventory surplus of some medicines and

¹ Waleed Al-Zaidi, PhD Student.

² Ahmed Al-Zuhairi, PhD Student.

³ Shawkat Salih, PhD Student.

waste of others because of expiry, which cost millions of dollars. On the other hand, there is a shortage in other types of medicines due to inaccurate need estimations, and there are delays in receiving pharmaceutical goods as well. Regarding the administrative procedures, there is a long series of administrative procedures between different management levels and traditional procurement methods are used, which are limited by contracts and temporary purchase periods.

The most important problems were revealed after conducting different in-depth interviews with the different players in the supply chain. This paper focuses on the problems of inventories and the procurement processes. The general goal of the paper is to reveal the present problems using primary data and secondary data, and to make recommendations for future activities based on the experiences and good practices described in the literature sources.

Literature review and research background

There is a difference between the concept of supply chain management and the concept of logistics in that supply chain management refers to many members or companies coordinating their work together, whereas, the logistics concept means all the activities such as procurement, distribution, maintenance and inventory management which happen within companies' borders (Hugos 2011).

A supply chain is the sequence of organizations whose facilities, functions, and activities, are involved in producing and delivering a product or service. The sequence begins with the basic suppliers of raw materials and extends all the way to the final customer. The facilities include warehouses, factories, processing centres, distribution centres, retail outlets, and offices. The functions and activities include forecasting, procurement, inventory management, information management, quality assurance, scheduling, production, distribution, delivery, and customer service (Stevenson 2012, p. 4).

The top priority for any health system is to provide medicines for patients. The pharmaceutical supply chain like any supply chain can be exposed to many risks and it is more sensitive than other supply chains because it is related to human life. These risks affect medicine supplies or resource waste but also can threaten people's lives by impeding access to medicines, therefore, the factors which affect the supply chain should be selected and appropriate solutions should be found to address the risks (Jaberidoost et al. 2013).

Medicine and pharmaceutical supply systems

Bennett, Quick, Velásquez (1997, p. 45) described five pharmaceutical supply systems whose aim is to provide needed medicines and supplies to government and private health institutions, enhance the rational use of medicines, and ensure the quality, safety, and efficacy of medicines. There is a considerable variation in these systems based on the government's role, the private sector's role, and incentives for efficiency. The countries that take advantage of the capacities in both the public and

private sectors usually have systems that are more effective; they also tend to be more resistant to shock from disaster events (Al-Zaidi 2018, p. 16).

Table 1. Comparison of basic pharmaceutical supply systems

Systems	Responsibilities		
	Contracting suppliers	Storage & delivery	Monitoring drug quality
Central medical stores	CMS	CMS	CMS, DRA
Autonomous supply agency	Autonomous agency	Autonomous agency	PPO, autonomous agency, DRA
Direct delivery system	PPO	Suppliers	PPO, DRA
Primary distributor (or prime vendor) system	PPO	Primary distributor	PPO and Primary distributor
Fully private supply	Procurement and distribution by private enterprises		DRA
Notes: CMS: Central medical stores; DRA: Drug regulatory authority; PPO: pharmaceutical procurement office (Ministry of Health or other government offices).			

Source: Authors' own compilation based on (Dias 2012, p. 138; Al-Zaidi 2018, p. 17)

1. *Central medical stores (CMS)* is a traditional system where a centralized government unit is responsible for procurement and distribution. Decentralization is possible in this system by establishing pharmaceutical stores at the provincial or state level. In this system, the government is responsible for managing the whole system and, financing, procuring and distributing medicines by a unit related to the Ministry of Health.
2. *Autonomous supply agency* is managed by an autonomous or semi-autonomous pharmaceutical supply agency. It can be an alternative to central medical stores (CMS).
3. *Direct delivery system* is decentralized, which is different from CMS. In this system, the medicines are delivered by suppliers to districts and major facilities directly. The government pharmaceutical procurement office chooses the suppliers and establishes the price for each item, but the government does not store and distribute medicines. The direct delivery system requires a sole-source commitment.
4. *Primary distributor (or prime vendor) system* is similar to the direct delivery system where the government's pharmaceutical procurement office has a contract with one or more primary distributors as well as separate contracts with pharmaceutical suppliers. The primary distributor receives medicines from the suppliers and then stores and distributes them to districts and major facilities.

5. *Fully private supply* is used in some countries that allow private pharmacies in or near-government health facilities to provide medicines for public-sector patients. With such a system, measures are required to ensure equity of access for the medically needy, poor, and other targeted people (Bennett, Quick, Velásquez 1997, p. 45). A comparison of the supply systems for government and institutional health services is presented in *Table 1*.

Supply chain risks

Supply chain risk is defined by many authors with different points of view. Jüttner, Peck, Christopher (2003) defined supply chain risk by focusing on information, material and product flow risks from the original suppliers to the delivery of the final product to the end user. Supply chain risk can be defined as “the potential variation of outcomes that influence the decrease of value added at any activity cell in a chain” (Bogataj, Bogataj 2007, p. 291). According to Ho et al. (2015, p. 5035), supply chain risk is “the likelihood and impact of unexpected macro and/or micro level events or conditions that adversely influence any part of a supply chain leading to operational, tactical, or strategic level failures or irregularities”. The concept of supply chain risk is multi-faceted, which differs according to the type of industry or service. The relationship (interactions and flows) between the dimensions of the supply chain studied in this research are summarized in *Figure 1*.

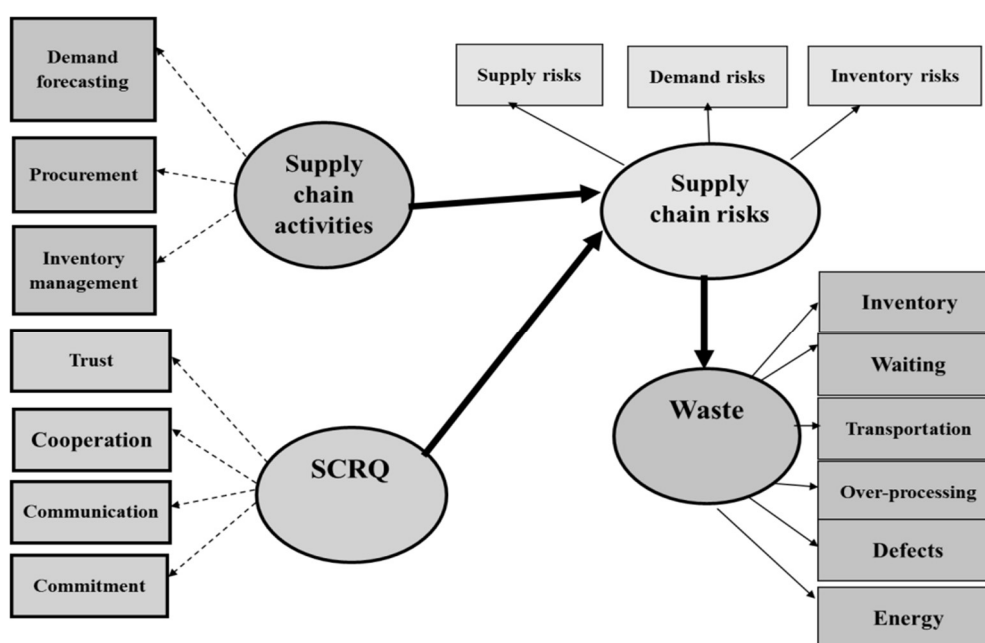


Figure 1. Theoretical relationship between study dimensions

Legend: SCRQ – Supply Chain Relationship Quality

Source: (Al-Zaidi 2018, p. 48)

To provide medicines and pharmaceutical supplies, pharmaceutical companies should depend on outsourcing. Although the companies recognize the importance of the global supply chain, they also find that global supply chains have extra complexities which are either slight or non-existent in a local supply chain. These complexities include cultural differences and language, currency fluctuations, armed conflicts, increased transportation costs and lead times. In addition, the factors which can impact the supply chain's success – including local capabilities, transportation, financial and communication infrastructures, governmental, environmental and regulatory issues as well as political issues – must be analysed and identified by managers to avoid risks.

The risks can relate to supply (for example supplier failure, sustainability issues, quality issues, transportation issues, pirates, terrorism), costs (e.g. increasing commodity costs), and demand (e.g. decreasing demand, demand volatility, and transportation issues). Waste could be reduced by using quality assurance systems and implementing lean management methods (Illés, Szuda, Dunay 2017), but in Iraq, these practices are rarely used due to the unfavourable economic and political circumstances (Dunay, Shaban 2017).

Of course other risks can also be determined such as intellectual rights issues, contract compliance issues, forecasting errors, competitive pressure, and inventory management (Stevenson 2012). Because of the high cost of keeping inventory, companies try to reduce inventory levels. It can be achieved by focusing on raising supply chain efficiency, quality management and reducing uncertainty at various points along the supply chain (Szegegi, Illés 2007).

Gupta and Gupta (2016) classified pharmaceutical risk into two main factors: (1) external supply chain risks: demand risks, stock risks, environmental risks, corporate risks and physical plant risks; and (2) internal supply chain risks: manufacturing risks, corporate risks, planning and control risks, mitigation and contingency risks as well as cultural risks. According to Hasija, Puranik, Mithun (2017), there are four kinds of risk affecting the pharmaceutical supply chain: regulatory risk, counterfeit risk, inventory risk and financial risk.

This paper focuses on the contribution of procurement to inventory risks, hence, we have to clarify the concept of inventory risks and procurement.

Procurement activities of the supply chain

Procurement is the function that ensures identification, sourcing, access, and management of the external resources that an organization needs or may need to fulfil its strategic objectives (Kidd 2005, p. 5). Procurement activity has several benefits, namely the security of supply, lower costs, reduced risks, improved quality, greater added value, increased efficiency and innovation.

The activities and events before and after signing a contract and some general management activities with a wide range of contracts are included in procurement activities, namely (1) pre-contract activities such as planning, needs identification and analysis, and sourcing; (2) post-contract activities such as contract management, supply chain management and disposal; and (3) general activities such as corporate

governance, supplier relationship management, risk management and regulatory compliance (Kidd 2005, p. 5).

The relationship with suppliers and risk management are among the main tasks for procurement.

Inventory risks can occur due to the lack of inventory planning and inaccurate demand forecasting. Inventory control might be a challenge for companies and the way by which inventory is managed can affect the performance of a company. Increasing the level of inventory in warehouses means extra costs and having too little stock reduces the level of service (Hasija, Puranik, Mithun 2017). Despite the fact inventory is considered to have a negative effect on companies' performance because of the large proportion of the total expenses it generates, having inventory is still important for many kinds of products.

Methodology

In this study, primary and secondary data were used: the secondary data include official reports (OFS 2008, 2011, 2015a, 2015b, 2015c). The primary data of the study were collected by means of interviews with 4 directors who work in Kimadia in different positions involved in the procurement process, in order to understand the procurement procedures and which kind of inventory risks they face.

The researchers distributed 48 questionnaires to the directors and their assistants in Kimadia but the number of returned questionnaires, which was suitable for statistical analysis, was 42 which means that the response rate was 88%. In addition, the number of questionnaires which was distributed to the Diyala health institutions was 50, the returned questionnaires valid for statistical analysis was 42 representing 84%, which can also be considered a high rate.

Furthermore, additional unstructured interviews were carried out among 19 directors in different positions and health institutions in various provinces to describe and diagnose the main risks and waste in the pharmaceutical supply chain in general.

Research results: case study of Kimadia State Company (Iraq)

Structure of Iraqi pharmaceutical supply chain

The state company for drug marketing and medical supplies (Kimadia), established in 1964, is one of the main strategic companies in Iraq, which is owned by the government. The main headquarters are located in Baghdad. It is governed by the general companies law No. 22 of 1997 as amended and the rules of procedure No. 1 of 1999.

Kimadia is managed by a board of directors, which consists of the director general chairman and eight members, and it contains 17 departments, 4 divisions, 3 distribution centres and 5 warehouses in governorates.

The company is connected directly to the Iraqi Health Ministry. It supports the national economy by providing all Iraqi health institutions (both state and private sectors) products that are used for medical or other purposes, namely medicines and

pharmaceutical materials, laboratory materials, spare parts for medical and service equipment, as well as chemicals that are involved in preparing vaccines. The products and materials are imported by the company from abroad or are manufactured in Iraq, and the company is responsible for distributing these products to Iraqi health institutions.

Based on the interviews, it was concluded that the transactions can happen every year by announcing a tender to suppliers, after that the suppliers submit their bids to the company. Then the bids are opened by a special committee which conducts a thorough assessment to choose the appropriate offer for the company. After selecting the appropriate offer for the company, the committee examines samples of the prospective firm's products which will be chosen if they meet the specifications. All these procedures take a very long time, which might last more than one year.

Thus, the company requires the health institutions, which are committed to the company according to government legislation, to send their needs for given year at least two years earlier than they start the procedure. For instance, the health institutions had to send their needs for 2019 at the beginning of 2017 to finish all the procurement procedures such as the announcing tenders, contracting suppliers, checking goods etc., which take a long time. In the researchers' viewpoint, the procurement process has faced several challenges.

The company deals with many suppliers to provide medical supplies and drugs, which leads to a long process in each transaction because of new procurement procedures each time such as checking the goods, choosing suppliers, etc.

The company adopts the government policy in selecting suppliers, and it depends on the political and financial situation which can affect the company's strategies. As the company deals with different suppliers each time, it can affect the material flow especially in emergency situations. Dealing with too many suppliers may lead to purchasing a huge amount of materials that will result high inventory levels, which may increase inventory fluctuations in the supply chain like surplus and shortage.

Problems of the pharmaceutical supply chain in Iraq

In this section, the real data which are given in the annual reports of the Office of Financial Supervision are summarized. This office has the power to access most of the information in the government's ministries and institutions.

According to the Annual Report for 2008, there was a shortage in some kinds of medicines, whereas there was a surplus in other kinds of medicine due to them being sent by the company to the health institutions without the need for them (OFS 2008).

The 2011 Annual Report prepared by the Office of Financial Supervision revealed the following problems:

1. There was a shortage of medicines and pharmaceutical supplies because hospitals are not equipped with sufficient quantities when compared to the annual needs in many provinces such as Baghdad, Al-Rusafa, Kirkuk, Basrah, Muthanna, Salaheddine, Babylon, and Ninevah. This problem requires the health departments to coordinate with the General Company for the Marketing of Medicines and Medical Supplies on this matter.

2. There were surplus medicines for hospitals in large quantities e.g. at the Baghdad Health Department and Basra Health Department. The necessary procedures had not been taken to transfer them to other health institutions to use them.
3. There were medicines and medical supplies that had expired or were close to the expiry date in most hospitals. The necessary procedures had not been taken to dispose of them until the date of preparation of the report, including the health departments in Baghdad-Al-Rusafa, Basra, Diyala, Dhi Qar, Muthanna, Wasit.
4. A huge amount of medicines and pharmaceutical supplies was past the expiry date in the warehouses of the company; its value on 31/12/2010 was up to 28 000 000 USD.
5. There were very large quantities of medicines and pharmaceutical supplies in the Kimadia warehouses which failed in the test, without getting any compensation from the supplying companies or withdrawing them, which resulted occupied spaces in the warehouses.
6. Some medicines supplied by Kimadia were used at the Baghdad Teaching Hospital, , despite the fact the Ministry of Health had prevented their use because they cause health problems.
7. 1378 syringes were returned which were used for treating cancer after using 1046 syringes on patients because they did not meet the required specifications.
8. The quantities of radioactive iodine capsules discarded during the year 2010 for non-use during the validity period cost 31-1043 USD per capsule (OFS 2011).

The First Quarter Report for 2015 prepared by the Office of Financial Supervision showing the delay of some companies, which were contracted with Kimadia, in supplying or fulfilling the contract of medicines and pharmaceutical supplies is shown in the *Table 2*.

Table 2. Delay time of different contracts

Contract number and date	Implementing company	Delay time (days)
(19/2014/34) on 29/5/2014	(ARD (unifert) SAL)	50
(95/2012/191/R1) on 17/11/2013	Aicon	159
(92/2013/37/1) on 16/6/2014	Aesculap AG	114
(40/2013/739)	F.HOFFMAN - La Roche Ltd	53
(40/2014/18)	Sanofi	108
(40/2014/13)	ARD	162

Source: Authors' own calculations based on OFS (2015a)

The Second Quarter Report for 2015 of the Office of Financial Supervision indicated a shortage in some essential and non-essential medicines and pharmaceutical supplies in the health institutions of the Diyala health directorate and Al-Dewania health directorate. Moreover, the company did not put some essential medicines on the essential list, causing a shortage in these kinds of medicines which

are very important for patients. Some types of medicines and pharmaceutical supplies were expired (OFS 2015b).

The Fourth Quarter Report for 2015 of the Office of Financial Supervision revealed that the shortage of medicines for chronic diseases was because of the lack of supplied quantities, whereas there was a huge quantity of expired medicines stocked in the stores of public clinic departments from previous years. The health service was affected badly due to a lack of some kinds of medicines and pharmaceutical supplies which should be provided by Kimadia.

With regards to Medical City, there was surplus of medicines and pharmaceutical supplies in the stores which should be transferred to the other health institutions if they are in need (OFS 2015c).

Problems in procurement

The State Company for Drug Marketing and Medical Appliances (Kimadia) is involved in importing pharmaceutical products of a wide variety: medicines, vaccines, medical supplies, laboratory equipment and materials. This is done through departments specialized in the import of medicines, import of medical supplies, engineering import, and laboratory division. The contracting process takes about one year from receiving the needs and requirements through signing the contract and providing the materials to the health institutions. The procurement procedures consist of 23 steps:

1. Receiving the needs of materials (drugs, equipment, laboratory materials) from the Department of Technical Affairs, and vaccines from the Department of Public Health.
2. Receiving the estimated cost of materials from the same authorities above.
3. Receiving clear technical specifications for materials for the purpose of attaching them when declaring needs.
4. Determining the declaration mechanism of materials by Kimadia, namely: public announcement, direct invitations and the direct purchase method, from national factories.
5. The period of public invitation is 10-60 days and the period of direct invitation is 7-14 days.
6. Offers are received from foreign, Arab and national companies by the receiving committees specially formed for this purpose.
7. The received offers are referred to study and analysis committees, which shall be renewed annually and consist of members from various professional committees.
8. The received offers received are studied and conformed to the legal conditions, the existence of official authorization, incorporation certificates, final accounts and product certificates from companies.
9. In terms of medicines, the offers are analyzed based on their comparison with the estimated cost prices, the position of the companies on registration, their classification, and comparison of the prices for each item, then they are compared with the prescribed standard issued by the National Drug Selection Committee.

10. In terms of medical equipment or devices, the offers are analyzed based on comparison with the estimated cost and corresponding it with the technical specifications, all items must be subjected to laboratory or clinical evaluation.
11. The referral is recommended by the concerned study committees and submitted to the import committee in Kimadia.
12. The Importation Committee approves the recommendations.
13. The import committee in Kimadia can approve materials that cost less than 10 million dollars, whereas materials which cost more than that must be submitted to the approval committee of the central ministerial contracts.
14. The import department is responsible for preparing a referring fax to the supply company. It is delivered by email and delivered to the representative of the company in Iraq by hand.
15. In the case of receiving an answer from a supply company with approval, the contract procedures are started; these procedures should be completed within 14 days.
16. In the event of objection by the supplier on the conditions or assigned price, the objections shall be studied and discussed by the concerned department to make a decision either for the benefit of Kimadia or for the benefit of the supply company.
17. The contract is delivered to the supplier for the purpose of signing and stamping it by the supplier exclusively and shall be returned to Kimadia within 15 days accompanied by a performance guarantee equal to 5% of the contract value, which must be submitted within 21 days before the signing the contract by Kimadia.
18. After the contract is signed by Kimadia, it is submitted to the Ministry of Finance for the purpose of obtaining financial allocation for this contract. These procedures take about 3-6 weeks depending on the availability of funds in the Ministry of Finance.
19. After receiving the financial allocation and transferring it by the Ministry of Finance to the Trade Bank of Iraq (TBI) and receiving the performance guarantee, the Department of Appropriations in Kimadia starts the process of opening a line of credit.
20. The bank notifies Kimadia about the opening of the line of credit. The standard time for this process is 3-4 weeks in the event of absence any problems related to the performance guarantee and intermediary banks.
21. After informing the supplier about opening the line of credit, the company manufactures and ships the materials during the time periods stipulated in the contracts, which vary according to the type of material, manufacturing time and shipping, as agreed in advance during contract preparations.
22. Kimadia's warehouses are notified of the expected dates for the arrival of the first shipment of the contract, preparing customs facilitation letters and the tax exemption for these contracts and materials, as well as informing the health institutions regarding equipment requiring special places to prepare places for installation.

23. The import departments should release the suppliers' receivables after arrival (Kimadia website N.D.).

According to the interviews, the main problems of the supply chain were related to inaccurate estimation of needs and demand forecasting. There are many reasons: The company asks health institutions to estimate their annual and monthly needs, but according to the present process, they have to estimate their needs two years earlier for a given year as mentioned before. There is no integrated electronic data exchange system linking the health institutions with each other and the equipped company, therefore it is difficult for authorities to follow the consumption accurately.

The lead time is very long, due to the long annual selection process and contracting of suppliers, as well as due to centralized procurement and length of administrative procedures. These processes create delays in shipping and arrival time of different materials, which are frequently caused due to delays in the procurement procedures.

Conclusions and recommendations

The main results of this study were concluded after conducting interviews with different directors in Kimadia as the primary research, and based on the discussion of secondary data. The main results indicated that the procedures of procurement start two years before the specific year, starting with the needs estimation of health institutions until the arrival of the medicines and pharmaceutical supplies, the long time of the procurement procedures affect the accuracy of needs estimations and cause numerous risks in inventory such as surpluses, shortages, and expiry in medicines and pharmaceutical supplies. These results were clearly confirmed by the secondary data and these problems generated huge costs.

The long procurement procedures which increase the lead-time, affect both the accuracy of demand forecasting/needs estimation and inventory management, which increases the risks of the supply chain and creates waste in the pharmaceutical supply chain in transportation, extra processes, waiting and inventory. This leads to an increase in inventory risks such as surplus and shortages; the long waiting time to receive orders placed by health institutions creates waste in the pharmaceutical supply chain (e.g. in transportation to transfer extra supplies to another place, extra processes and loss of medicines due to expiry).

The main recommendations to solve these problems is to shorten the lead time of needs estimation and strengthen the relationship with few good suppliers to buy small batches frequently. Kimadia should pay attention to enhancing the relationship with suppliers in order to reduce the supply chain risks and increase the efficiency of supply chain activities such as procurement and inventory management, which would consequently increase the accuracy of demand forecasting or needs estimation to eliminate waste.

References

1. Al-Zaidi W.A.H. (2018), *Relationship Quality and Related Activities of Pharmaceutical Supply Chain in Iraq*, Doctoral (PhD) Dissertation, Szent István University, Gödöllő.
2. Bennett S., Quick J.D., Velásquez G. (1997), *Public-private Roles in the Pharmaceutical Sector: Implications for Equitable Access and Rational Drug Use*, World Health Organization.
3. Bogataj D., Bogataj M. (2007), *Measuring the Supply Chain Risk and Vulnerability in Frequency Space*, "International Journal of Production Economics", Vol. 108(1/2). DOI: 10.1016/j.ijpe.2006.12.017.
4. Dias V. (2012), *MDS-3: Managing Access to Medicines and Health Technologies*, Management Sciences for Health, Arlington.
5. Dunay A., Shaban F.A. (2017), *Lean Supply Chain Management Practices in Iraqi Mineral Water Producing Factories*, "Mechanical Engineering Letters", Vol. 16.
6. Gupta S., Gupta N.V. (2016), *Pharmaceutical Supply Chain Management*, "International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research", Vol. 37(2).
7. Hasija N.K., Puranik S.B., Mithun E.G. (2017), *Evaluation of the Pharmaceutical Supply Chain Risk and Resolution*, "International Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Research", Vol. 8(3).
8. Ho W., Zheng T., Yildiz H., Talluri S. (2015), *Supply Chain Risk Management: A Literature Review*, "International Journal of Production Research", Vol. 53(16). DOI: 10.1080/00207543.2015.1030467.
9. Hugos M.H. (2011), *Essentials of Supply Chain Management*, John Wiley & Sons, Hoboken.
10. Illés B.Cs., Szuda Cs., Dunay A. (2017), *Quality and Management – Tools for Continuous and Systematic Improvement of Processes*, [in:] Illés B.Cs., Nowicka-Skowron M., Horská E., Dunay A. (eds.), *Management and Organization: Concepts, Tools and Applications*, Pearson Education Limited, Harlow. DOI: 10.18515/dBEM.M2017.n02.ch08.
11. Jaberidoost M., Nikfar S., Abdollahiasl A., Dinarvand R. (2013), *Pharmaceutical Supply Chain Risks: A Systematic Review*, "DARU, Journal of Pharmaceutical Sciences", Vol. 21(1). DOI: 10.1186/2008-2231-21-69.
12. Jüttner U., Peck H., Christopher M. (2003), *Supply Chain Risk Management: Outlining an Agenda for Future Research*, "International Journal of Logistics: Research and Applications", Vol. 6(4). DOI: 10.1080/13675560310001627016.
13. Kidd A. (2005), *The Definition of Procurement*, CIPSA Steering Group, Melbourne, https://www.cipsa.org/Documents/CIPSAWhitePapers/2006/Definition_of_Procurement.pdf (accessed: 10.01.2018).
14. Kimadia website (N.D.), <http://kimadia.iq/en/cms/about> (accessed: 09.12.2017).
15. Office of Financial Supervision (OFS) (2008), *Annual Report, Iraq*, <https://www.fbsa.gov.iq/> (accessed: 10.12.2017).
16. Office of Financial Supervision (OFS) (2011), *Annual Report, Iraq*, <https://www.fbsa.gov.iq/> (accessed: 10.12.2017).
17. Office of Financial Supervision (OFS) (2015a), *First quarter report, Iraq*, <https://www.fbsa.gov.iq/> (accessed: 10.12.2017).
18. Office of Financial Supervision (OFS) (2015b), *Second quarter report, Iraq*, <https://www.fbsa.gov.iq/> (accessed: 10.12.2017).
19. Office of Financial Supervision (OFS) (2015c), *Fourth quarter report, Iraq*, <https://www.fbsa.gov.iq/> (accessed: 10.12.2017).
20. Stevenson W.J. (2012), *Operations Management*, 11th ed., Published by McGraw-Hill/Irwin, New York.
21. Szegedi Z., Illés B.Cs. (2007), *Logistics and Supply Chain Management for Hungarian Mid-Size Companies: Effect on Competitiveness. Creativity and Innovation: Imperatives for Global Business and Development*, Proceedings of the 10th International Conference of the SGBED, Center for International Business, Kyoto.

ROLA PROCESU ZAKUPOWEGO W RYZYKU ZAPASÓW: STUDIUM PRZYPADKU IRACKIEGO FARMACEUTYCZNEGO ŁAŃCUCHA DOSTAW

Streszczenie: Proces zakupowy jest jedną z głównych czynności zarządzania łańcuchem dostaw, która odgrywa zasadniczą rolę w jego wydajności, ale rola ta musi być podkreślona w łańcuchu dostaw farmaceutycznych. Celem tego artykułu jest wyjaśnienie wkładu zamówień w ryzyko łańcucha dostaw w szczególnym przypadku – łańcuchu dostaw farmaceutycznych w Iraku. Badania dokonano w Państwowej Firmie ds. Marketingu Leków i Urządzeń Medycznych (State Company for Drug Marketing and Medical Appliances) – Kimadia, przeprowadzając wywiady z dyrektorami i korzystając z drugorzędnych danych przygotowanych przez oficjalne instytucje, takie jak Urząd Nadzoru Finansowego (Office of Financial Supervision). Główny cel wyboru Kimadii jako obszaru badań wynika z tego, że jest to jedyny dostawca dla rządowych instytucji zdrowia w Iraku, ale identyfikuje różne problemy, takie jak nadwyżka, niedobór i wygaśnięcie. Ponadto leki i materiały farmaceutyczne mają związek z życiem ludzkim, więc każde utrudnienie w działalności łańcucha dostaw może mieć wpływ na służbę zdrowia. Wyniki ankiety zwróciły uwagę na obecne problemy badanego łańcucha dostaw oraz potwierdziły, że długie i skomplikowane procedury zamówień wpływają na dokładność prognozowania popytu, jak również zwiększają ryzyko zapasów, które tworzą odpady, i zmniejszają efektywność działań irackiego łańcucha dostaw farmaceutycznych. Zalecenia z badania mogą wspierać przyszłe decyzje dyrektorów firmy w przyszłości.

Słowa kluczowe: przedawnienie, sektor farmaceutyczny, niedobór, ryzyko łańcucha dostaw, nadwyżka



RISK AND BANKING SECURITY MANAGEMENT IN A FINANCIAL ORGANIZATION

Magdalena Cichoń¹

ING Bank Śląski Oddział Poraj

Abstract: Recent years have provided many experiences in the functioning of modern banking. Turmoil in the financial markets is still ongoing, which makes it even more desirable to look for the answer to the question about the optimal form and functioning of modern banking. The aim of the article is to discuss the system and the functions that banks perform in the economic and market system of the country. It focuses on the importance of the security of money in banks. The factors that threaten the security of electronic banking are characterized based on the results of research conducted by the monthly magazine "Bank". It also presents the institutional structure of the financial security network in Poland. It discusses why the functioning of the market criteria and the criterion of public trust are of paramount importance for the functioning of both the operational and strategic aspect of the modern bank. Therefore, it is necessary to apply these criteria, their consequences, mutual interpenetration and prospects for the development of the bank as a subject of the national economy and institutions of public trust.

Keywords: loyalty, value, bank, client, management, banking system

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.02

Introduction

Banking is an important and integral part of the financial market and the economy. When considering ways to improve the efficiency, security, and functioning of modern banking, one should take into consideration both the internal conditions of the banking sector as well as external aspects, such as the political economy, the monetary and institutional order of the international financial market. A positive aspect is that there has never been as much knowledge, experience and capital in the history of human civilization as there is now. Therefore, there are fundamental advantages and chances for it to be successful.

The large responsibility of banks to introduce modern solutions and apply appropriate rules may contribute to the added value of providing banking services (Nowicka-Skowron, Nowakowska-Grunt, Brzozowska 2017, p. 51).

Politics remains a very uncertain and dangerous element of modern economy and finances. The social responsibility of banking institutions is one of the most important issues in the modern world economy as well as at the level of individual national economies. The global financial crisis has shown societies how much economically safe banks are needed, that is, those which do not induce social costs

¹ Magdalena Cichoń, MA Eng., magic77@interia.pl, ORCID: 0000-0002-8209-0198

due to their unreasonable actions but rather support the development of a real balanced economy. However, there is no need for such banks whose actions would lead to the imprudent allocation of money, bypassing the real needs of the real economy, enhancing the phenomenon of “financing finances”. As a result, it leads to a strong threat of social costs and deepening of negative processes such as financial exclusion or disproportion in spatial and economic development.

The aim of the article is to discuss the system and functions that banks perform in the country's economic and market system. It indicates the importance of the security of money in the bank and also discusses the factors that have an impact on banking security. The article also pinpoints the factors that threaten the security of electronic banking, based on the results of research carried out by the “Bank” magazine. Finally, it evaluates the institutional structure of the financial security network in Poland.

System and functions of banks

The banking system is one of the most important segments of the financial system, which is built of banks conducting statutory activities on financial markets. A feature of the modern bank is its strong connection with other entities of the banking sector and other entities in the financial sphere as well as with the real sphere of the economy. The banking system should be understood as the total number of banks operating in a given country together with the rules governing their activity, relations with each other and with the environment. B. Pietrzak emphasizes the existence and significance of these connections, while indicating that inappropriate management funds by the bank may have wide negative consequences. They may include loss of funds entrusted to the bank by customers, problems in the functioning of the bank, leading in extreme cases to bankruptcy, as well as to difficulties in the functioning of other entities (Pietrzak 2008, p. 45).

Banks, like other market players, strive to maximize profit or its value. They are guided by the market criteria, whose essence is bank management in such a way that it is an attractive investment subject. At the same time, observing economic practice, one can see that some banks are guided by the desire to achieve a quick profit by maximizing their financial results in a short time. In turn, other entities in this sector strive for more sustainable development by building long-term relationships with clients and investors, and their activities are directed at increasing their own value. This makes it possible to distinguish two dimensions of the market criteria: long-term and short-term. The short-term criterion is the emphasis on the bank earning the most profit. However, striving to maximize market value is a long-term market criterion. In the long run, it is more important than making a profit (Swiderski 2009, p. 37).

The result of the development of the civilization of society was the development of the society of the financial system and the modern commercial bank as an element of the banking system. The purpose of this evolution was mainly to meet people's needs, including the need to securely store and raise money. The trust that banks' entities was given was a condition for their creation and development.

On the other hand, despite the many differences between enterprises operating in the conditions of a market economy, their common feature is the pursuit of gaining profit from their activities. Modern commercial banks are subject to market economy rules and are no exception. In addition, their activities are statutorily based on the principle of self-financing. Therefore, bank activity is governed by two criteria: market criteria and the criterion of public trust. Banks are complex enterprises that function in a world of diverse and complex connections with the environment. The level of banks' inclusion in these criteria also affects other financial entities and the real sphere of the economy.

D. Jelonek believes that, “in the coming years, the success of the company will largely be conditioned by the ability to effectively implement the processes of creating innovation in cooperation with partners in the framework of network structures. In response to customer and market pressure, in order to be an innovative company, one should dynamically self-evaluate its innovative potential, including resources and competences, recognize potential partners for future cooperation and, above all, shape mutual relations during cooperation processes” (Jelonek 2016, p. 21).

Banks provide a platform enabling the efficient circulation of purchasing power in the economy by offering a range of services using financial instruments. Their service functions consist in helping non-financial entities to control their cash flows, i.e. efficiently managing a financial economy, enabling business entities to execute tasks. Therefore, the service role of banks is based primarily on helping in the circulation of purchasing power with the lowest possible transaction costs, i.e. related to the process of exchanging goods in the economy. The relationship between banks and the real sphere of the market economy – its quality, scope, scale and strength – is particularly important here (Korenik 2011, p. 23).

The catalogue of banks' detailed roles currently includes the following functions (Korenik 2011, p. 24):

1. The Bank as an institution making qualitative transformation of assets, an institution that engages in long-term relationships with its clients and at the same time is a liquidity provider.
2. The Bank as an information producer, a good reorganizer, a reliable negotiator and controller.
3. The Bank as an institution enabling the mitigation of market risk resulting from the conjuncture market, an institution managing risk on commission.

Commercial banks are required to perform a ministerial function and to be socially responsible in the context of globalization and a high-risk economy. The main point here is that banks must ensure that in a highly turbulent environment they do not themselves become an injured party, e.g. due to poor credit decisions or involvement in other financial instruments. On the other hand, banks should contribute positively to building socio-economic well-being, taking care of their clients and providing them benefits, despite unfavourable external conditions.

This results in banks having relations with various interest groups in the form of a contribution to improving the quality of life and should be noticed in several areas, including: human rights, working conditions, consumer protection, impact on the

natural environment and health, ethical business behaviour, economic development, political influence and the role of enterprises in conflict zones (Korenik 2011, p. 24).

Banks also play the role of creators of socio-economic growth, therefore, it is their responsibility to care for human rights. By this, it is understood that in relation to bank employees, independence and respect for personal dignity should be maintained. With regard to served households and entrepreneurs, the bank should not limit the client only to the role of a consumer of banking products. Respecting human rights determines its relation to other areas of responsibility and, in essence, to its contribution to solving fundamental socio-economic problems (Korenik 2011, p. 30).

Nowadays, it even seems that focusing only on the economic aspects of the conducted activity will not provide banks a strong competitive position or the potential for survival in collapse situations in the financial sector. The problem is, however, how to transform the idea of a socially responsible business into reality. Banks, also those starting from a lower level of social responsibility, face the dilemma of how to support social goals and integrate them with the market economy, but without prejudice to its financial security (Szpringer 2009, p. 108).

Banks expand their offer of services provided to clients by entering into insurance products, leasing on the basis of resale or bundling with banking products using the potential of cross-selling. W. Caputa states that “this sale consists in offering current clients additional products related to earlier purchases (cross-selling) or products with higher functionality, usually at a higher price (up-selling)” (Caputa 2012, p. 538). This results in many benefits for both the customer and the enterprise (bank). The client gains the possibility of comprehensively satisfying his needs, which translates into shortening the time of “solving the client's problem”; besides being a regular customer, one has the option of using rebates and discounts, which directly translates into one's own cost of value acquisition. The bank, in turn, increases the profitability of the relationship connected with its existing clients; sales potential increases; customer loyalty is strengthened by increasing the number of products it uses; it strengthens the client's reference and cooperative potential (by adjusting the offer to the current client's expectations); it reduces costs resulting from replacing the higher costs of customer acquisition (Caputa 2012, p. 538).

Financial security of banks – role and importance

The issue of security in the organization has a long history, is oriented to the needs and expectations of both employees and customers (Cichoń 2013, p. 156). Probably everyone knows the saying that something is “safe or certain as in a bank”. The bank should be an institution that is trustworthy and inspires confidence in its customers. Nevertheless, from time to time one hears about the collapse of a bank. Then we ask ourselves: Is my money safe in a bank? According to A. Mesjasz-Lech “the globalization of markets and increased competitiveness lead to an increase in the importance of customer service, and thus to automate and simplify dialogue with the client, which results in increased satisfaction and loyalty” (Mesjasz-Lech 2016, p. 92).

Institutions forming a financial safety network are to constitute a system preventing the emergence of financial crises and to serve in removing the effects of their possible occurrence. The European Union is a union of countries with different institutional and legal solutions. Institutional regulations in the area of strengthening and protecting financial stability are diversified in individual countries. Banking supervision in the EU is national in accordance with the principle of financial subsidiarity. This means that its organization is different in individual countries in the area of: bank licensing and control of their activities, and prudential regulation.

Financial security is a special conditioning of the operational activity of each institution in various economic conditions. Most often it is recognized as the security of the broadly understood environment in which the institution and the internal security of the institution function. The concept of financial security has not been defined, but most often it comes to financial stability, that is, the state of the financial system in which it is able to perform its functions properly, which means continuity, liquidity, and effectiveness in achieving the assumed goals. Of course, this does not exclude the occurrence of transient shocks and disturbances, but undertaking a measures to decrease systemic risk and prevent financial crises helps to avoid destabilization of the financial system (Capiga 2011, p. 42-43).

The bank's external security is first of all the security of the environment in which the bank operates, and thus widely recognized economic security, for the preservation of which the financial aspect is of particular importance, i.e. financial security. There is no doubt that financial security is a multidimensional concept that should be considered in terms of:

- security of financial institutions;
- security of financial transactions;
- security of the financial market segments;
- customer safety of the financial market (Capiga, Gradoń, Szustak 2010, p. 12).

In some countries, activities related to financial security are implemented by one institution - a centralized system, and in other countries by several institutions - a decentralized system. In addition, supervision is integrated in some countries, including the banking, capital and insurance markets; in others it is specialized, i.e. there are separate supervisory institutions for individual markets. The EU has created a common market, but has not yet developed a system of financial security in a supra-national form. Domestic systems vary from one member state to another. At the EU level, it continues the process of building a new architecture of the single financial market (Łukaszewski, Sładkowski 2018).

It should be noted that the entirety of institutions and regulations aimed at protecting the financial system from destabilization is a network of financial security created by: governments represented by the Ministries of Finance, central banks, supervisory institutions and anti-bankruptcy institutions. In Poland, the institutional structure of the financial security network is: the government, the National Bank of Poland (NBP), the Financial Supervision Commission (KNF), and the Bank Guarantee Fund (BGF) (Capiga 2011, p. 42-43).

The government in the financial security network fulfils the functions of the main regulator, the creator of legal norms and the administrator of public funds. The Minister of Finance is tasked with providing the country financial security. The comprehensive nature of this activity manifests itself in a wide range of activities, namely from efficient state budget management, through the collection of public levies, to shaping tax policy and a network of specialized services involved in the protection of the financial system, such as tax control, and anti-money laundering units (Capiga 2011, p. 42-44).

Central banks are the most well-known institution of the financial safety network. The basic and statutory goal of the central bank, including the NBP, is to maintain a stable level of prices (*Ustawa o Narodowym Banku Polskim...*, Art. 3).

In turn, the statutory goal of the PFSA is to ensure proper functioning of this market, its stability, security and transparency, confidence in the financial market, as well as to ensure protection of the interests of the participants of this market (*Ustawa o nadzorze nad rynkiem finansowym...*, Art. 3). When it comes to supervision, both stability and security are statutory goals that the PFSA implements by taking actions to ensure proper functioning of the financial market, aimed at its development and competitiveness.

The institutions of anti-bankruptcy protection are an integral part of the financial security network. In Poland, the institution responsible for customer protection, sectoral in nature and in relation to the banking market, is the BFG, which guarantees the safety of deposited money in the bank. Guarantees cover both deposits in zlotys and foreign currencies. Regardless of the currency of the account, the guaranteed funds are disbursed in PLN. In turn, in relation to the capital market, there is a compensation system for investors in relation to the insurance market: the Insurance Guarantee Fund (UFG). Nevertheless, the most well-known solution to protect the financial market customer is deposit guarantee schemes, which are primarily focused on protecting the customer – a refund of guaranteed funds up to a certain amount, currently 100,000 Euro, and for the bank associated with providing repayable assistance. BFG provides both warranty and assistance activities. Furthermore, it is precisely within the framework of assistance activity that the term “danger of insolvency” appeared. The statutory task of the BFG is to provide repayable financial assistance and purchase the claims of banks in which the risk of insolvency arose (*Ustawa o Bankowym Funduszu Gwarancyjnym...*, Art. 4).

In 2008, the EU countries committed to establishing Financial Stability Committees, aimed to improve cooperation between the institutions of the financial security network. In Poland, the Financial Stability Committee (KSF) was established in November 2008 and its statutory goal is to ensure effective cooperation in supporting and maintaining the stability of the national financial system through the exchange of information, opinions and assessments of the financial system both at home and abroad and the coordination of activities in this area. The members of the KSF are: the Minister of Finance, the President of the National Bank of Poland and the Chairman of the Financial Supervision Commission (*Ustawa o Komitecie Stabilności Finansowej...*, Art. 3).

Threats in electronic banking

For a bank, as an institution of public trust, it is particularly important to keep customer funds raised as that is the basis of its operational activity. F. Bylok emphasizes that “trust is an important value for a modern enterprise and thanks to it, it can achieve its goals. However, trust is not something free. It is investing in mutual market relations. It requires constant care for good contacts with clients. They can be destroyed, losing their reputation. However, its reconstruction is long-lasting, it requires significant investments” (Bylok 2012, p. 107).

It is important that the security of cash translates into the security of the bank's client. A particular example here can be electronic banking. The rapid development of electronic distribution channels for banking products has brought completely new threats and, consequently, the need to select appropriate safeguards. In the area of electronic banking threats, the following are taken into account (Gospodarowicz (ed.) 2005, p. 72-73):

- threats common to the server and client related to eavesdropping or modification of data sent via networks, i.e. sniffing (eavesdropping), spoofing (network impersonation), network snooping (initial recognition of network parameters), phishing (phishing of confidential personal information), computer sabotage and cyber terrorism;
- server threats, i.e. threats related to attacks on server resources, such as DoS and DDoS blocking attacks, using specific programs that allow interference with information systems (such as bacteria, worms, Trojan horses) attacks on databases;
- client's threats related to the procedures of logging into the system and working with the client's software, i.e. identifier, password, errors in the software.

Individual groups of threats are security categories of electronic banking. Electronic signature and the security of information and information systems are the most well-known electronic banking collateral. An electronic signature called a secure electronic signature is regulated by law and related secure devices used to create an electronic signature and secure devices used for its verification is a typical example of legal security and technical security with regard to electronic banking (*Ustawa o podpisie elektronicznym...*, Art. 18).

First of all, the conditions that these devices should meet are very important, i.e. easy identification of security changes for the signature-creation device, reliably verified authenticity and validity of certificates or other data certified electronically, correctly and legibly displaying the result of verification of the identification of the person submitting the electronic signature, signaling security-relevant changes to the device used to verify the electronic signature (*Ustawa o podpisie elektronicznym...*, Art. 18).

There are many ways to extort passwords to the online banking system, with phishing being the most popular one. According to experts from PandaLabs, 57 thousand new websites impersonating around 375 recognizable brands appear on the Internet every week on the global scale. Almost 65% of them pretend to be sites from various banks, including Polish ones. Potential victims are attracted to them

mainly by e-mail. A more sophisticated form of attack is pharming, which redirects the Internet user to a fake website without his knowledge and consent. For this purpose, cybercriminals use malicious software that changes DNS addresses on the victim's device or server. In addition, key loggers – special programs that record all keystrokes on the keyboard of an infected computer – are used to capture passwords. We also found a way for banks that recommend their clients to use the virtual keyboard, namely created applications that take screenshots with the location of the mouse cursor. K. Mitnick, one of the best-known network burglars, wrote in his book “The Art of Progress” – “the human factor is the Achilles' heel of security systems”. Mitnik is right because some of the security measures used by banks become worthless if the client more or less consciously passes key information to thieves (*Zabezpieczenia...* 2011).

When talking about the bank's economic security, both capital categories should be taken into account, i.e. regulatory capital and internal capital, for which a number of supervisory regulations apply. Economic security is the basis for the security of the bank's operations, but it is not synonymous with the bank's security in its various dimensions.

IT security research carried out by the institutions participating in the project: KPMG², ZBP (Polish Bank Association), and the monthly journal “Bank”, showed that (www.kpmg.pl/bezpieczenstwo):

- the main factors that threaten the security of transactions via electronic channels are: the lack or insufficient awareness of threats on the part of users (47%), security gaps offered on the solution market (29%) and insufficient security mechanisms implemented in electronic channels (19%);
- incidents related to the spamming and phishing e-mail service (21%) are the most frequent types of incidents in the field of IT system security in banks;
- implemented security standards operating in banks are security measures in the form of the ISO / IEC standard (implemented by 54% of respondents), 36% implemented ISO / IEC 17799 and 27% BS 7799.

² The name KPMG comes from the first letters of the names of the four partner companies, which merged to create KPMG:

- K means Klynveld. The company Klynveld Kraayenhof & Co. was founded by Piet Klynveld in Amsterdam in 1917;
- P is for Peat, comes from William Barclay Peat & Co., founded by William Barclay Peat in London in 1870;
- M from Marwick. James Marwick founded the company Marwick, Mitchell & Co. with Roger Mitchell in New York City in 1897;
- G comes from Goerdeler. Dr. Reinhard Goerdeler; for many years managed the German Deutsche Treuhand-Gesellschaft (DTG), who would later be President of KPMG.

KPMG began in Warsaw in May 1990. In the following years it created regional offices in Krakow, Poznan and Wroclaw. In 2007 Gdansk joined the ranks of cities with a KPMG office in Poland and Katowice from 2012. KPMG employs more than 1800 employees in Poland. The company advises Polish and international entities in all sectors of the economy, with particular emphasis on the financial industry, insurance, pharmaceuticals, trade and production of consumer goods and services, information, communication and entertainment, public administration as well as small and medium-sized enterprises.

In the context of electronic banking security, it is important to distinguish between ICT security and information security. A. Białas notices the fact that “ICT security, that is relating to IT systems, is related to the fulfilment of certain properties, i.e. the so-called security attributes in systems and in their environment” (Białas 2007, p. 28).

D. Bubel notes that “changes taking place in the modern economy make it increasingly difficult to manage a company. The need to strengthen mutual relations between enterprises and to make developmental decisions regarding the improvement of their operations is increasing” (Bubel 2016, p. 61).

Bank management is closely related to security management. Therefore, it is focused on counteracting threats that may turn into a specific type of risk (after exceeding the optimal level, the bank's security is reduced). “[A] banking enterprise must function effectively while maintaining appropriate relations between profitability, security and liquidity” (Dziawgo 2005, p. 86). These three economic categories are referred to as the “magic triangle of banking” (Dziawgo 2005, p. 86). According to D. Korenik, the common view is that a well-developed, efficiently operating financial system based on market mechanisms and a banking system based on commercial banks contribute to economic growth (Korenik 2009, p. 58-61). As A. Brzozowska states, “management is not only a type or a way of organizing enterprises, communication and coordination, but also a product of human activity, a process of production and reproduction manifested in broadly understood social contexts” (Brzozowska 2013, p. 15-16).

The future of banking lies in the skillful combination of banking services with other non-banking financial services, without diminishing the importance of banking as the core activity of banking institutions. D. Korenik indicates that the bank's survival in the future depends on the adoption of three systematic practices. First of all, the bank must improve its products. Secondly, the bank, like any other organization, will have to learn to develop new applications for its own, successful products / services. Thirdly, the bank will have to learn systematic innovation. If this does not happen, then a particular bank may become an outdated organization, lose its production capacity and thus its competitive ability (Korenik 2007, p. 35-38).

Conclusions

Currently, the main pillar of the strategy of an increasing number of banks is building a strong relationship with clients. Thanks to this relationship, the client gains many benefits, and for the bank it is the most effective way to implement results. The good reputation of banks and trust in them encourages clients to entrust them with their savings and loans. Customers can plan their activities and investments better, keeping in mind the stability of loan prices in the short term. Banks offer a wide range of services as well as various access channels for customers. Such credible information about the customer reduces the risk associated with the products offered to him. For such solid and reliable customers, the bank may use lower margins. The Bank builds long-term relationships, reduces the level of specific provisions, improves the quality of its assets, and ensures access to funds

for financing lending. Customers, on the other hand, obtain additional privileges in the form of lower costs of borrowing money from the bank. As A. Pabian rightly points out, “sales promotion (price discounts, free products or services, free samples of goods, discounts, promotional coupons...) is designed to speed consumer buying decisions by offering immediate or deferred benefits” (Pabian 2015, p. 207). At the same time, it is worth noting that banks would probably be able to generate a higher, short-term profit if it were not for the restrictions on their functioning as an institution of public trust. However, it should be noted that the banks' consideration of both the market criteria and the criterion of public trust lie not only in the interest of banks, but also of the whole society. For the perspective of bank development, building trust in the banking sector is of key importance. This is not an easy task but it should be considered due to the importance of trust in the image and reputation of banks, the impact of these factors on the proper functioning of banks, as well as the impact of the latter on financial stability and the proper functioning of the real economy.

References

1. Białas A. (2007), *Security of Information and Services in a Modern Institution and Company*, wyd. 2, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
2. Brzozowska A. (2013), *New Perspective of Interpretation in the Light of Management Organization Non-economic*, „Organizacja i Zarządzanie”, nr 3(23).
3. Bubel D. (2016), *Managing the Process of Change in Terms of Business Development on the Example of the Dealer Network*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, nr 97.
4. Bylok F. (2012), *Managing the Process of Change in Terms of Business Development on the Example of the Dealer Network Companies in Conditions of the Crisis*, „Zarządzanie i Finanse”, nr 4(1).
5. Capiga M. (2011), *The Multi-Dimensionality of the Financial Security of the Bank – on the Example of the Polish Legal Regulations*, „Bezpieczny Bank”, nr 3(45).
6. Capiga M., Gradoń W., Szustak G. (2010), *The Financial Safety Net*, wyd. 1, CeDeWu, Platinum, Warszawa.
7. Caputa W. (2012), *Customer Loyalty as a Factor Determining the Client*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 55.
8. Cichoń S. (2013), *Security in the Organization and Its Categories*, [in:] Borkowski M., Stańczyk-Minkiewicz M., Ziemkiewicz-Gawlik J. (eds.), *The Right to Education and Guaranteeing Safety*, t. 3, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa w Poznaniu, Poznań.
9. Dziawgo L. (2005), *Private Banking. The Essence of the Concept – The Functioning of The*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń.
10. Gospodarowicz A. (ed.) (2005), *Electronic Banking*, PWE, Warszawa.
11. Jelonek D. (2016), *Innovation Networks. Identification of Barriers to Collaboration*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, nr 90.
12. Korenik D. (2007), *Factoring in Banking. Strategy for the Future*, CeDeWu, Warszawa.
13. Korenik D. (2009), *About the Role of the Service of Commercial Banks*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
14. Korenik D. (2011), *A Reflection on Social Responsibility of Commercial Bank*, „Bezpieczny Bank”, nr 3(45).
15. Łukaszewski M., Sładkowski J. (2018), *The Safety of the Financial System*, <https://el.us.edu.pl> (accessed: 15.11.2018).

16. Mesjasz-Lech A. (2016), *Cooperation in Logistic Networks-Opportunities and Risks*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, nr 90.
17. Nowicka-Skowron M., Nowakowska-Grunt J., Brzozowska A. (2017), *A Logistics System in Management of Flows in the Area of Agribusiness*, „Ekonomika i Organizacja Logistyki”, nr 2.
18. Pabian A. (2015), *Shaping Consumer Behaviour Through Sustainable Marketing Communications*, „Handel Wewnętrzny”, nr 1.
19. Pietrzak B. (2008), *The Banking System*, [in:] Pietrzak B., Polański Z., Woźniak B. (eds.), *The Banking System Financial in Poland*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
20. Szpringer W. (2009), *Corporate Social Responsibility. Between Consumer Protection and Cover Social Services*, Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
21. Świdorski J. (2009), *Finance Commercial Bank. The New Rules, Standards, Laws*, „Biblioteka Menedżera i Bankowca”, nr 92.
22. *Ustawa o Bankowym Funduszu Gwarancyjnym z dnia 14 grudnia 1994 r.* (Dz.U. 1995 nr 4 poz. 18, as amended).
23. *Ustawa o Komitecie Stabilności Finansowej z dnia 7 listopada 2008 r.* (Dz.U. 2008 nr 209 poz. 1317).
24. *Ustawa o nadzorze nad rynkiem finansowym z dnia 21 lipca 2006 r.* (Dz.U. 2006 nr 157 poz. 1119, as amended).
25. *Ustawa o Narodowym Banku Polskim z dnia 29 sierpnia 1997 r.* (Dz.U. 1997 nr 140 poz. 938, as amended).
26. *Ustawa o podpisie elektronicznym z dnia 18 września 2001 r.* (Dz.U. 2001 nr 130 poz. 1450, as amended).
27. [www.kpmg.pl/bezpieczenstwo IT w bankach](http://www.kpmg.pl/bezpieczenstwo-IT-w-bankach) (accessed: 21.09.2016).
28. *Zabezpieczenia oferowane przez polskie banki* (2011), <http://di.com.pl> (accessed: 15.12.2018).

ZARZĄDZANIE RYZYKIEM I BEZPIECZEŃSTWEM BANKOWYM W ORGANIZACJI FINANSOWEJ

Streszczenie: Ostatnie lata dostarczyły wielu doświadczeń w funkcjonowaniu współczesnej bankowości. Zawirowania na rynkach finansowych nadal trwają, a perspektywy światowej gospodarki i sektora finansowego nie są najlepsze. Tym bardziej należy szukać odpowiedzi na pytanie o optymalną formę i funkcjonowanie współczesnego biznesu bankowego. Celem artykułu jest przedstawienie struktury i funkcji, jakie pełnią banki w systemie gospodarczym i rynkowym kraju. Wskazano, jak bardzo ważne i od czego uzależnione jest bezpieczeństwo pieniędzy w banku. Scharakteryzowano czynniki powodujące zagrożenie bezpieczeństwa bankowości elektronicznej, w oparciu o wyniki badań przeprowadzonych przez miesięcznik „Bank” oraz przedstawienie struktury instytucjonalnej sieci bezpieczeństwa finansowego w Polsce. Omówiono, dlaczego dla funkcjonowania – zarówno w aspekcie operacyjnym, jak i strategicznym – współczesnego banku istotne znaczenie ma równorzędne traktowanie kryterium rynkowego i kryterium zaufania publicznego. Istnieje zatem konieczność stosowania tych kryteriów, ich konsekwencji, wzajemnego przenikania się oraz perspektywy rozwoju banku jako podmiotu gospodarki narodowej i instytucji zaufania publicznego.

Słowa kluczowe: lojalność, wartość, bank, klient, zarządzanie, system bankowy



POTENCJAŁ ROZWOJU USŁUG *CAR-SHARINGU* NA PRZYKŁADZIE ANALIZY WSPÓLDZIELENIA TAKSÓWEK

Zbigniew Galar¹

Flint Group, Łódź

Streszczenie: Celem niniejszego artykułu jest ocena potencjału wdrożenia usług współdzielenia samochodu (*car-sharingu*), w dużo szerszym niż ma to miejsce obecnie zakresie, na podstawie wskazania czynników energetycznych, logistycznych i psychologicznych warunkujących tego typu usługę. Krytyczna analiza – w ujęciu psychologicznym – badania dotyczącego możliwości współdzielenia taksówek na Manhattanie została uzupełniona o jego autorskie rozwinięcie, w postaci analizy ilościowej na szerszej bazie danych źródłowych.

Słowa kluczowe: elektromobilność, *car-sharing*, *car-pooling*, współdzielenie samochodu

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.03

Wprowadzenie

Straty spowodowane nadmierną kongestią w miastach (sumarycznie jako straty paliwa i czasu) dla 83 największych aglomeracji w Stanach Zjednoczonych wyceniono na 60 mld dolarów rocznie (Arnott, Small 1994, s. 446-455). Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że z powodu smogu na świecie przedwcześnie umiera milion osób w ciągu roku (WHO 2011), z czego duża część z powodu cząstek wprowadzanych do atmosfery przez ruch drogowy (Caiazzo i in. 2013, s. 198-208).

Każdego roku na drogach całego świata ginie milion dwieście pięćdziesiąt tysięcy osób, a około 20 do 50 mln odnosi poważne obrażenia (World Bank 2017, s. 6). Bank Światowy szacuje, że redukcja liczby wypadków o połowę może zwiększyć od 7% do 22% PKB per capita w ciągu najbliższych 24 lat, co przekłada się na wzrost 2-3% PKB per capita rocznie (World Bank 2017, s. 6). Wpływ zaoszczędzonych wydatków na świadczenia społeczne (głównie ochronę zdrowia) może dodatkowo przełożyć się na 6% do 32% PKB per capita (w ciągu 24 lat) (World Bank 2017, s. 6). Wypadki drogowe stanowią główną przyczynę śmierci i niepełnosprawności wśród osób z grupy wiekowej pomiędzy 15. a 29. rokiem życia (World Bank 2017, s. 9). Sprawia to, że koszty wypadków stanowią główny czynnik łącznego kosztu mobilności (oprócz kosztów amortyzacji samochodu i kosztów paliwa).

¹ Zbigniew Galar, dr, zbigniew.galar@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2629-0512

Zagęszczenie ruchu ulicznego powoduje opóźnienia (koszty transakcyjne), dodatkowe spalanie paliwa oraz koszty utraconych korzyści przez spędzanie dodatkowego czasu w komunikacji przez pracowników, przekładające się na łączny roczny koszt w postaci 305 mld dolarów w samych tylko Stanach Zjednoczonych (INRIX 2018) (wzrost o 10 mld w porównaniu z rokiem 2016, w którym przejechano rekordowe 3,2 bln kilometrów) (FHWA 2017). W rezultacie spadek liczby śmierci spowodowanych wypadkami zaledwie o 10% przekłada się średnio na 3,6% wzrostu PKB per capita w przeciągu następných 24 lat (World Bank 2018).

Brak możliwości utrzymania ciągłego ruchu pojazdów (przez co stoją one niewykorzystane przez około 95% czasu)² skutkuje koniecznością budowy parkingów (niekiedy wielopoziomowych) w centrach miast i strefach podwyższonej użyteczności publicznej, takich jak centra handlowe, dworce czy lotniska. W rezultacie znacząca część dochodów miast pochodzi z opłat za miejsca parkingowe³, a według FAA⁴ 42% zarobków lotnisk w Stanach Zjednoczonych – ponad 4 z 9,6 mld dolarów pochodzących ze źródeł innych niż linie lotnicze – pochodziło z wynajmu przestrzeni parkingowej i transportu lądowego, w tym 1,8 mld od firm wynajmujących pojazdy (The New York Times 2017). Rosnący udział współdzielonych pojazdów (ang. *car-sharing* lub *car-pooling*) wywołuje brak przełożenia rosnącej liczby pasażerów lotnisk na wpływy z wynajmu miejsc parkingowych⁵.

Struktura floty współdzielonych pojazdów w aspekcie opłacalności

Ogromna większość komunikacji z wykorzystaniem samochodów to krótkie podróże jednoosobowe w pięcioosobowych samochodach (około 75%) (Clean Technica.com 2016)⁶. Co więcej, wraz ze wzrostem zamożności społeczeństw udział jednoosobowych dojazdów do pracy rośnie (w 1980 roku w USA było to 64,4%, w 2000 – 75,6%, a w 2014 – 76,4%) (Energy.gov 2016). Przy czym rynek mniejszych samochodów nadal jest niewielki⁷. Są one kupowane zwykle jako pierwsze auta w krajach rozwijający się, takich jak Indie (Shende 2014, s. 1), oraz jako drugie auta w krajach rozwiniętych – nabywane wśród bogatszej klasy średniej dla trzyosobowej lub czteroosobowej rodziny, w celu pokonywania krótszych dystansów (np. zakupy w centrach handlowych) i zwykle w pojedynkę. W przypadku krajów pierwszego świata – pierwszy samochód zawsze jest większy, ponieważ musi on spełniać nie tylko rolę codziennego środka transportu, ale również sprawdzać się

² Dokładnie 96,23% dla 19 podróży tygodniowo, średnio po 20 minut każda, na podstawie (Department of Transport National Statistics 2018). Podobne wyniki uzyskano, mierząc dwiema innymi metodami. Zob. szerzej (ReinventingParking.org 2013).

³ W Austin w Teksasie jest to około połowa, jak donosi Robert Spillar, dyrektor transportu. Zob. szerzej (Governing.com 2017).

⁴ Federal Aviation Administration w USA.

⁵ Lotnisko we Fresno w USA utraciło zyski z tego tytułu na kwotę 250 tys. dolarów w roku 2017, jak donosi dyrektor lotnictwa Kevin Meikle.

⁶ Na podstawie danych: US Census Bureau.

⁷ Sprzedaż segmentu tzw. *city cars* to 6,2% globalnej sprzedaży samochodów; na podstawie (CarSalesBase.com 2019).

przy okazjonalnym przewożeniu większej liczby osób czy dostarczeniu powiększonego ładunku, który nie zawsze mieści się w bagażniku mniejszego samochodu.

W związku z powyższym pojawia się znaczny rynek dla usług *car-sharingu*. Główną korzyścią związaną z tego typu podejściem jest możliwość zastosowania mniejszych samochodów, ponieważ to amortyzacja stanowi główny koszt operacyjny takiej działalności. Mniejszy samochód to przede wszystkim mniejsze koszty wytworzenia oraz mniejsze koszty dla otoczenia (wykorzystanie przestrzeni na drodze i miejscach parkingowych). Mniejszy (nowy) samochód to mniejsze koszty napraw i mniejsze koszty operacyjne (także z powodu mniejszych oporów ruchu – przez zredukowany obrys pojazdu, mniejsza jest również masa do rozpędzenia). Ponadto oznacza to mniejsze koszty ubezpieczenia nie tylko z powodu niższej wartości pojazdu, lecz przede wszystkim z uwagi na mniejsze szkody poczynione przez zderzenia obiektu posiadającego mniejszą bezwładność.

Rodzaj podstawianego do usługi *car-sharingu* pojazdu powinien być dostosowany do zadania i różnicowany kosztowo, przez co klient chcący ponieść mniejszy koszt najlepiej dostosuje rodzaj pojazdu do przejazdu. Dlatego konieczne jest silne różnicowanie kosztów usługi w zależności od wielkości pojazdu.

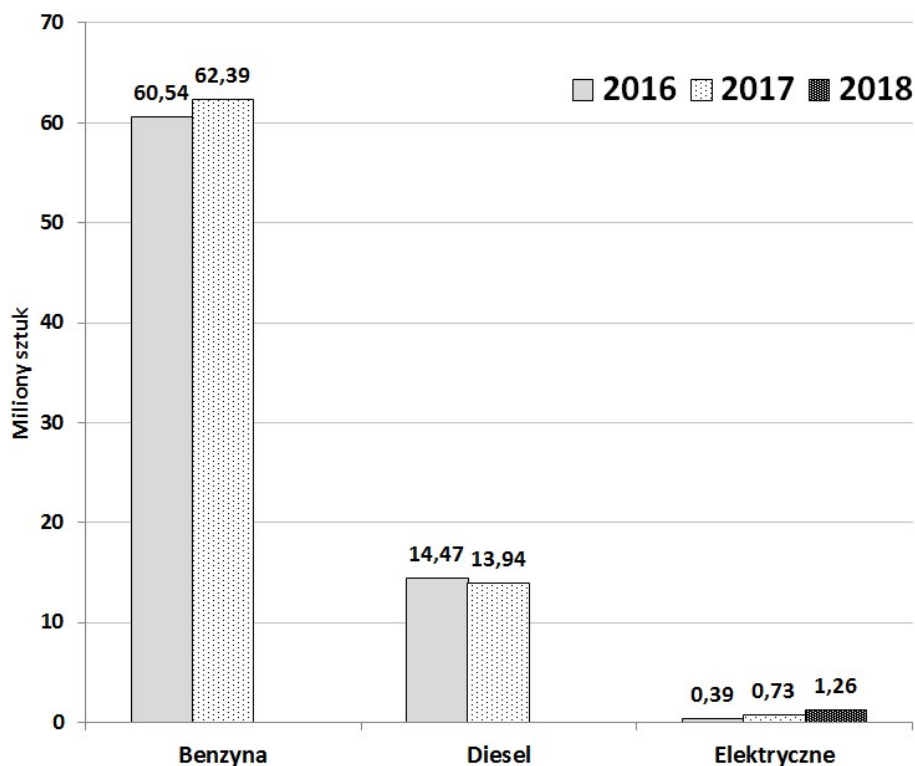
Koszt zamówienia innego pojazdu, gdy podstawiony już pojazd okaże się nieadekwatny, powinien być zrównoważony. Zbyt mała kwota spowoduje, że często będą zamawiane za małe pojazdy, by po przekonaniu się o nieadekwatności miejsca zamówić większy samochód. Zbyt duża kwota spowoduje, że często będą zamawiane pojazdy za duże, by po podstawieniu samochodu nie okazało się, że trzeba zamówić większy.

Struktura floty powinna być przede wszystkim dostosowana do większości kilometrów pokonywanych w danym typie pojazdu. Pomimo że większość podróży samochodami odbywa się w pojedynkę, to już większość kilometrów pokonywanych przez samochody nie ma podobnego udziału przejazdów solo. Dzieje się tak dlatego, że dłuższe przejazdy mają większy udział podróży samochodów przewożących większą liczbę ludzi. Współdzielenie zasobów jest bowiem bardziej opłacalne na dłuższych trasach, *car-sharing* odbywa się więc prywatnie przy podróżach na większe odległości.

Energetyczne aspekty *car-sharingu*

Mimo że w 2018 roku liczba nowych pojazdów wprowadzonych do eksploatacji i nieposiadających elektrycznego napędu była ponad 68 razy większa od liczby samochodów elektrycznych, to jednak dynamiczny wzrost sprzedaży pojazdów z napędem elektrycznym utrzymuje się pomimo globalnego spadku sprzedaży samochodów osobowych (w 2018 roku sprzedano 0,5% mniej samochodów niż w roku poprzednim) (CarSalesBase.com 2019). Sprzedaż 1 261 tys. egzemplarzy samochodów elektrycznych w 2018 roku (w 2018 jest to 73-procentowy wzrost w stosunku do roku poprzedniego, przy 78-procentowym wzroście dla roku 2017), globalna sprzedaż samochodów osobowych oraz małych pojazdów komercyjnych z napędem elektrycznym osiąga rozmiary pozwalające przewidywać dominację wśród nowych pojazdów w ciągu najbliższej dekady (*Rysunek 1*). Przy założeniu

stałej sprzedaży pozostałych pojazdów i 70-procentowym wzroście dla samochodów elektrycznych będzie to 8 lat, przy założeniu tylko 60-procentowego wzrostu będzie to 9 lat, przy założeniu 50-procentowego wzrostu będzie to 10,5 roku.



Rysunek 1. Sprzedaż samochodów osobowych na świecie [mln szt.]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych (CarSalesBase.com 2019)

Tego typu przemiana związana jest oczywiście z wygodą życia w miastach, gdzie istnieje rosnąca presja na większy udział samochodów elektrycznych, zwłaszcza w komunikacji miejskiej i korporacjach taksówkowych, z powodu zmniejszania przez to miejskiego smogu. Ponadto zwiększająca się sprzedaż idzie w parze ze spadającymi kosztami zakupu samochodów elektrycznych. Wreszcie: to również efekt lepszej wydajności energetycznej elektrycznych samochodów – z powodu większej sprawności silnika elektrycznego nad silnikami benzynowymi i diesela. Władze miasta Shenzhen, które w 2017 roku wymieniło wszystkie swoje autobusy na elektryczne, twierdzą, że elektryczne taksówki są o 70% bardziej opłacalne niż te zasilane silnikami spalinowymi (TechCrunch.com 2019). Obecnie aż 99% miejskiej floty taksówek, czyli ponad 21 tys. samochodów, to taksówki elektryczne.

Silniki elektryczne odzyskują część energii kinetycznej podczas hamowania, co jest szczególnie istotne w ruchu miejskim, pełnym konieczności zatrzymywania się przed światłami. Ponadto opory ruchu dla samochodów elektrycznych są mniejsze

z uwagi na konstrukcję maski pojazdu – niewymagającą przerw w owiewce silnika pozyskującej powietrze na potrzeby chłodnicy. Wydatek energetyczny z powodu większej masy rośnie liniowo do prędkości, podczas gdy wydatek energetyczny związany z oporem ruchu rośnie do kwadratu prędkości – dlatego fakt zmniejszenia oporu jest dużo bardziej istotny.

Z punktu widzenia wydajności energetycznej samych pojazdów znaczący aspekt stanowią mniejsze rozmiary silnika elektrycznego w porównaniu z silnikiem spalinowym, co pozwala na budowanie pojazdów o mniejszej szerokości, przeznaczonych tylko dla jednej osoby, które nie zmuszałyby użytkownika do utrzymywania równowagi (wąskie pojazdy cztero- lub trzykołowe). Pozwala to nie tylko na oszczędności z powodu mniejszych oporów ruchu i masy, lecz tworzy też dodatkowo efekt dodany dla zmniejszenia kongestii w miastach, jeśli dwa tego typu pojazdy mogłyby mijać się na jednym pasie ruchu.

Samochody elektryczne są w użytkowaniu dużo tańsze nie tylko z powodu niższych kosztów ładowania, w porównaniu z tankowaniem paliwa, lecz przede wszystkim z powodu mniejszej awaryjności silników elektrycznych, dzięki ich prostszej konstrukcji⁸.

Aspekty energetyczne dojazdu do klienta w usłudze typu *car-sharing* także mają znaczenie. Bardziej opłacalne może okazać się sprowadzenie większego pojazdu, gdy klient znajduje się niedaleko, zamiast pokrywania kosztu dojazdu samochodu dostosowanego do usług. Oznacza to, że klient zapłaci jak za pojazd mniejszy, a w losowych dla niego przypadkach, uzależnionych od przestrzennego rozmieszczenia floty, otrzyma usługę wykraczającą poza zamówienie. Jest to sytuacja sprzyjająca zwiększeniu satysfakcji klienta i ograniczająca koszty energetyczne dla operatora – typu *win-win*.

Kolejnym energetycznie motywowanym scenariuszem będzie sytuacja odwrotna, kiedy dostępnych jest kilka mniejszych samochodów dla większych grup, które chciały jechać wspólnie, np. z wykorzystaniem pojazdu typu van. Tutaj już klient musi uprzednio wyrazić zgodę, czy chce podzielić grupę np. na dwa mniejsze auta, czy czekać dłużej na podstawienie odpowiednio dużego pojazdu. Jednak dodatkowa opcja w postaci redukcji czasu oczekiwania, przy zgodzie na podział grupy, również zwiększy satysfakcję klienta z poszerzenia zakresu oferowanej usługi.

Biorąc pod uwagę powyższe, struktura floty powinna być nieco przeważona w kierunku większych samochodów (a nie odpowiadać dokładnie udziałowi kilometrów pokonywanych przy danej wielkości pojazdu w danym mieście), tak aby przy problemach dotyczących pokrycia zapotrzebowania (tj. zamówień na pojazdy) było więcej sytuacji nadmiarowego miejsca w oferowanej usłudze, niż odwrotnie, gdzie rekompensatą za podzielenie grupy jest zaledwie krótszy czas oczekiwania.

⁸ Silnik elektryczny, np. z najlepiej sprzedającego się elektrycznego modelu samochodu elektrycznego (Tesla), ma tylko jedną ruchomą część, podczas gdy porównywalny pod względem mocy 15 cylindrowy silnik V8, w każdym cylindrze ma 1 tłok oraz pręt łączący, 4 zawory, 4 sprężyny zaworowe, 4 krzywki, 1 wtryskiwacz paliwa, co przekłada się na 120 części ruchomych, a więc ulegających awarii i podlegających zużyciu.

Logistyczne aspekty *car-sharingu*

Logistyczne aspekty opłacalności współdzielenia taksówek⁹, oprócz topografii miasta, głównie zależą od przeciętnej zbieżności tras klientów na danym obszarze oraz możliwego czasu reakcji ze strony korporacji taksówkowej. Badania dla wyspy Manhattan w Nowym Yorku obejmujące ponad 150 mln przejazdów z całego 2011 roku¹⁰ sugerują, że przy współdzieleniu 80% przejazdów można ograniczyć łączną ilość przejechanych kilometrów o 40% (Santi i in. 2014, s. 13292). Przy samochodach spalinowych przekłada się to na porównywalną redukcję emisji szkodliwych związków do atmosfery miasta. Również w przypadku taksówek elektrycznych jest to korzystne, gdyż oprócz redukcji zużycia energii przekłada się to na mniejszą kongestię i związaną z nią emisję ciepła oraz redukcję ryzyka śmierci z powodu wypadków drogowych.

To samo badanie pokazuje, że przy uprzedniej znajomości tras podróży możliwe jest prawie 100-procentowe współdzielenie pojazdów przy opóźnieniach dotarcia do celu rzędu 2 minut¹¹. Innymi słowy – w modelu rejestracji np. za pomocą strony internetowej lub aplikacji mobilnej zamówienia przejazdu na dzień następny, przy przeliczaniu przez noc problemu komiwojażera¹², bez możliwości zamówienia usługi w dniu świadczenia, kwestia wystarczającego pokrycia usługą typu współdzielonego jest praktycznie rozwiązana¹³.

Problemem pozostaje świadczenie usługi zamawianej ad hoc polegającej na jak najszybszym przewiezieniu pasażera. W przypadku użycia przez klienta aplikacji mobilnych zamówienie taksówki odbywa się poprzez wysłanie miejsca odbioru i miejsca docelowego. W czasie dojazdu pojazdu do klienta system informatyczny może dokonywać przeliczenia możliwości kooptacji dodatkowych osób, które mogłyby współdzielić pojazd podróżujący daną trasą (na podstawie pokrewieństwa miejsca docelowego i odległości potencjalnych klientów od trasy przejazdu). Co więcej, ustanawiając opóźnienie pomiędzy czasem zamówienia a odpowiedzią zwrotną, na które godzi się klient, możliwe jest także negocjowanie¹⁴ i przeliczenie

⁹ Ze względu na wykorzystanie robocze (przejazd z klientem) około 75% czasu przejazdów taksówek współdzielenie ma większy potencjał przyniesienia oszczędności niż dalsze zmniejszanie przejazdów pustych.

¹⁰ Wszystkie 172 mln przejazdów w roku 2011 wszystkich 13 586 taksówek prowadzonych przez 39 437 taksówkarzy.

¹¹ Uprzednia znajomość trasy filtruje przejazdy tylko do tych, które są zamówione z dużym wyprzedzeniem (bez przejazdów ad hoc).

¹² Problem komiwojażera (ang. TSP – *Travelling Salesman Problem*) to zagadnienie z teorii grafów, polegające na znalezieniu minimalnego cyklu Hamiltona w pełnym grafie, który w praktyce współdzielenia pojazdów sprowadza się do znalezienia minimalnego dystansu pokonywanego w danym dniu, łączącego wszystkie punkty odbioru i przeznaczenia pasażerów, przy dwóch ograniczeniach: kolejności odbiór – dowóz oraz agregacji pasażerów tych samych przejazdów.

¹³ Opóźnienie rzędu tylko 2 minut nie jest czynnikiem odżegnującym od korzystania z usługi, dużo ważniejszym czynnikiem odstrasającym jest konieczność uprzedniej rejestracji chęci zamówienia usługi (konieczne być może będzie wprowadzenie opłat dodatkowych za wycofanie się z tak poczynionej rejestracji).

¹⁴ Klient aktualnie podróżujący pojazdem, w modelu braku domyślnej zgody na współdzielenie, może być zapytany, czy zgadza się współdzielić pojazd z danym opóźnieniem czasu dotarcia do celu, w zamian za obniżenie rachunku.

dostępności aktualnie podróżujących pojazdów. Im większy czas tego opóźnienia, tym szerszy przegląd dostępnych kombinacji można wykonać. Po tym uzgodnionym czasie spodziewana jest odpowiedź informująca, czy współdzielona, a więc i tańsza podróż jest możliwa, co może zadecydować o ostatecznym potwierdzeniu zamówienia usługi.

W takim modelu poziom bonifikaty będzie silnie zależny od tego, czy współdzielenie będzie z jednym czy np. dwoma dodatkowymi pasażerami. W badaniu dla Manhattanu – sytuacja bez uprzedniej znajomości trasy, gdy opóźnienie wynosiło 1 minutę, pozwalała na współdzielenie około 30% tras, ale już przy 5 minutach współdzielone mogły być prawie wszystkie przejazdy, co dawało oszczędności rzędu 32% dla samych przejazdów roboczych lub 24%¹⁵, uwzględniając wszystkie przejazdy (w tym puste). Powyższe wyniki były spójne także dla czterokrotnie niższego próbkowania średniej liczby dziennych przejazdów, co mocno sugeruje, że podobne rezultaty można uzyskać także w miastach o mniejszym nasyceniu ruchu taksówek¹⁶.

Psychologiczne aspekty car-sharingu

Przeprowadzone już dawno badania wskazują, że ograniczenia psychologiczne dotyczące współdzielenia pojazdu sprowadzają się do dwóch głównych barier: konieczności wspólnego przebywania z obcą osobą, co wiąże się z ograniczeniem prywatności, oraz bariery związanej z dłuższym czasem dotarcia do celu (konieczność zbiegnięcia z trasy, aby pobrać współpasażera) (Dueker, Bair, Levin 1977, s. 685-692; Teal 1987, s. 203-214). Czynniki psychologiczne, oprócz czysto logistycznych i energetycznych, są kluczowe, gdyż stanowiąc będą o możliwościach pozyskiwania klientów, a przez to i komercyjnego sfinansowania takiej odmiany usługi.

W przypadku pierwszej bariery podstawowym pytaniem jest, czy zabieramy jedną dodatkową osobę, czy więcej współpasażerów. Niezwykle istotny jest także łączny czas podróży (przy krótkich trasach ludzie są skłonni ponieść większy dyskomfort).

Problemem pośrednim są możliwości mitygacji wymienionych czynników poprzez pytanie, jakie są możliwości separacji od współpasażerów. Wprowadzanie samochodów elektrycznych stwarza unikatowe możliwości adaptacji wnętrza takich pojazdów (struktura jezdna jest płaska i mieści się w podłodze, a z przodu pojazdu nie jest konieczna zabudowa silnika) do potrzeb współdzielonych podróży. Dużo szersze współdzielenie elektrycznych taksówek pozwoli rozwinąć masową produkcję specjalnych modyfikacji, a docelowo dedykowanych modeli, w których wnętrza zapewniają lepszą separację przewożonych klientów¹⁷.

¹⁵ Dane dla dwóch osób współdzielących przejazd. Dla trzech poziomy oszczędności są jeszcze większe.

¹⁶ Poniżej 100 tys. przejazdów dziennie.

¹⁷ Chociaż rozbudowanie elementów separacyjnych zapewniających pełny komfort psychiczny będzie zapewne skutkowało obniżeniem wydajności współdzielenia najpopularniejszego typu usługi z przewozu 3 do 2 osób.

W przypadku drugiej bariery – czyli czasu opóźnienia dotarcia do celu – im większa jest akceptowana przez klienta wartość możliwego opóźnienia, tym do większej liczby potencjalnych kolejnych pasażerów może dotrzeć taksówka, co pozwala na większą wydajność energetyczną.

Określenie psychologicznych warunków brzegowych poprzez analizę czynników psychologicznych współdzielenia podróży wymaga dalszych badań¹⁸, zwłaszcza w nowych warunkach technologicznych umożliwiających dużo bezpieczniejsze współdzielenie pojazdu (dostęp do lokalizacji oraz historia wykorzystania usługi i opinii współpasażerów; możliwość ograniczenia współdzielenia tylko do znajomych z portali społecznościowych etc.) w okresie dynamicznego rozwoju aplikacji mobilnych oraz dostępności samochodów elektrycznych, a w szczególności w zakresie określenia:

- Jaki procent klientów jest gotowy współdzielić swoją podróż (z podziałem dla preferencji w istotnych podgrupach społecznych)?
- Jak wygląda funkcja wzrostu preferencji do współdzielenia podróży, w zależności od względnej i bezwzględnej obniżki ceny za usługę?

Przy braku zachęt finansowych ze strony korporacji taksówkowej oraz przy klasycznych, stałych opłatach przewozowych (niezależnych od liczby współpasażerów) pasażerowie już obecnie mogą umawiać się na współdzielenie wynajmowanego pojazdu, chcąc współdzielić koszt. Analiza tego typu przypadków na bardzo dużej próbie pozwala wysunąć hipotezy na temat efektu psychologicznego związanego z dyskomfortem przy *car-sharingu*.

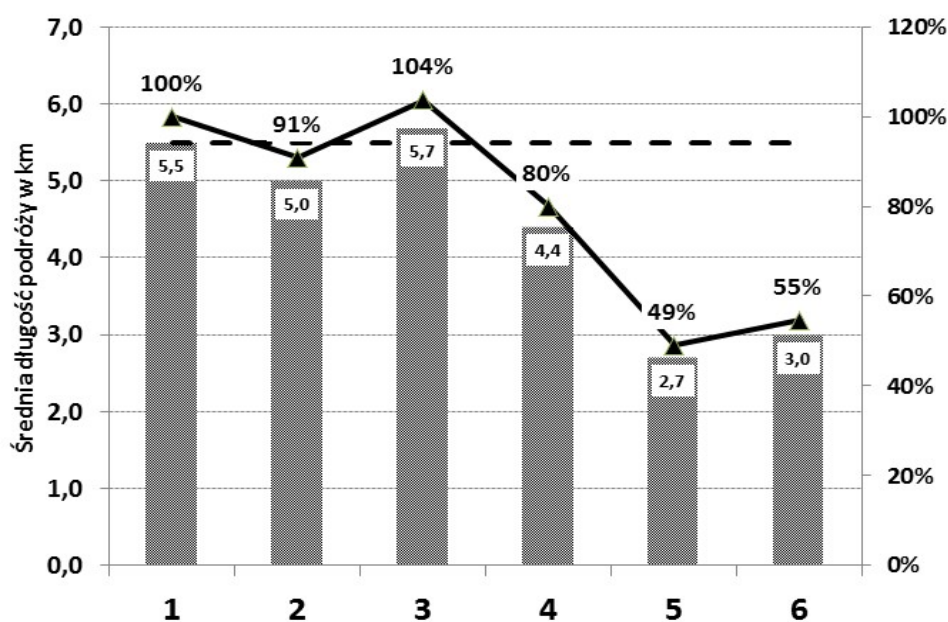
Oczywiście bez wsparcia ze strony operatora taksówek obecnie występuje poważny problem synchronizacji podróży (stąd też przejazdy współdzielone odbywają się znacznie rzadziej). Jednak zwiększająca się liczba taksówek – poszerzająca swoją ofertę o aplikacje mobilne – jest szczególnie istotna z punktu widzenia problemu synchronizacji, gdyż w korporacjach taksówkowych możliwe będzie przetestowanie wielu rozwiązań ułatwiających lokalizację kolejnego potencjalnego klienta dla tego samego kursu taksówki. Podstawą dla wszelkich obliczeń jest fakt, że przy usługach z użyciem aplikacji mobilnych osoba zamawiająca precyzyjnie i automatycznie przekazuje swoją pozycję określoną przez GPS. Dzięki temu możliwa jest algorytmizacja oraz automatyzacja procesu podejmowania decyzji¹⁹, obliczanego jako problem dynamicznego odbioru i dostarczenia (Yang, Jaillet, Mahmassani 2004, s. 135-148; Berbeglia, Cordeau, Laporte 2010, s. 8-15), z reprezentacją maksymalnego czasu wydłużenia usługi, jako okna czasowego dla możliwości współdzielenia pojazdu²⁰.

¹⁸ Zwłaszcza nadal pozostaje nieokreślona psychologiczna interakcja wraz z elementami synergii, dla liczby pasażerów większej niż 3, znacznie utrudnione jest wtedy również obliczanie wypadkowych opóźnień – jednak przy standardowych wymiarach taksówek, z pojedynczym rzędem siedzeń mieszczącym komfortowo maksymalnie 3 osoby, problemy te nie stanowią palących kwestii.

¹⁹ Decyzja o dołączeniu kolejnego pasażera bierze pod uwagę dwa główne czynniki – wynikające z tego opóźnienie oraz wydłużenie trasy, skumulowane dla pierwszego i kolejnych pasażerów.

²⁰ Czas ten mierzony nie jako procent czasu dojazdu, lecz jako czas opóźnienia dotarcia do celu, będzie specyficzny dla każdego pasażera i zależny od warunków bonifikaty (obniżki ceny usługi związanej z opóźnieniem).

Gdy dochodzi do synchronizacji i podróż jest współdzielona, jednym z wyznaczników poziomu dyskomfortu jest pokonywany dystans (zakładając, że jest on silnie skorelowany z czasem wspólnego przebywania wywołującym ten dyskomfort). W rezultacie pokonywany dystans będzie średnio tym mniejszy, im trudniejsza będzie psychologicznie współdzielona podróż (w stosunku do podróży w pojedynkę)²¹. Z kolei poziom spadku średniej pokonywanych dystansów na dużej próbie uzależniony będzie od wpływu na dyskomfort kolejnego pasażera²². W rezultacie, chcąc analizować dyskomfort, dobrze jest posłużyć się średnimi dystansami pokonywanymi taksówką w zależności od liczby współpasażerów²³.



Rysunek 2. Średnia długość podróży taksówką w zależności od liczby pasażerów na Manhattanie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych (OmniSci.com 2016)

Na powyższym wykresie (*Rysunek 2*) przedstawiono relację średniego dystansu pokonywanego podczas przejazdu taksówką, w zależności od liczby pasażerów. Wykres procentowy ukazuje relację tego dystansu do poziomu odniesienia, jakim jest średni dystans pokonywany w pojedynkę. Próba obejmuje ponad miliard przejazdów taksówkami (na obszarze Manhattanu w Nowym Jorku, w latach 2009-2015).

²¹ Należy tutaj także uwzględnić dłuższy czas dotarcia do celu, przy oddalonych od siebie punktach dostarczenia pasażerów.

²² Choć ważnymi i niebadanymi tutaj czynnikami zakłócającymi opisywaną tendencję są zależność gratyfikacji finansowej wynikająca ze współdzielenia kosztów oraz techniczne możliwości synchronizacji podróży w zależności od dystansu (bez posługiwania się aplikacją operatora).

²³ Na podstawie ponad miliarda przejazdów z lat 2009-2015 na Manhattanie w Nowym Jorku.

Analizując powyższy wykres, można stwierdzić, że dyskomfort przy dwóch osobach współdzielących pojazd jest niewielki, gdyż obniża średni pokonywany dystans o około 10%. Przy czym należy podkreślić, że realny poziom dyskomfortu będzie większy, gdyż jest on równoważony przez redukcję kosztów przejazdu, a więc gratyfikacją finansową, która przeważa nad dyskomfortem przy dwóch współpasażerach. Dlatego dopiero trzech i więcej współpasażerów powoduje wyraźny spadek długości pokonywanego dystansu, jednak spadek ten nie przekracza 50%.

Podsumowanie

Kreowanie warunków dla rozwoju współdzielenia pojazdów jest poważnym wyzwaniem. Aby mogło się ono powieść, należy przełamać blokady technologiczne (konieczność stworzenia specjalnych, dostosowanych do separacji pojazdów), infrastrukturalne (konieczność zbudowania infrastruktury informatycznej, zapewne w oparciu o sieci komórkowe typu 5G) oraz psychologiczne (konieczność przekonania społeczeństwa, że proponowana technologia jest wystarczająco dojrzała i gotowa). Podstawową barierę stanowi fakt, że jest to usługa sieciowa i jej opłacalność bardzo silnie zależy od skali implementacji projektu. Istnieje bowiem szereg dodatknych sprzężeń zwrotnych opłacalności, takich jak: dostępność współpasażerów, bezpieczeństwo pasażerów, redukcja blokady psychicznej w danej społeczności, częstotliwość kursów, a więc i dostępność pojazdów, redukcja opóźnienia dojazdu z powodu mniejszych odległości pomiędzy klientami itp. Aby zasymulować powyższe efekty pojawiające się emergentnie w momencie poszerzenia zakresu tego typu usługi, posłużono się analizą ilościową z bazy danych przejazdów na wyspie Manhattan, gdzie ruch kołowy odbywa się głównie taksówkami. Wyliczenie średniej długości podróży taksówką w zależności od liczby pasażerów na bazie ponad miliarda przejazdów (ponad 6-krotnie większej niż przywołana baza porównawcza – zawierająca 150 mln pozycji) pozwala na znacznie lepsze szacowanie efektów psychologicznych współdzielenia samochodu.

Powyższa analiza oraz pozostałe przedstawione w niniejszym opracowaniu informacje sugerują, że ogromna większość podróży miejskich może być współdzielona, a opór psychologiczny związany ze współdzieleniem podróży nie jest już tak silny jak kiedyś, zwłaszcza w realiach ekosystemu informatycznego, który poprawia bezpieczeństwo. W rezultacie dalsze badania i edukacja oraz upowszechnienie świadczenia usług tego rodzaju powinny znacząco obniżyć tzw. „próg wejścia” z tego typu ofertą (konieczność inwestycji w infrastrukturę, edukację i promocję), redukując ryzyko braku opłacalności takich innowacji. Zwłaszcza że oszczędności wynikające z lepszego wykorzystania pojazdów prawdopodobnie będą przedmiotem podziału pomiędzy klientami a operatorami, zachęcając tych pierwszych do uczestnictwa.

Dodatkowe efekty w postaci mniejszej kongestii samochodów w miastach, niższego zużycia energii i wolniejszej amortyzacji infrastruktury, a także wynikające z powyższych czynników korzyści środowiskowe (mniej smogu oraz mniej inten-

sywne wyspy ciepła w centrach miast) sprawiają, że jest to bardzo obiecujący kierunek badań i rozwoju, zwłaszcza dla zalgorytmizowanych „inteligentnych” aglomeracji przyszłości.

Literatura

1. Arnott R., Small K. (1994), *The Economics of Traffic Congestion*, „American Scientist”, Vol. 82(5).
2. Berbeglia G., Cordeau J.-F., Laporte G. (2010), *Dynamic Pickup and Delivery Problems*, „European Journal of Operational Research”, Vol. 202(1). DOI: 10.1016/j.ejor.2009.04.024.
3. Caiazzo F., Ashok A., Waitz I.A., Yim S.H.L., Barrett S.R.H. (2013), *Air Pollution and Early Deaths in the United States. Part I: Quantifying the Impact of Major Sectors in 2005*, „Atmos Environ”, Vol. 79. DOI: 10.1016/j.atmosenv.2013.05.081.
4. CarSalesBase.com (2019), *Global Car Sales Analysis 2018*, <http://carsalesbase.com/global-car-sales-2018/> (dostęp: 10.06.2019).
5. CleanTechnica.com (2016), *76% of US Commuters Are „Driving Alone in a Private Vehicle”*, <https://cleantechnica.com/2016/10/14/common-mode-transportation-work-us-driving-alone-private-vehicle-us-census-data-reveals/> (dostęp: 10.06.2019).
6. Department of Transport National Statistics (2018), *UK National Travel Survey 2017*, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/729521/national-travel-survey-2017.pdf (dostęp: 10.06.2019).
7. Dueker K., Bair B.O., Levin I.P. (1977), *Ride Sharing: Psychological Factors*, „Transportation Engineering Journal”, Vol. 103(6).
8. Energy.gov (2016), *Driving Alone in a Private Vehicle is the Most Common Means of Transportation to Work*, <https://www.energy.gov/eere/vehicles/fact-946-october-10-2016-driving-alone-private-vehicle-most-common-means> (dostęp: 10.06.2019).
9. FHWA (2017), *New Federal Data Show Drivers Set Historic New Record*, <https://www.fhwa.dot.gov/pressroom/fhwa1704.cfm> (dostęp: 10.06.2019).
10. Governing.com (2017), *How Driverless Cars Could Be a Big Problem for Cities*, <http://www.governing.com/topics/finance/gov-cities-traffic-parking-revenue-driverless-cars.html> (dostęp: 10.06.2019).
11. INRIX (2018), *INRIX Global Traffic Scorecard*, <http://inrix.com/scorecard/> (dostęp: 10.06.2019).
12. OmniSci.com (2016), *Speeding Through NYC: The Billion+ Row NYC Taxi Dataset*, <https://www.omnisci.com/blog/speeding-through-nyc-the-billion-row-nyc-taxi-dataset/> (dostęp: 10.06.2019).
13. ReinventingParking.org (2013), *Cars Are Parked 95% of the Time*, <https://www.reinventingparking.org/2013/02/cars-are-parked-95-of-time-lets-check.html> (dostęp: 10.06.2019).
14. Santi P., Resta G., Szell M., Sobolevsky S., Strogatz S.H., Ratti C. (2014), *Quantifying the Benefits of Vehicle Pooling with Shareability Networks*, „PNAS”, Vol. 111(37). DOI: 10.1073/pnas.1403657111.
15. Shende V. (2014), *Analysis of Research in Consumer Behavior of Automobile Passenger Car Customer*, „International Journal of Scientific and Research Publications”, Vol. 4(2).
16. Teal R. (1987), *Carpooling: Who, How and Why*, „Transportation Research A”, Vol. 21(3). DOI: 10.1016/0191-2607(87)90014-8.
17. TechCrunch.com (2019), *First Buses, Now Shenzhen Has Turned Its Taxis Electric in Green Push*, <https://techcrunch.com/2019/01/04/shenzhen-electric-taxis-push/?guccounter=1/> (dostęp: 10.06.2019).
18. The New York Times (2017), *Airports Are Losing Money as Ride-Hailing Services Grow*, <https://www.nytimes.com/2017/12/11/business/airports-ride-hailing-services.html> (dostęp: 10.06.2019).
19. WHO (2011), *World Health Statistics 2011*, World Health Organization, Geneva.

20. World Bank (2017), *The High Toll of Traffic Injuries: Unacceptable and Preventable*, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29129> (dostęp: 10.06.2019).
21. World Bank (2018), *Road Deaths and Injuries Hold Back Economic Growth in Developing Countries*, <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/01/09/road-deaths-and-injuries-hold-back-economic-growth-in-developing-countries> (dostęp: 10.06.2019).
22. Yang J., Jaillet P., Mahmassani H. (2004), *Real-time Multivehicle Truckload Pickup and Delivery Problems*, „Transportation Science”, Vol. 38(2). DOI: 10.1287/trsc.1030.0068.

POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF CAR-SHARING SERVICES ON THE EXAMPLE OF TAXI SHARING ANALYSIS

Abstract: The aim of this article is to evaluate the potential for implementing car sharing services in a much wider scope than it is currently the case, based on the indication of energy, logistic and psychological factors conditioning this type of service. A critical analysis, from a psychological point of view, of the research on the possibility of taxi sharing in Manhattan has been supplemented in the form of quantitative analysis on a wider source database.

Keywords: electromobility, car-sharing, car-pooling



THE TRANSITION OF VIETNAMESE HIGHER EDUCATION SYSTEM ADAPTING TO 4th INDUSTRIAL REVOLUTION

Hoang Nguyen Huu¹, Csaba Fogarassy²

¹Szent István University

Doctoral School of Management and Business Administration, Gödöllő, Hungary

²Szent István University

Climate Change Economics Research Centre, Gödöllő, Hungary

Abstract: Higher education plays a vital role in each country; it is broadly defined as one of the critical drivers of growth performance, prosperity, and competitiveness. After applying the policy “Doi Moi” (economic renovation) since 1986, many sectors of the economy, as well as education, have had an immediate and significant impact in Vietnam. Currently, higher education institutions in Vietnam are facing some challenges in implementing sustainable development goals to meet the requirements of industrialization and modernization of the country as well as international integration. This paper aims to examine the challenges of Vietnamese higher education systems in light of the 4th industrial revolution, and based on that, determine the appropriate transition of this system to adapt to the increasingly higher requirements of the labour market. This paper argues that the Vietnamese higher education sector needs to adopt a suitable change regarding teaching and apply a new approach to educational services to effectively adapt to the 4th industrial revolution.

Keywords: Higher education, 4th industrial revolution, Vietnam

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.04

Introduction

Industrial Revolution 4.0 has opened up new opportunities, and challenges for human life as information technology, the internet, and virtual reality systems play a crucial role. In essence, this revolution will change the way people think, live and work, thereby helping the economy thrive. Academicians and students from all universities are required to upgrade their knowledge and skills to adapt to the developing trend based on the increasingly important role of the cyber-physical system in everybody's life.

The development of the fourth industrial revolution offers an excellent possibility for developing countries to accelerate their industrialization and modernisation, including Vietnam. Vietnam is facing the challenges of low-level labour-productivity

¹ Hoang Nguyen Huu, PhD student, hoang.nguyen.huu@phd.uni-szie.hu, ORCID: 0000-0002-5845-9266

² Csaba Fogarassy, Associate Professor, PhD in Agro and Business, fogarassy.csaba@gtk.szie.hu, ORCID: 0000-0002-8670-5874

to be ready for the new stage of industrial revolution 4.0 (Huynh Van Thai 2017, p. 1). Based on the perceptions of the challenges that the Industrial Revolution 4.0 brings, Vietnam's higher education system needs to take appropriate adaptation steps to address these challenges as well as create employees with the necessary skills to meet the job requirements of the employer.

The purpose of this paper is to examine the challenges for Vietnamese higher education systems in light of the 4th industrial revolution, and based on that, determine the appropriate transition of this system to adapt to the increasing higher requirements of the labour market. This paper argues that the Vietnamese higher education sector needs to adopt a suitable change regarding teaching, and apply a new approach to educational services to effectively adapt to the 4.0 industrial revolution.

Methodology

This research was based on reviewing the literature that is related to the 4th industrial revolution and the higher education system in Vietnam in order to highlight the nature of industrial revolution 4.0 and its impact on every aspect of the society, especially on the higher education system, and the labour market. Based on analysing the problems of the current higher education system in Vietnam, the authors will present some solutions as policy implications for transforming this system to adapt to the 4th industrial revolution.

Background

The fundamental characteristics of Industrial Revolution 4.0 and its impact on the labour market.

a. Vertical networking of smart production systems

The first principal characteristic of industry 4.0 is the vertical networking of smart production systems in the factories of the future (Kagermann et al. 2013, p. 19). These factories will be equipped with several physical and informational subsystems, such as actuators and sensors, control system, production management, manufacturing, and corporate planning (Wang et al. 2016, p. 2). In this system, various IT systems with different hierarchical levels will be aggregated to deliver an end-to-end solution (Kagermann et al. 2013, p. 20). Cyber-physical systems (CPS) are used to enable factories to react quickly to changes in demand or stock levels and deficiencies. In turn, the plant needs to have a design which allows CPS to be adopted. Hence, the configuration rules from which case-specific topologies can be derived automatically will replace the concrete structures and specification of production processes (Brettel et al. 2014, p. 38). As a consequence, the concept of a "smart factory" appears based on applying vertical integration. A smart factory provides essential real-time quality, the advantage of cost and time resources in comparison with classic production systems (MacDougall 2014, p. 10). These advantages are achieved through the flexible network of a CPS-based production system which, to no small extent, automatically oversee production processes (MacDougall 2014, p. 10). In a smart factory, it locks all the

processing stages, with discrepancies registered automatically (Schlaepfer et al. 2015, p. 6). Additionally, CPS as the central hub for data and fleet management, provides peer-to-peer health evaluation and component fusion based prediction methods where all of these applications are supposed to increase asset uptime and relatively increase productivity and service quality (Lee, Bagheri 2015, p. 300). Schlaepfer et al. (2015, p. 6) demonstrated that applying the internet of things will provide customers with even more added services like predictive maintenance with condition monitoring.

b. Horizontal integration via new generation of global value chain networks

Horizontal integration concerns the variety of IT systems which are used in the different stages of production and business planning processes that comprise an exchange of materials, energy and information both within an enterprise (e.g. inbound logistics, production, outbound logistics, marketing) and between several different firms (value networks) (Kagermann et al. 2013, p. 20). Based on these establishments, the created networks will optimize the systems in real-time and enable integrated transparency, as well as offer a high level of flexibility (Schlaepfer et al. 2015, p. 7).

Besides that, businesses have to concentrate on their core competencies, while other activities are outsourced to partners in the network to improve their global competitive advantages. The organization of systems increases the capacities without the necessity for further investments (Brettel et al. 2014, p. 39). In an increasingly complex world, the involvement of various firms in resolving problems is a necessary condition for ground-breaking innovations and new business models can only be developed when several companies contribute their respective complementary competences (Koch et al. 2014, p. 34). Meanwhile, this kind of horizontal integration can create transparency due to the corresponding information, and state of individual machines which are available. Hence, it is easier to make a priority decision on how to optimize the maintenance process in the system.

The supply chain also has to be created to allow the adaptation of routes and schedules to exploit the flexibility potential of collaborations (Brettel et al. 2014, p. 39). In the condition of supply chain management, agility goes hand in hand with the ability to track commodity flows but also data concerning delivery reliability and customer satisfaction. Hence, similar to networked production systems, horizontal networks provide networking via CPS, which creates transparency and flexibility across the entire process chain from purchasing through production to sales (Schlaepfer et al. 2015, p. 7).

c. Through-engineering across the entire value chain

The third principal characteristic of the 4.0 industrial revolution is cross-disciplinary through-engineering across the whole value chain and the full life-cycle of products and clients (Schlaepfer et al. 2015, p. 7).

This engineering happens seamlessly during the design, improvement, and creation of new products and services. New products need new and/or modified production systems. The improvement and production of new products and production systems are integrated and coordinated with product life cycles, enabling new synergies to be created between product development and production systems.

The fact that data and information are also available at all stages of a product's lifecycle, enabling new, more flexible processes to be defined from the data via modeling to prototypes and the production stage, is characteristic of through-engineering.

d. Acceleration through exponential technologies

The fourth main characteristic of industry 4.0 is the impact of exponential technologies as an accelerant or catalyst that enables individualized solutions, flexibility and cost savings in industrial processes (Schlaepfer et al. 2015, p. 8).

Industry 4.0 already requires automation solutions to be highly cognitive and highly autonomous. Artificial intelligence (AI), advanced robotics and sensor technology, as well as 3D printing, have the potential to increase autonomy further still and to speed up individualization and flexibilization.

The impact of industrial revolution 4.0 on the labor market

Industrial Revolution 4.0 will also set new requirements for the knowledge and skills of workers. They can be divided into three groups:

- Knowledge and skills which are related to cognitive, systematic thinking, critical thinking, adaptive skills, and creative skills.
- Physical skills: language skills, digital skills, communication skills.
- Social skills: communication, behavior, relationships, teamwork.

Thus, applying knowledge and skills to innovate is more important than the previous specialized knowledge and skills.

However, in addition to the tremendous positive effects mentioned above, Industrial Revolution 4.0 also poses many challenges, especially those that will dramatically change the structure of labor and labor markets. Automation systems will gradually replace manual labor in the economy as a whole; the shift from workers to machines will increase the gap between the profitability per capital dollar and profitability per labor dollar. This will affect the income of simple workers and increase unemployment. The high proportion of high-quality labor increases, resulting in an increasingly fragmented employment market into high-skill and low-skill markets that will lead to increased fragmentation or creating the demand for completely new jobs compared to the past, which requires active preparation and appropriate regulatory policies.

The problems of the higher education system in Vietnam

As Vietnam's economy develops rapidly, the demand for highly qualified workers is increasing for research, innovation and development activities, while the education and training system of Vietnam has not met these requirements despite significant reforms in the past (World Bank 2008, p. 121). In the early 2000s, the Vietnamese education system was criticized for training too many bachelors in science and technology (Le 2014, p. 22); such graduates sometimes had to take jobs below and different from those for which they were trained in university (Vallely, Wilkinson 2008, p. 2). Besides, the higher education system has not fulfilled the role of incubator in creating new knowledge and enhancing labor productivity. The consequence of these constraints on providing innovative and essential skills is that the adaptation of new

technologies has been hindered and the gap between the demand and supply of critical skills seems to have widened (World Bank 2008, p. 13).

Furthermore, the relevance and quality of the higher education programs as well as equal access and inclusiveness for all citizens, especially the poor, are of great concern (World Bank 2008, p. 13). One of the other issues which is related to the quality of the education system is indicated by (Vallely, Wilkinson 2008, p. 2) the fact that there is no Vietnamese university ranked in any league table of leading Asian Universities or global rankings regarding their teaching or research quality. Comparing with some countries in the Asian area like China, Korea, and Singapore, the authors of these studies also emphasize that Vietnamese universities are isolated from international scholars and have very little evidence of research publications. In this aspect, it is clear that Vietnam appears to lag far behind not only compared to developed countries but also Southeast and East Asian ones. However, at the same time it must be noted that universities in Vietnam have made significant progress in expanding the number of research publications and citations in the past 20 years (Welch 2012), especially in the context of the boosting economic conditions in recent years.

Another issue of the curricula in the higher education system in Vietnam is that it does not provide Vietnamese graduates the needed skills for professional life (Vallely, Wilkinson 2008, p. 2). These issues pose challenges for international investors when recruiting locally educated and trained labors, although they have suitable undergraduate qualifications.

Consequently, with the contemporary state of the Vietnamese higher education system mentioned above, there are some barriers and negative implications for the development of a skilled workforce and attracting foreign direct investment, and, the most important thing is for competitiveness in the long-term and the growth of Vietnam in the global knowledge economy.

New thinking for the transition of Vietnamese higher education system

Teaching methods in the Fourth Industrial Revolution (Teaching 4.0)

a. Digital simulation for teaching, learning, and training

Education institutions have to act now to recognize the immense potential of mobile devices to change the way that students are taught and trained and also how they learn. Take digital simulation; it is a handy tool for engineers to analyze and predict the state of physical systems in the real world. In the era of the 4.0 industrial revolution, when cyber-physical systems become the new model, digital simulations play a significant role in both practical applications and education. Within the area of digital simulation, finite element analysis (FEA) is a clever technique which has been examined in a variety of engineering fields like analyzing buildings (Marwala, Boulkaibet, Adhikari 2016, p. 5; Marwala 2012, p. 7; Marwala 2010, p. 10). Modern FEA is regularly performed with the support of computers. The result is that students can understand important concepts more intuitively, and designers can conduct complex modeling and interpret results easily.

b. Adopting massive open online courses (MOOCs) and mobile applications

Traditional teaching has been restrained for a long time in the following way: students are required to group in a lecture hall to listen to the lecture of a professor or sit around a table to discuss a certain topic with classmates. Technological innovation is decreasing those limitations and bringing many advances to higher education. Massive open online courses, or MOOCs, is an education method that provides stand-alone education online and helps students to access the materials anywhere, anytime. There are some well-known educational service providers such as Coursera, edX, Udacity, Topica, or Lynda, providing students millions of online materials. Many universities in Vietnam have successfully applied this education model. For instance, the FUNiX University of FPT is the first online university in Vietnam with no classroom and real lecturers. They have just 500 mentors - leading technology experts who support students in the learning process. This process is done online, where teachers and students communicate without going to class. FUNiX can build a training program to quickly update this knowledge for students. Another channel to access lessons is through mobile applications, which are often developed separately for each subject. These applications are developed by experts or organizations, software companies by digitizing academic materials, turning them into applications and distributing through application stores. EniseiStudio is one of the mobile software development groups that creates mobile applications for students in the economic sector. It has also been successfully applied in some universities in Vietnam. The advantage of these applications is that they operate like a small social network that helps connect those who are studying the same subject to discuss each lesson as well as provide them additional tools such as flashcard sets, multiple choice questions, or search for introductory courses which are related to the subjects on Coursera. The applications from EniseiStudio also link the subject with relevant information on social networks, helping learners to update the latest content.

c. Cultivating Innovative Talent

There is a lack of innovative talent in most developing or under-developed countries, especially at the high end. To entirely take advantage of the possibility of another wave of industrialization, the higher education system of a country should not only concentrate on educating knowledge-based skilled persons but also have a good look at fostering innovative talent, especially highly qualified experts and technologists. These experts must be taught in an interdisciplinary background where technologists should understand both the humanities, science and vice versa.

Service in the Fourth Industrial Revolution (Service 4.0)***a. Education-as-a-Service (EaaS)***

Typically, in the age of the 4th industrial revolution, technology change at an extremely rapid pace will transform the blueprint of many fields. Regarding higher education, the massive increase in Internet broadband connectivity, affordable mobile devices, and rich content of education will start a trend of transforming how training is achieved. There will be many techniques such as cloud computing that might eventually disrupt existing higher education systems by creating a new method

of educating people. With the assistance of cloud computing in education, many fundamental strategic questions such as establishing the most efficient and affordable form of education; developing the necessary skills for 21st-century students to adapt to the new job market most appropriately, will be resolved rapidly by government decision-makers and business practitioners. When universities think of adopting EaaS, they often imagine advertising campaigns, big budgets for promotion, and a massive amount of investment in infrastructure. However, the root of EaaS is the belief that the needs of students should be met adequately. Consequently, when a higher education organization sets out to attract a potential student as a customer, it needs to offer more activities for all-round education to prove that it can satisfy all the needs of the customer, though, it is not a simple process. EaaS is not a concept of pseudo differentiation via a switch in a logo, location, or making empty promises with vague words. Moreover, higher education institutions have to play the role of stakeholders like governments, accrediting agencies, academics, management, support staff, and students. Introducing EaaS with changes into an active education scheme as mentioned above will achieve these broader aims.

b. Internationally-linked programmes

In the rapidly developing context of the 4th industrial revolution, the Vietnamese education system needs to make more institutional links, both domestically and internationally, to offer more professional qualifications and varied degree programmes. Among these plans, the following types are worth considering: First, cooperation between a local education provider with a foreign education institution to generate a connected system enabling course credits that can be earned at a variety of locations, a so-called a twining programme. When this programme finishes, the international education provider will award a qualification. Second, franchising this programme so that the foreign education organization can authorize a local education provider to deliver their courses/applications, and the international education provider awards the qualification. Third, a double or joint degree is an arrangement where local and foreign education providers cooperate to offer a programme for a diploma that is awarded jointly or from each of them. Fourth, blended learning where domestic and international education providers deliver programmes to enroll students in all mixed forms such as e-learning and on-site learning.

Discussion

Industrial Revolution 4.0 will bring great opportunities and challenges for the Vietnamese higher education system. To adapt to this revolution, the managers of the education system in Vietnam must first identify the core training areas, future-oriented training areas to meet the needs of the times and higher standards of enterprises. Specific areas on which to focus training include information technology, network management, data mining, security, materials, biomedical, robotics, etc.

What is more, training institutions need to design more flexible programs, more up-to-date knowledge for students and focus on developing skills relevant to the 4th industrial revolution - systematic and interdisciplinary thinking. The essential skills for human resources in a technology interactive environment should include teamwork skills, creative skills, critical thinking, thinking systems, decision-making skills in uncertain conditions, etc.

Besides that, the ways of organizing lessons in universities have to change by using more tools such as online training, designing virtual environments for learners and teachers to interact, as well as conduct research or experiments.

Teachers must constantly update their knowledge by regularly participating in training classes, seminars, and conferences. Furthermore, universities must establish concrete cooperation with businesses in research, training and consultancy activities. This will bring an excellent opportunity for teachers to access real manufacturing and business conditions to make suitable adjustments in teaching.

Conclusions

The 4th Industrial Revolution will bring tremendous changes to people's lives and the socioeconomic conditions, and this is not only a challenge but also a great opportunity for the Vietnamese higher education sector in training human resources according to the new demands of the time.

References

1. Brettel et al. (2014), *How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective*. "International Journal of Mechanical, Industrial Science, and Engineering", Vol. 8.
2. Huynh Van Thai (2017), *The 4.0 Industrial Revolution Affecting Higher Education Organizations' Operation in Vietnam*, "International Journal of Management Technology", Vol. 4.
3. Kagermann et al. (2013), *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industry 4.0: Securing the Future of the German Manufacturing Industry; Final Report of the Industry 4.0 Working Group*, Forschungsunion, acatech – National Academy of Science and Engineering.
4. Koch et al. (2014), *Industry 4.0: Opportunities and Challenges of the Industrial Internet*, Strategy & PwC.
5. Le H.T.K. (2014), *Vietnamese Higher Education in the Globalization Context: A Question of Qualitative or Quantitative Targets*, "International Education Journal: Comparative Perspectives", Vol. 13.
6. Lee J., Bagheri B. (2015), *Cyber-Physical Systems in Future Maintenance*, [in:] *9th WCEAM Research Papers: Volume 1 Proceedings of 2014 World Congress on Engineering Asset Management*, Springer, Lecture Notes in Mechanical Engineering book series (LNME). DOI: 10.1007/978-3-319-15536-4_25.
7. Macdougall W. (2014), *Industrie 4.0: Smart Manufacturing for the Future*, Germany Trade & Invest, Berlin.
8. Marwala T. (2010), *Finite Element Model Updating Using Computational Intelligence Techniques: Applications to Structural Dynamics*, Springer Science & Business Media, London. DOI: 10.1007/978-1-84996-323-7.

9. Marwala T. (2012), *Condition Monitoring Using Computational Intelligence Methods: Applications in Mechanical and Electrical Systems*, Springer Science & Business Media, London. DOI: 10.1007/978-1-4471-2380-4.
10. Marwala T., Boulkaibet I., Adhikari S. (2016), *Probabilistic Finite Element Model Updating Using Bayesian Statistics: Applications to Aeronautical and Mechanical Engineering*, John Wiley & Sons, Chichester.
11. Schlaepfer R.C. et al. (2015), *Industry 4.0 Challenges and Solutions for the Digital Transformation and Use of Exponential Technologies*, Deloitte, Zurich, <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf> (accessed: 20.12.2015).
12. Valley T.J., Wilkinson B. (2008), *Vietnamese Higher Education: Crisis and Response (Vol. Memorandum, Higher Education Task Force)*, Harvard Kennedy School. Ash Institute for Democratic Governance and Innovation, Cambridge.
13. Wang et al. (2016), *Implementing Smart Factory of Industry 4.0: An Outlook*, "International Journal of Distributed Sensor Networks", Vol. 12. DOI: 10.1155/2016/3159805.
14. Welch A.R. (2012), *Contributing to the Southeast Asian Knowledge Economy? Australian Offshore Campuses in Malaysia and Vietnam*, [in:] Nelson A.R., Wei I.P. (eds.), *The Global University. Historical Studies in Education*, Palgrave Macmillan, New York. DOI: 10.1057/9780230392465_3.
15. World Bank (2008), *Vietnam: Higher Education and Skills for Growth. Washington DC: Human Development Department, East Asia, and Pacific Region*, The World Bank.
16. Xing B. (2015), *Massive Online Open Course Assisted Mechatronics Learning A Hybrid Approach*, Furthering Higher Education Possibilities through Massive Open Online Courses. DOI: 10.4018/978-1-4666-8279-5.ch012.
17. Xing B. (2017), *Visible Light Based Throughput Downlink Connectivity for the Cognitive Radio Networks*, [in:] Matin M. (eds.), *Spectrum Access and Management for Cognitive Radio Networks. Signals and Communication Technology*, Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-10-2254-8.
18. Xing B., Gao W.-J. (2016), *Innovative Computational Intelligence: A Rough Guide to 134 Clever Algorithms*, Springer International Publishing, Switzerland. DOI: 10.1007/978-3-319-03404-1.

PRZEJŚCIE WIETNAMSKIEGO SYSTEMU EDUKACJI WYŻSZEJ DO CZWARTEJ REWOLUCJI PRZEMYSŁOWEJ

Streszczenie: Szkolnictwo wyższe odgrywa ważną rolę w każdym kraju i jest szeroko definiowane jako jeden z głównych czynników wzrostu, dobrobytu i konkurencyjności. Po zastosowaniu polityki „Doi Moi” (renowacja ekonomiczna) od 1986 r. wiele sektorów gospodarki i edukacji wywarło natychmiastowy i znaczący wpływ na Wietnam. Obecnie instytucje szkolnictwa wyższego w Wietnamie stoją przed wyzwaniami związanymi z realizacją celów zrównoważonego rozwoju, aby sprostać wymogom industrializacji i modernizacji kraju oraz integracji międzynarodowej. Niniejszy artykuł ma na celu zbadanie wyzwań stawianych wietnamskim systemom szkolnictwa wyższego w świetle czwartej rewolucji przemysłowej i na tej podstawie determinuje właściwe przejście tego systemu w celu dostosowania się do wciąż rosnących wymagań rynku pracy. W publikacji stwierdzono, że wietnamski sektor szkolnictwa wyższego musi przyjąć odpowiednią zmianę w nauczaniu i zastosować nowe podejście do usług edukacyjnych, aby skutecznie dostosować się do czwartej rewolucji przemysłowej.

Słowa kluczowe: szkolnictwo wyższe, czwarta rewolucja przemysłowa, Wietnam



ALTERNATIVE WAYS OF ENERGY SUPPLY IN RURAL AREAS

Antonina Kalinichenko¹, Olena Kostenko²

¹University of Opole, Poland
Institute of Technical Sciences

²Poltava State Agrarian Academy, Ukraine
Engineering and Technological Department

Abstract: Optimization of thermal energy and electricity production processes using renewable energy source (RES) is extremely important for agricultural horticultural, and production farms. The article is devoted to the search for the best available techniques to the optimize the process of obtaining heat energy from RES to meet the energy needs in Polish agriculture.

The food industry is particularly energy-intensive and as a result, when introducing various innovative technological processes, strong emphasis is placed on rational energy consumption and minimizing its losses, as well as on the secondary use of waste heat.

The direct result of using RES devices is also a reduction in greenhouse gas emissions into the air.

Keywords: renewable energy source, agriculture, biomass

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.05

Introduction

Energy has always been essential for the production of food and rural development. Prior to the industrial revolution, agriculture's primary energy input was the sun: plants grew naturally from photosynthesis and then served as food for livestock, which in turn provided fertilizer (manure) and muscle power for farming. With the adoption of farm machinery, synthetic fertilizers and other modern technologies, food production has become increasingly reliant on fossil fuels such as synthetic nitrogen fertilizers, petroleum-based agrochemicals and diesel-powered machinery (Hitaj, Suttles 2016; FoodPrint 2019).

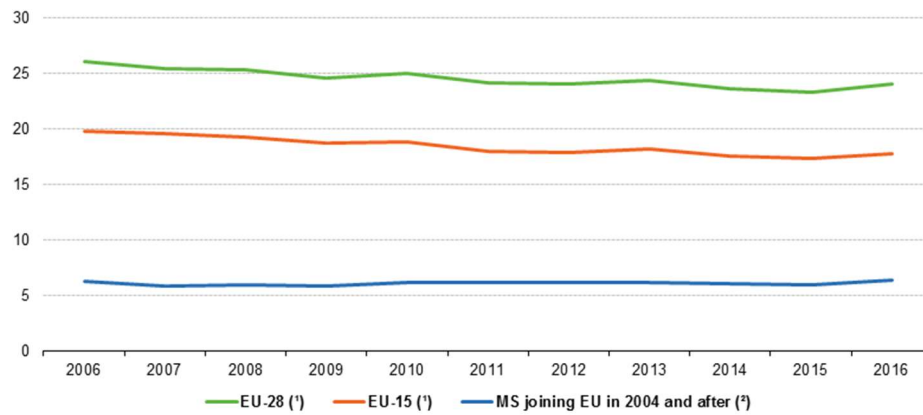
From the production of fertilizers to the processing and transport of food products to the market, the industrial food system depends on fuels to produce commodity crops (*Figure 1, 2*). Food crops are very often devoted to energy production – for example corn, which is used to make ethanol as a fuel, or cereals are burned to produce thermal energy. The present reliance of the agriculture industry on finite energy sources that negatively impact the natural environment is not sustainable.

¹ Antonina Kalinichenko, Prof, PhD Eng., kalinichenko_a@uni.opole.pl, ORCID: 0000-0001-7342-3803

² Olena Kostenko, PhD Eng., kostenko@pdaa.edu.ua, ORCID: 0000-0001-5997-342X

There are energy alternatives at every step along the process that can help our food system become more sustainable (FoodPrint 2019).

Since the early 2000s, the energy policy and market conditions have affected the agriculture sector as both a consumer and producer of energy.

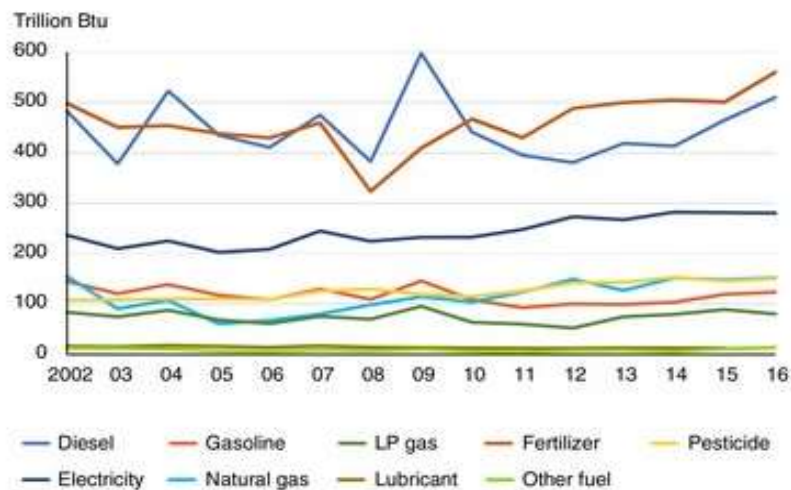


(*) Data not available for Germany.

(†) Bulgaria, Czech Republic, Estonia, Croatia, Cyprus, Latvia, Lithuania, Hungary, Malta, Poland, Romania, Slovenia and Slovakia.

Figure 1. Energy consumption by agriculture, 2006-2016 (million toe³)

Source: (Eurostat 2019)



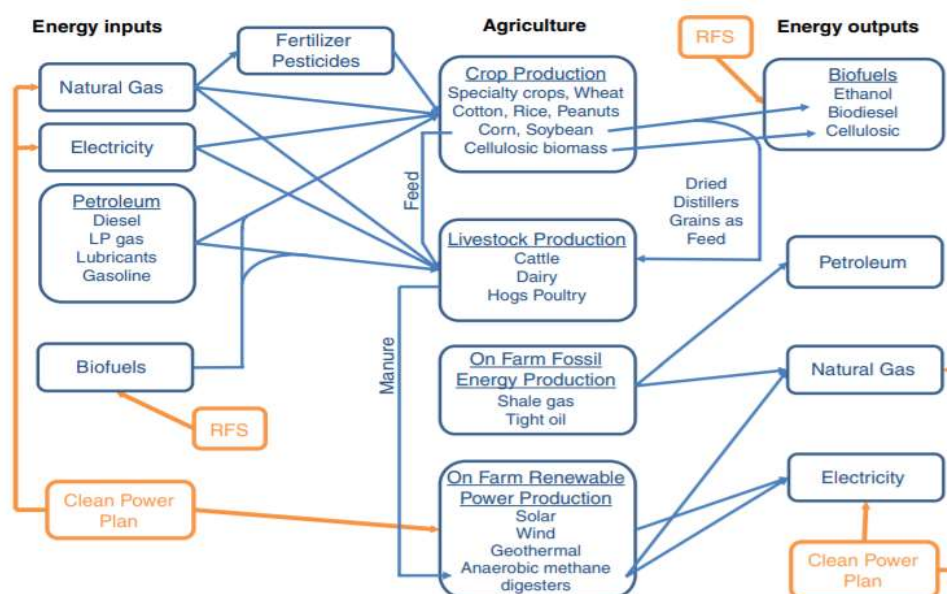
Note: LP = Liquefied Petroleum. Btu = British thermal unit.

Figure 2. Energy consumption by agriculture sector by type of energy, 2002-2016

Source: (Hitaj, Suttles 2016)

³ Tonnes of oil equivalent.

Agriculture has long been a consumer of energy, directly in the form of gasoline and diesel fuels, electricity, and natural gas and indirectly in energy-intensive inputs such as fertilizer and pesticides. In recent decades, agriculture has started producing energy, such as biofuels and renewable electricity, and farmers have allowed their land to be used for oil and gas drilling or organized wind farms (*Figure 3*). As the agriculture and energy markets have become increasingly linked, farmers have been impacted by changes in the energy sector through both expenditures and revenue (Hitaj, Suttles 2016; FoodPrint 2019; Mielczarek 2018, pp. 196-207).



RFS = Renewable Fuel Standard.

Figure 3. Relationship between agriculture and energy

Source: (Hitaj, Suttles 2016)

The current study is devoted to the search for the best available techniques to the optimize the process of obtaining heat energy from renewable energy sources (RES) to meet the energy needs in agriculture. Progress in the field of technical equipment powered by renewable sources opens new possibilities for the use of energy derived from nature in the countryside. The choice of the energy source and techniques for its use on farms should be supported by both the previous analysis, concerning the possibility of applying design solutions, as well as the results of economic analysis.

When weighing the advantages and disadvantages of using RES installations in agriculture, the fact that a reduction in greenhouse gas emissions in the place of their manufacturing is connected with reduced budgetary resources of the municipality or county intended for environmental protection and health, should also be taken into account.

Agricultural industry and energy supply

Agriculture is one of the main consumers of fuels and heat energy (*Figure 4*). At present, for example, in Polish farms about 70% of the cubic volume is heated by coal stoves (Dworakowska 2016, p. 11; Kott 2015, pp. 55-56).

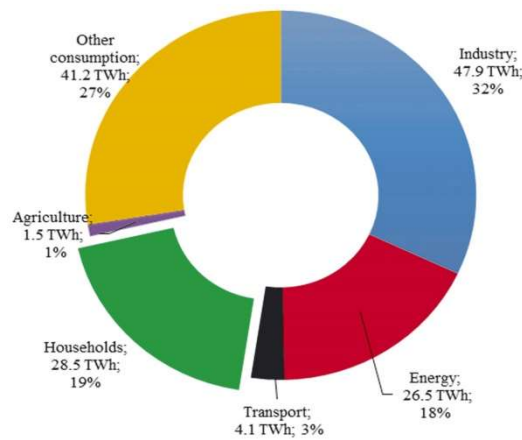


Figure 4. Electricity consumption in TWh by economic sectors in 2013

Source: (Kott 2015, pp. 55-56)

The heating devices currently used in remote and rural constructions, are frequently characterized by low thermal efficiency, and their service is labor intensive, therefore their operating costs are high (*Figure 5, 6*). They are also a source of significant natural environment pollution by harmful gases and dust (Kalinichenko, Havrysh, Hruban 2018, pp. 199-217; Łakomiak 2018, pp. 172-189).

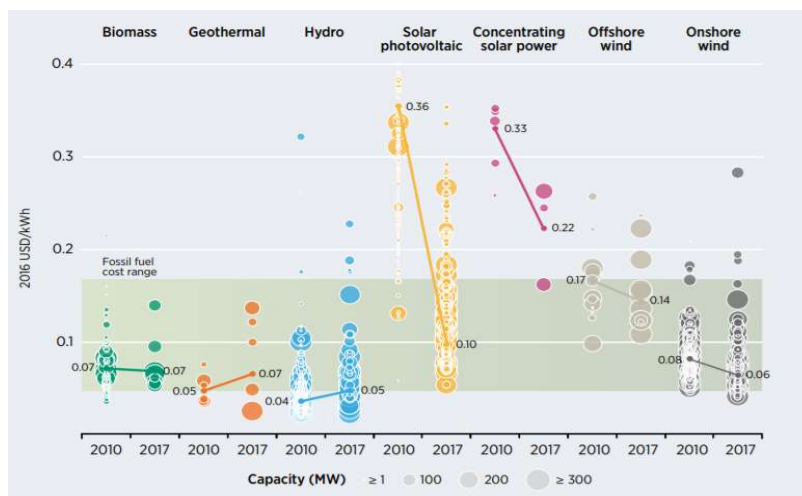


Figure 5. Global levelised cost of electricity from utility-scale renewable power generation technologies, 2010-2017

Source: (IRENA 2017)

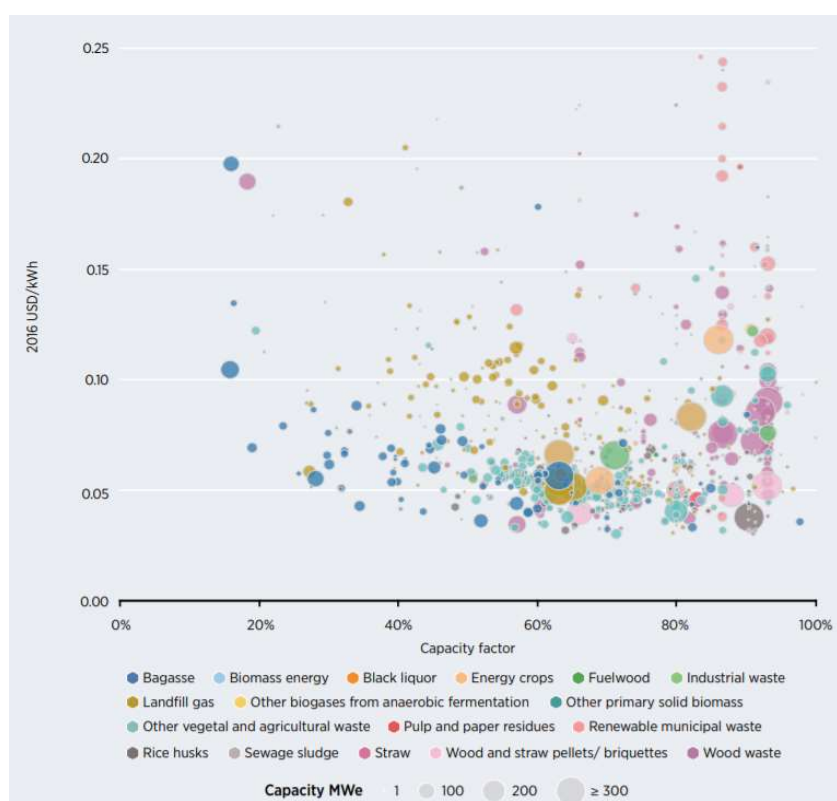


Figure 6. Levelised cost of electricity by capacity factors of bioenergy-fired projects, 2000-2016

Source: (IRENA 2017)

The low efficiency of individual heat sources, designed primarily for the combustion of coke, coarse coal or coal dust, is due to their large consumption and poor technical condition (Cornelis, Meinke-Hubeny 2015).

Energy prices continue to increase. In the progressing air pollution, they will be relatively more expensive. Environmental tax will be imposed in them (*Figure 7*), intended for investments related to environmental protection (Vollebergh 2012; Eurostat 2019).

All this makes it necessary to look for new ecologically clean energy sources for heating and domestic hot water (DHW) in urban and rural constructions, as well as in the agriculture and food industries. Devices allowing the use of virtually unlimited resources of renewable energy in agriculture include: heat pumps, solar collectors, photovoltaic cells, furnaces for biomass combustion or gasification, biogas, as well as wind and water power plants (Kalinichenko, Havrysh, Perebyynis 2017, pp. 969-985). There are several fields of thermal engineering in the agriculture and food industry, in which the above mentioned devices should be used in Poland (Sala 2017, pp. 148-155; Gajewski 2015, pp. 4-37). They include refrigeration (cold storage:

vegetables, fruits), dairy (refrigeration-heating systems for dairy, cooling milk after milking), brewing, agricultural and industrial drying technology, heating, ventilation and air conditioning of agricultural objects.

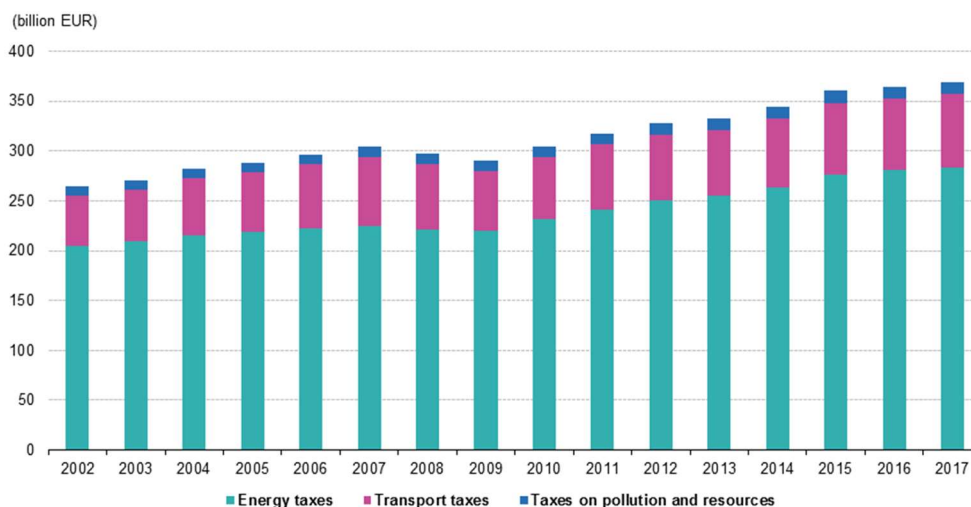


Figure 7. Total environmental tax revenue by type of tax, EU-28, 2002-2017

Source: (Eurostat 2019)

During agricultural production and food processing, there are waste energy streams resulting from, among others: the cooling of milk, heat given off by animals, and the physical enthalpy of animal products. Agricultural waste energy is also suitable for heat recovery in the ventilation systems of premises for animals, using heat pumps.

A direct result of applying RES equipment is also a reduction in the emissions of harmful combustion products into the air.

Nowadays, the rapid development of devices using RES is observed in the field of theoretical work optimizing their design, operating parameters, and practical application.

In the design, research and development phases of equipment using RES as fuel, it is necessary to use such calculation and simulation methods which will guarantee the maximum certainty of the prototype to obtain the planned properties and features of the object for future effective implementation in the agriculture and food industries (Tytko 2011, pp. 345-380; Lewandowski, Ryms 2013, pp. 225-310).

The required conditions for the development of devices that use RES as fuel can be established by an adequate mathematical model of the process of heat and mass transfer, taking into account the maximum number of parameters affecting the real characteristics of the object, supported and verified by experimental and practical results.

Optimization of the manufacturing process of thermal energy and electricity of major equipment using RES is useful for agricultural, and horticultural farms (Grzybek, Gradziuk, Kowalczyk 2001, pp. 21-65).

From the above mentioned solutions, it follows that a detailed description and optimization of thermal processes that occur in equipment using RES in the farm are necessary because of the need for further understanding of thermodynamic phenomena, as well as for the development of design and applications.

The thermal process taking place in devices using RES in a trial form can be described by information sets, which can be divided into three main groups:

- the first group consists of information about the thermodynamic and physical parameters of a process, such as temperature, enthalpy, differences in temperature, density, pressure, flow rate, and others;
- the second group consists of information about the structure of the heating system in which the thermodynamic process occurs, such as the type of collectors used (flat, vacuum), biomass stoves (with an open or closed combustion chamber), heat pump (water – water, air – water), biogas plant (feedstock, fermentation process), small wind farms with a vertical or horizontal axis of rotation;
- the third group is composed of information about the structural sizes of heating system cells, such as the surface of heat exchangers, pipe diameters, type of insulation and others (based on the selected example of a farm).

The thermal processes taking place in RES devices, described with the help of such defined variables, can be subjected to a process of optimization in relation to the above mentioned criteria (usually temperatures). The effectiveness of applying RES equipment is determined by the ratio of the amount of heat gained from RES to the motive energy consumption, their price, installation cost, and operating time. The value of this coefficient depends on various factors, including the following: the type of equipment design, the temperature of the heat source system and the heat utilization system, the power of solar radiation, application, as well as the type of buildings. The scientific problem still includes an understanding and description of the thermodynamic processes taking place in the above mentioned devices in the case of their specific use in agriculture. A thorough examination of these processes is necessary in order to develop the design and applications, reduce their prices and ultimately automatically control their work.

In the literature there is a lack of existing research that accurately presents the topic of optimizing the use of renewable energy devices in farms. There are no comprehensive research results based on which it would be possible to determine the quantitative relationship between the factors influencing the thermodynamic processes and energetic efficiency indicators for devices installed in rural farms. Studies that have been published up to date only allow conclusions to be drawn about quality, not quantity.

RES potential in agriculture

The technical potential of renewable energy sources in the country is estimated to be 450 PJ, i.e. 15.3 million toe, which represents approximately 13% of the current primary fuel consumption in the country (Johansson et al. 2004, pp. 5-7).

In agriculture, this could amount to as much as 25% of all the fuel and electricity consumption. The use of renewable energy beyond the energy aspect also has an impact on reducing the emissions of harmful gases into the atmosphere (*Figure 8*).

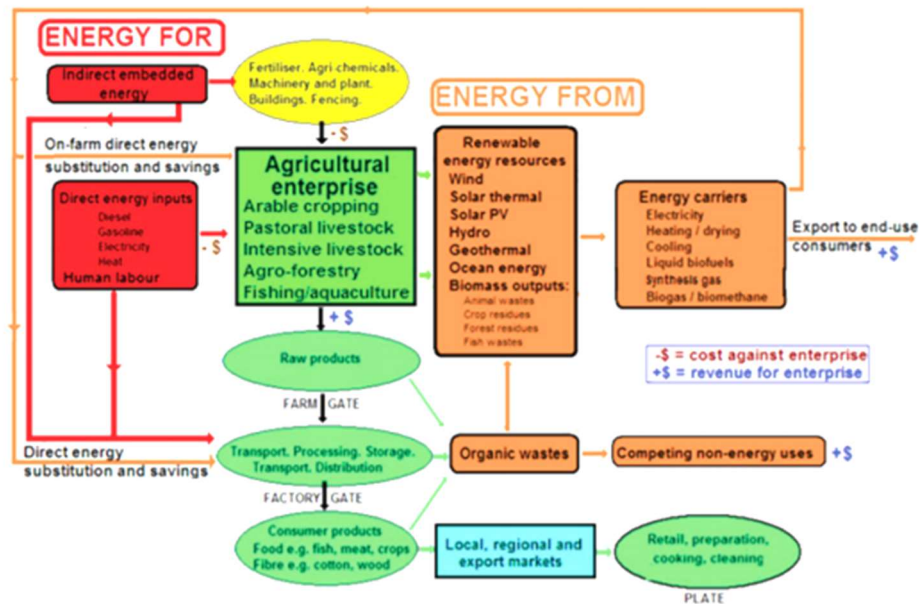


Figure 8. Energy flows through ‘large-scale’, high-input, corporate business enterprise with raw food products mainly supplying local and regional processing plants, supermarket chains and exporters

Source: (FAO 2011)

It is expected that in rural areas and in agriculture, there will be a significant change in the structure of used fuels and energy (Figure 9). By 2020, a great decrease in coal consumption will take place.

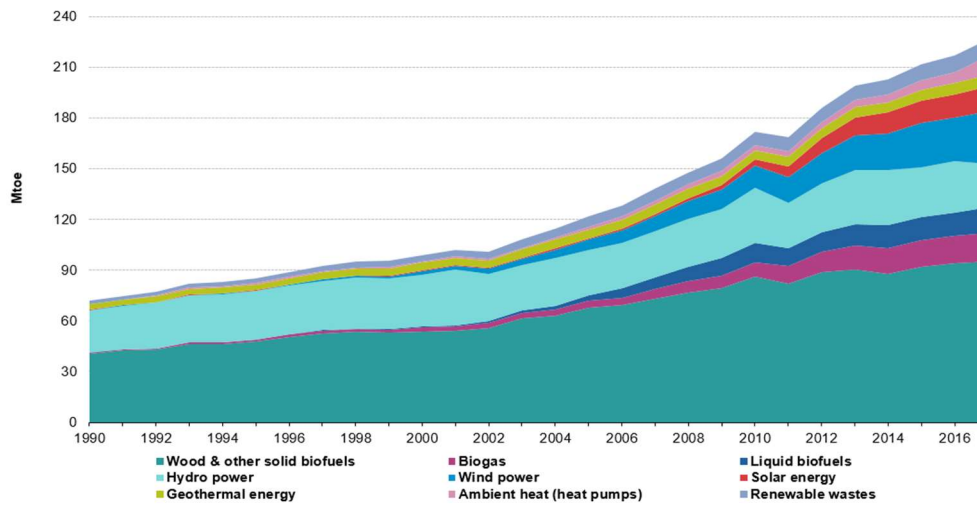


Figure 9. Primary production of energy from renewable sources EU-28 1990-2017

Source: (FAO 2011)

The largest increase will occur in the renewable energy group (*Figure 10*).

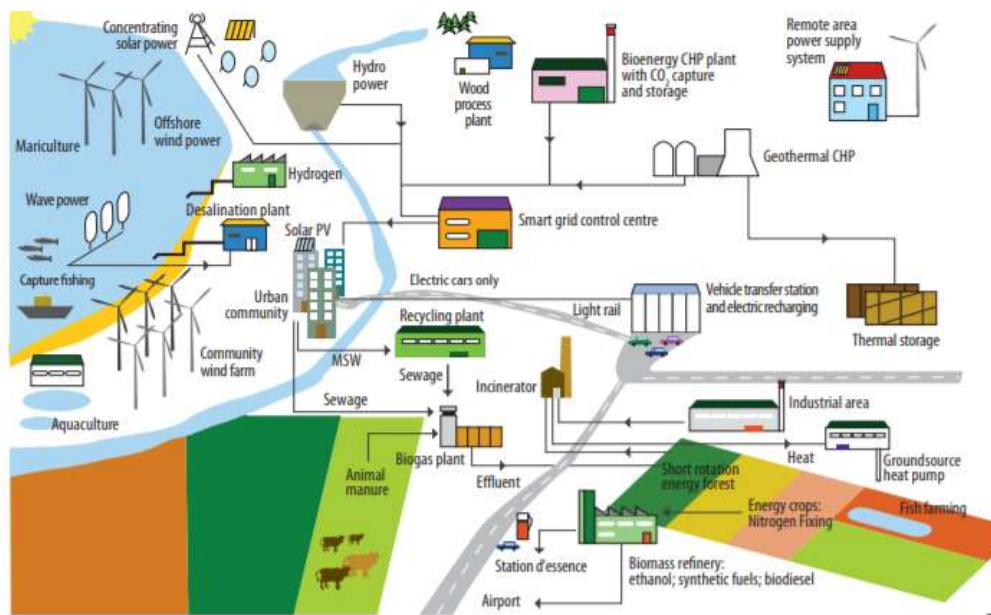


Figure 10. Integrated food-energy systems

Source: (FAO 2011)

Use of RES energy equipment in the agricultural and food industries

Heat pumps

One of the devices using the low-temperature renewable energy source of the Earth and waste is the heat pump. Implementing compressor heat pumps in the energy system allows both the consumption of primary fuels to produce heat, and environmental pollution to be reduced, which is of particular importance in rural areas. It should be emphasized that the compressor heat pump is a "pure" (from the ecological point of view) "transformer" of energy (Tytko 2011, pp. 345-380).

Heat pumps implementing the latest technology allow heat supply systems to be raised to a qualitatively new level, for example for farms.

The great potential for reducing energy consumption is provided by economical rational energy management, especially waste energy, resulting in different technological processes in agriculture (*Figure 11*).

One of the methods of rational and cost effective energy use is the application of heat pump installations. This enables the recovery of energy wasted in the farm, as well as the use of heat sources, not yet applied (Szwajkajzer 2017).

The reuse of heat such as from the piggery can be only provided by the heat pump. The use of this device is also supported by the substantial problem of environmental protection.

Heat pumps are also installed when there is no possibility to directly utilize waste heat (e.g. sewage, slurry).

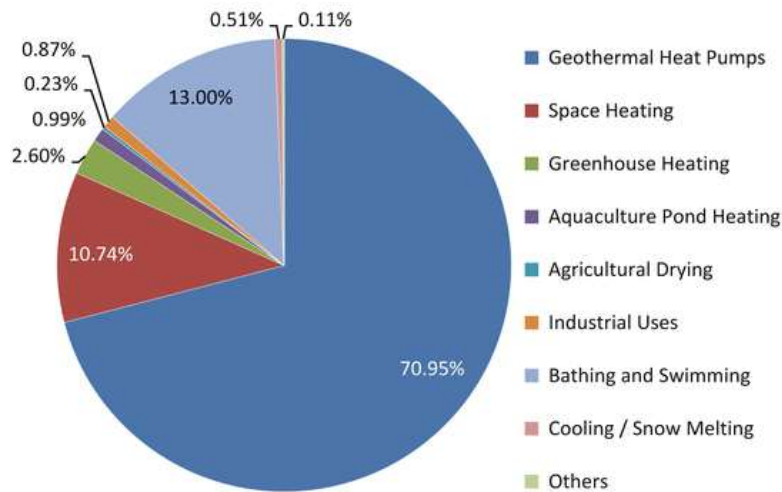


Figure 11. World-wide capacity (with heat pump), MWt

Source: (Lund 2015, p. 3)

Due to energy management in the agricultural and food industry, the use of heat pumps is becoming particularly attractive in heating and cooling systems (combined energy management).

These systems, on one hand, are used for cooling and freezing agricultural products, and on the other hand, for the simultaneous heating for technological purposes on farms. Combined thermal-cooling management is one of the most cost-effective systems of heat pump use. These systems allow simultaneous coverage of the demand for heating and cooling, with a single energy input.

Depending on temperature of the waste heat source and the temperature of the place from which we want to obtain the heat, we can use a water – water, or air – water heat pump.

As described in the literature, the food industry is particularly energy-intensive and as a result when introducing various new technological processes, strong emphasis is placed on the rational use of energy that is already produced by minimizing the losses, as well as on the recovery of wasted energy.

Meat processing industry

Before proceeding to the search for energy reserves, such as in meat industry plants, it is necessary to consider where and which form of energy is implemented. In meat industry enterprises, directly in production, the following forms of energy are used:

- thermal energy in the process of heating: cooking, smoking, and during the processes of conservation, sterilization or pasteurization;
- thermal energy in the processes of cooling or freezing;
- mechanical energy in the process of grinding, homogenization, packaging, in mechanical, hydraulic, and pneumatic transport.

The greatest demand in the meat industry is for thermal energy. Taking into account the processes of cooking, sterilization, maintaining hygienic conditions, and conserving products and intermediates at low temperatures, it must be said that we are still dealing with thermal energy. When considering the above described processes, we cannot ignore the importance of water as a heat carrier.

Heat pumps as equipment utilizing waste heat are ideally suited for use in the meat processing industry. The heat source system of the pump can be powered by thermal power from the discharge water of the meat plant, warm air, or the heat acquired in the process of cooling milk, for example.

Industry and food processing

Plants producing frozen foods and other delicatessen products in Przeworsk use a heat pump to recover waste energy from the refrigeration equipment condensers. These plants have recovered waste energy with a heat pump since 1998. The electricity capacity of recovered heat is approximately 1320 kW/year. The total energy capacity in this plant is approximately 2340 kW/year. By using a heat pump and special heat exchangers the demand is reduced by 50%. Waste energy of the water used in the technological process can also be a source of heat for the applied pump, as well water from the cooling of machines, and partly the air from the production halls.

Horticulture and gardening

Heat pumps can be used in horticultural production (gardening), including heating of the substrate. The source of heat for this pump can be fulfilled by horizontal ground collectors.

Animal husbandry – heat recovery

One of the ways to use heat pumps in agricultural technology (animal husbandry) is the use of waste heat generated as a result of metabolic changes in animals. These solutions are used in Scandinavian countries, particularly in Denmark, where there are large farms of pigs and bovine. Simple systems of heat exchangers can be found there, placed under the ceiling (usually made of PVC pipes), which capture heat from the air.

Heat pumps can also be used to heat water in water tanks during the production of juvenile fish, or thermophilic fish. The source of heat for this pump can be: water from deep wells, the ground (horizontal or vertical exchangers), natural watercourses (rivers), and water discharged from geothermal installations.

By using heat pumps in agriculture for cooling milk after milking, it is possible to simultaneously heat domestic hot water to about 60°C. The economic advantages of heat pumps include the fact that at the expense of only small amounts of electricity, for example, consumed by a refrigerator with a capacity of 1 kW, to increase the water temperature, the coefficient of performance – 4-5 kW is achieved.

The use of biomass for heat supply

Using biomass, such as energy crops, crop processing waste, and agricultural residues to produce energy benefits the nation, especially rural areas. The national benefits include lower sulphur emissions (which contribute to acid rain), reductions in greenhouse gas emissions, and less dependence on fossil fuels. Rural benefits feature new sources of income for farmers, more jobs, and economic development – all achieved while preserving a high quality of life, local control, and a clean environment that help make rural areas a good place to live (*Figure 12*) (NREL 2000).

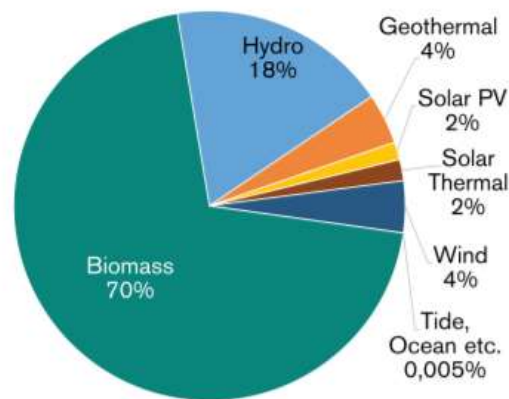


Figure 12. Total primary energy supply of all renewables in 2016

Source: (WBA 2018, p. 13)

Biomass energy systems not only offer significant possibilities for clean energy production and agricultural waste management, but also foster sustainable development in rural areas. The increased utilization of biomass wastes can be instrumental in safeguarding the environment, generating new job opportunities, as well as contributing to sustainable development and health improvement in rural areas (BioEnergy Consult 2019).

Biomass energy has the potential to modernize the agricultural economy and catalyze rural development. The development of efficient biomass handling technology, improvement of agro-forestry systems and the establishment of small, medium and large-scale biomass-based power plants can play a major role in rural development (BioEnergy Consult 2019).

In houses in the countryside fireplaces with a water jacket in which wood and biomass pellets are burned for heating are used increasingly more frequently.

Fireplaces can replace central heating boilers and in addition heating the house can be even half cheaper than that using gas (Roszkowski 2012, pp. 79-100; Goszczyński 2018, pp. 132-138).

Many people choose to heat their houses with modern fireplace inserts. That is caused by the increasing cost of gas, oil and electricity, as well as the aesthetic and ecological advantages of fireplace inserts. The smoke produced when combustion wood contains far fewer pollutants than the combustion gases from coal-fired boilers. Closed fireplace inserts differ from regular, open fireplaces by the fact that the vast majority of heat generated in them remains in the room, instead of leaving through the chimney. Fireplaces with a water jacket are modern devices equipped with heat exchangers (external or internal), circulation pumps, 3-way valves, and control units. Given the very low operating costs, they have become very popular. Until recently, the installation of a fireplace was mainly aimed at creating mood, or a relaxed family atmosphere that prevails at a natural fire, while today the main goal is to reduce the heating costs of the house and water heating (WNP.pl 2014, pp. 155-164).

A fireplace with a water jacket cooperates with traditional radiator or floor central heating installations, while maintaining the economic, aesthetic and ecological advantages of an ordinary fireplace. The exhausts in such a fireplace heat the air and water. The thermal power of such fireplaces varies from a dozen to 40 kW (Poskart, Szecówka, Radomiak 2006, pp. 950-952).

It should be noted that it is not constant and depends on the amount of fuel in the furnace and its heating phase.

The fireplace is constructed so that it can work in two systems: closed and open. It is possible thanks to the stainless steel built-in special exchanger. The exchanger does not only separate the open system from the closed one, but also prevents the condensation of water vapor contained in the combustion chamber during heating of the system at the walls of the fireplace, which significantly prolongs the service life of the device. This exchanger also improves the efficiency of the pump system and protects the pump from cavitation (the boiling point in an open system is 100°C and in a closed system it is dependent on pressure and can be between 105 and 115°C).

The heating process in the fireplace is supervised by a control unit equipped with a microprocessor, which controls the air turbine in the range of 20÷100%. The controller has a combustion support system at the moment when the set temperature has been reached and prevents the formation of carbon oxides in the furnace. It is also equipped with independent control of the central heating and domestic hot water circuit, and the ability to disconnect the heating circuit in the summer. A built-in special valve in the air turbine inhibits the combustion process at the moment when the desired temperature has been reached, and the design of the fireplace provides a minimum air flow so that carbon oxides are not created in the furnace. The combustion chamber is constructed so that the process of wood combustion is optimal. The turbine provides the primary air, which supports the process of heating and allows the combustion of wood-based materials with different parameters, and the secondary air, which is aimed at after combustion of the gases, increases the efficiency of the device. A fireplace can be used with other

devices, while the built-in controller can turn off the operation of a gas, oil or electric boiler, or heat pumps after the minimal set temperature has been reached, taking control of the central heating and DHW circuit. As soon as the temperature drops below the set minimum, the functions of the boiler are restored. The controller is programmed for several time zones, or may cooperate with the room controller. It is possible to load the fireplace with wood to full and set the desired temperature, close the door and the controller will manage the combustion process so that the desired temperature is always reached. This does not require special supervision; the combustion process takes between 2 and 8 h, depending on the energy demand.

Coal stoves are increasingly more often replaced by furnaces for central heating in houses in the countryside also designed to burn pellets made of straw or wood waste. The difficulties associated with their implementations occur due to the following reasons:

- the lack of awareness of the large economic benefits associated with the production of electricity and thermal energy;
- the surplus of energy from fossil fuels and too low prices of conventional non-renewable fuels, not including the cost of pollution and risks for human health and life;
- the high price of green energy, which is not competitive compared to that of coal or gas;
- the large volume of biomass creates a problem of its storage;
- the difficult distribution of biomass;
- owners of biomass furnaces indicate problems with the lack of uniform operation of the furnace in the entire combustion cycle;
- too slow technical progress of new manufacturing technologies for heat and electricity from biomass, particularly high-energy;
- problems related to the sales of locally produced thermal energy;
- the lack of organizational experience concerning the possible implementation of renewable energy use in the forms of heat supply in rural communities.

Conclusions

Energy-balanced agriculture involves providing sustainable energy for the food sector and generating sustainable energy from the sector. There are three basic ways of making it energy-smart:

- increasing the efficiency of energy use;
- using more renewable energy as a substitute for fossil fuels;
- improving access to modern energy services.

The energy generated through renewable energy resources can be used directly by farms, fisheries and processing plants or be sold off-site to gain additional revenue. Much of the renewable energy could come from local resources. Energy generating facilities using wind, solar and hydro power can be built on rural lands with a negligible impact on agriculture. Biomass residues from primary production and food processing can also be used to generate energy. Raising awareness

raising, developing the capacity and local technical support are essential if renewable energy projects are to be successfully established and implemented.

Investments in improving energy efficiency and establishing renewable energy projects are increasing throughout the entire food sector, from primary production to transport and food processing.

The combination of small-scale renewable energy systems and improved use of traditional biomass can provide access to reliable and affordable energy for many local communities. Renewable fuels may also be required to address energy poverty in rural areas. Where feasible, it would be preferable to jump directly to renewable energy systems to avoid investments in technologies that will lock users into fossil fuels for the foreseeable future. The potential co-benefits of renewable energy on livelihoods, employment, health, and rural development should be considered.

References

1. BioEnergy Consult (2019), *Role of Biomass Energy in Rural Development*, <https://www.bio-energyconsult.com/biomass-energy-rural-development/> (accessed: 03.08.2019).
2. Cornelis E., Meinke-Hubeny F. (2015), *Local Action: Methodologies and Data Sources for Mapping Local Heating and Cooling Demand and Supply*, http://stratego-project.eu/wp-content/uploads/2014/09/D3_7a-STRATEGO-WP3-Mapping-methodology-and-data-sources.pdf (accessed: 03.08.2019).
3. Dworakowska A. (2016), *Energy Performance of Single-Family Buildings Heated with Coal. Summary and Comments on the Research*, [in:] Dworakowska A. (ed.), *Energy Efficiency in Poland 2015 Review*, Institute of Environmental Economics, Kraków, https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/13526/EE_Review_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed: 08.03.2019).
4. Eurostat (2019), *Environmental Tax Statistics*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Environmental_tax_statistics (accessed: 08.03.2019).
5. FAO (2011), *“Energy-smart” Food for People and Climate*, Food and Agriculture Organization of The United Nations, <http://www.fao.org/3/i2454e/i2454e00.pdf> (accessed: 03.08.2019).
6. FoodPrint (2019), *Agriculture and Energy Consumption*, <https://foodprint.org/issues/agriculture-energy-consumption/> (accessed: 03.08.2019).
7. Gajewski R. (2015), *Stan obecny i perspektywy rozwoju rynku biomasy w Polsce w kontekście OZE*, Polska Izba Biomasy, Warszawa, http://ees.nfosigw.gov.pl/gfx/ees/userfiles/files/69_forum/4.69.pdf (accessed: 08.03.2019).
8. Goszczyński T. (2018), *Eco-Innovation of Products and Services*, “Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 27. DOI: 10.17512/znpcz.2017.3.1.11.
9. Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. (2001), *Słoma – energetyczne paliwo*, Wieś Jutra, Warszawa.
10. Hitaj C., Suttles S. (2016), *Trends in U.S. Agriculture's Consumption and Production of Energy: Renewable Power, Shale Energy, and Cellulosic Biomass*, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/74658/60128_eib159.pdf?v=0 (accessed: 03.08.2019).
11. IRENA (2017), *Renewable Power Generation Costs in 2017*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jan/IRENA_2017_Power_Costs_2018.pdf (accessed: 03.08.2019).
12. Johansson T.B., McCormick K., Neij L., Turkenburg W. (2004), *The Potentials of Renewable Energy*, [in:] *The Potentials of Renewable Energy. Thematic Background Paper*, International

- Conference for Renewable Energies, Bonn, <http://ren21.net/Portals/0/documents/irecs/renew2004/The%20Potentialsof%20Renewable%20Energy.pdf> (accessed: 08.03.2019).
13. Kalinichenko A., Havrysh V., Hruban V. (2018), *Heat Recovery Systems for Agricultural Vehicles: Utilization Ways and Their Efficiency*, "Agriculture", Vol. 8(12). DOI: 10.3390/agriculture8120199.
 14. Kalinichenko A., Havrysh V., Perebyynis V. (2017), *Sensitivity Analysis in Investment Project of Biogas Plant*, "Applied Ecology and Environmental Research", Vol. 15(4). DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504_969985.
 15. Kott M. (2015), *Efficiency of Electricity Utilisation in Households in the Context of European Energy Policy*, "Acta Energetica", Vol. 25(4). DOI: 10.12736/issn.2300-3022.201540.
 16. Lewandowski W., Ryms M. (2013), *Biopaliwa. Proekologiczne odnawialne źródło energii*, WNT, Warszawa.
 17. Lund J.W. (2015), *Geothermal Resources Worldwide, Direct Heat Utilization of*, [in:] Meyers R.A. (ed.), *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, Springer. DOI: 10.1007/978-1-4939-2493-6_305-3.
 18. Łakomiak A. (2018), *Technologiczne wyznaczniki kosztów wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w branży ciepłowniczej*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie", nr 30. DOI: 10.17512/znpcz.2018.2.15.
 19. Mielczarek A. (2018), *Kształtowanie postawy społecznej świadomego konsumenta paliw i energii jako cel w zarządzaniu proekologicznymi organizacjami trzeciego sektora*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie", nr 29. DOI: 10.17512/znpcz.2018.1.16.
 20. NREL (2000), *Biomass Power for Rural Development*, National Renewable Energy Laboratory, <https://www.nrel.gov/docs/fy00osti/28024.pdf> (accessed: 08.03.2019).
 21. Poskart M., Szcówka L., Radomiak H. (2006), *Wpływ współspalania biopaliw stałych, ciekłych i gazowych w procesie reburningu na stężenie NO_x*, "Energetyka i Ekologia", nr 12, http://elektroenergetyka.pl/upload/file/2006/12/elektroenergetyka_nr_06_12_e1.pdf (accessed: 08.03.2019).
 22. Roszkowski A. (2012), *Biomasa i bioenergia – bariery technologiczne i energetyczne*, "Problemy Inżynierii Rolniczej", nr 3(77).
 23. Sala K. (2017), *Przemysłowe wykorzystanie biomasy w Polsce. Przestanki i bariery*, "Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego", nr 31(4). DOI: 10.24917/20801653.314.10.
 24. Sz wajkajzer M. (2017), *Zastosowanie pompy ciepła do produkcji żywności*, ENRECO, <https://enreco.pl/zastosowanie-pompy-ciepła-produkcji-żywności/> (accessed: 05.03.2019).
 25. Tytko R. (2011), *Odnawialne źródła energii*, wyd. 5, OWG, Warszawa.
 26. Vollebergh H. (2012), *Environmental Taxes and Green Growth. Exploring Possibilities within Energy and Climate Policy*, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. The Hague, https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2013-Environmental-taxes-and-Green-Growth_1009.pdf (accessed: 08.03.2019).
 27. WBA (2018), *WBA Global Bioenergy Statistics 2018*, World Bioenergy Association, https://worldbioenergy.org/uploads/181203%20WBA%20GBS%202018_hq.pdf (accessed: 08.03.2019).
 28. WEC (2014), *Energy Sector of the World and Poland*, World Energy Council, Warsaw, https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2014/12/Energy_Sector_of_the_world_and_Poland_EN.pdf (accessed: 03.08.2019).
 29. WNP.pl (2014), *Możliwości wykorzystania biomasy na cele energetyczne*, "Inżynieria Rolnicza", nr 1(149), https://energetyka.wnp.pl/mozliwosci-wykorzystania-biomasy-na-cele-energetyczne,240002_2_0_0.html (accessed: 08.03.2019).

ALTERNATYWNE SPOSOBY ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ NA OBSZARACH WIEJSKICH

Streszczenie: Optymalizacja procesów produkcji energii cieplnej i elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (OZE) jest niezwykle ważna dla gospodarstw rolniczych, ogrodniczych, produkcyjnych. Artykuł poświęcono poszukiwaniu najlepszych dostępnych technik optymalizacji procesu pozyskiwania energii cieplnej z OZE w celu zaspokojenia potrzeb energetycznych w rolnictwie polskim.

Przemysł spożywczy jest szczególnie energochłonny, wskutek czego podczas wprowadzania różnorodnych innowacyjnych procesów technologicznych silny nacisk kładzie się na racjonalne zużycie energii oraz minimalizację jej strat, a także na wtórne wykorzystanie ciepła odpadowego.

Bezpośrednim skutkiem zastosowania urządzeń OZE jest również redukcja emisji gazów cieplarnianych do powietrza.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, rolnictwo, biomasa



ZARZĄDZANIE EKOINNOWACJAMI W UNII EUROPEJSKIEJ

Bartosz Kokot¹

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Streszczenie: Przedmiotem niniejszego artykułu jest zarządzanie ekoinnovazione. W publikacji przedstawiono definicje oraz klasyfikację ekoinnovazione. Następnie pokazano przykłady zarządzania ekoinnovazione w przedsiębiorstwach. Wskazano korzyści płynące z zastosowania działań ekoinnovazione oraz trudności związane z ich wdrożeniem. Na podstawie Eco-Innovation Scoreboard określono poziom ekoinnovazione państw Unii Europejskiej oraz poddano analizie wyniki, pokazując, jaką przewagę dają rozwiązania ekoinnovazione. Opisano projekty i programy wspierające ekoinnovazione w Unii Europejskiej.

Słowa kluczowe: ekoinnovazione, poziom ekoinnovazione, zarządzanie

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.06

Wprowadzenie

Ekoinnovazione są obecnie w Unii Europejskiej bardzo istotnym czynnikiem rozwoju państw oraz przedsiębiorstw. Przyczyniają się do powstania nowych procesów, technologii i usług, dzięki którym organizacje stają się bardziej przyjazne środowisku. Ułatwiają optymalizację potencjału w zakresie wzrostu gospodarczego, jednocześnie pomagając spełnić wymogi dotyczące ochrony środowiska. Wdrożenie ich powoduje zmniejszenie kosztów prowadzenia działalności, kreuje postawy przedsiębiorców oraz konsumentów i przyczynia się do tworzenia pozytywnego wizerunku organizacji.

Pojęcie ekoinnovazione

Koncepcje ekoinnovazione pojawiły w latach 90. XX wieku pod wpływem wzrostu świadomości społeczeństwa o zagrożeniach, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenie środowiska, oraz zainspirowane zwiększeniem potencjału działań ekoinnovazione na rozwój gospodarczy i konkurencyjność. Współcześnie, w okresie zwiększających się problemów ekologicznych i poszukiwań bardziej zrównoważonych modeli biznesu oraz koncepcji wzrostu gospodarczego, ekoinnovazione stają się bardzo istotnym tematem zainteresowania badaczy i władz publicznych (Szpor, Śniegocki 2012, s. 3; Seroka-Stolka i in. 2017, s. 116).

¹ Bartosz Kokot, mgr, bartosz.kokot@wp.pl, ORCID: 0000-0002-4155-8110

Istnieje wiele definicji ekoinnowacji, zawsze oznaczają one jednak połączenie nowych rozwiązań i efektywniejszego wykorzystania zasobów naturalnych oraz ograniczenie szkodliwego oddziaływania na środowisko (Mesjasz-Lech 2011, s. 12). Ekoinnowacje oznaczają też wypracowanie dobrych nawyków, budowanie proekologicznych postaw konsumenckich dla ekologicznych produktów oraz usług (Brzozowska, Bubel, Pabian 2015, s. 992).

Według definicji sformułowanej na podstawie prac analitycznych i dokumentów strategicznych OECD, EIO oraz KE „ekoinnowacja to innowacja, która poprawia efektywność wykorzystania zasobów naturalnych w gospodarce, zmniejsza negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko lub wzmacnia odporność gospodarki na presje środowiskowe” (Szpor, Śniegocki 2012, s. 3).

Natomiast według L. Białoń „ekoinnowacja to wdrożenie do szerokiego wykorzystania nowych produktów, technologii oraz urządzeń infrastruktury, których celem jest ochrona powietrza, wód, ziemi, krajobrazu, flory i fauny, a także człowieka przed negatywnym wpływem działalności ludzi. W efekcie ekoinnowacje powinny prowadzić do zrównoważonego rozwoju” (Białoń 2010, s. 25).

Pojęcie „ekoinnowacja” pochodzi z połączenia słów „eko”, czyli ekologia, oraz „innowacja”, czyli wszystko, co nowe. Najczęściej spotykana klasyfikacja ekoinnowacji obejmuje następujące rodzaje:

- technologie, np. produkty, procesy;
- społeczne, np. zachowania, nawyki konsumpcyjne;
- organizacyjne, np. ekoaudyty, zielone B+R;
- instytucjonalne, np. platformy współpracy, nieformalne grupy, sieci powołane w celu zajmowania się kwestiami środowiskowymi (Ziółkowski 2008, s. 526-534).

Pojęcie ekoinnowacji cały czas ewoluuje wraz z pogłębianiem się złożoności interakcji nowatorskich rozwiązań ze środowiskiem naturalnym.

Zarządzanie ekoinnowacjami w przedsiębiorstwach

Zarządzanie działalnością ekoinnowacyjną zwykle wymaga zaangażowania dużych nakładów finansowych. Wynika to z konieczności przeznaczenia środków na badania i rozwój, projektowanie, prototypy, testy, marketing oraz wprowadzenie innowacji na rynek. Zainwestowanie środków pieniężnych nie gwarantuje jednak sukcesu i pewności, że produkt zostanie wprowadzony i przyniesie korzyści finansowe. Trudności te powodują, że na rynku jest wiele źródeł finansowania opracowywania i wdrażania ekoinnowacji, które wspierają jednostki badawcze i organizacje. Są to: środki własne, środki podmiotów powiązanych kapitałowo, środki podmiotów sektora finansowego, np. kredyty, środki innych przedsiębiorstw, środki publiczne oraz środki organizacji międzynarodowych (Janik 2014, s. 450).

Głównym źródłem finansowania działalności ekoinnowacyjnej są środki własne przedsiębiorstw zaliczane do prywatnych źródeł finansowania, następnie kredyty i pożyczki z instytucji kapitałowych. Na terenie Europy duże znaczenie mają także środki z Unii Europejskiej. W 2004 roku Komisja Europejska wprowadziła plan działań na rzecz technologii dla środowiska w celu likwidacji barier finansowych, ekonomicznych i strukturalnych, utrudniających rozwój technologii przyjaznych środowisku oraz

w celu lepszego wykorzystania ich przez rynki. Według tego planu są trzy obszary ogólne: przenoszenie wyników badań na rynek, poprawa warunków rynkowych oraz działania globalne. W jego ramach państwa Unii Europejskiej opracowały i wdrażają „mapy drogowe” dotyczące technologii środowiskowych (www.wmarr.olsztyn.pl).

Mając na myśli zarządzanie działaniami ekoinnowacyjnymi, trzeba wspomnieć o wielkich koncernach, które oferują swoje produkty w całej Unii Europejskiej. Istotnym przykładem są tu firmy motoryzacyjne, które muszą oferować auta ekologiczne. Unia Europejska wprowadza coraz ostrzejsze normy emisji dwutlenku węgla przez pojazdy samochodowe. Jest to spowodowane zanieczyszczeniem środowiska, które stało się przyczyną nacisków na producentów aut, aby produkować samochody, które wytwarzają jak najmniej szkodliwych spalin bądź nie emitują ich wcale. Pierwszym koncernem, którego zarząd zdecydował o zajęciu się tym problemem na dużą skalę, była Toyota, dla której jednym z głównych rynków sprzedaży jest Unia Europejska. Wprowadziła ona model, który osiągnął ogromny sukces globalny. Jest to hybrydowy Prius, który łączy w sobie zalety auta spalinowego oraz elektrycznego. Przy wolnej jeździe w miastach wykorzystywany jest napęd elektryczny, natomiast przy dużych prędkościach włącza się silnik spalinowy, który napędza pojazd oraz ładuje akumulatory silnika elektrycznego. Powoduje to znacznie zmniejszoną emisję spalin, a co za tym idzie – niższą wartość szkodliwych substancji. Jest to rozwiązanie korzystne dla posiadaczy aut, ponieważ nie trzeba ładować akumulatorów, co jest czynnością czasochłonną.auta hybrydowe są oferowane w tej chwili przez wszystkie koncerny europejskie. Do niedawna ich zakup był drogi, jednak w tej chwili ceny są porównywalne do pojazdów wyposażonych w silniki diesla. To sprawia, że sprzedaż pojazdów hybrydowych znacznie wzrosła i część koncernów wycofuje z oferty auta wysokoprężne, zastępując je hybrydami. Wiele państw Unii Europejskiej oferuje dopłaty do zakupu tych samochodów, co czyni je atrakcyjnymi cenowo. Ważną zaletą są darmowe parkingi dla aut hybrydowych w centrach dużych metropolii. Jednocześnie w wielu miastach wprowadzono zakaz poruszania się pojazdami spalinowymi, dopuszczone są jedynie samochody ekologiczne, co wpływa na wzrost ich sprzedaży. W obecnych czasach każdy liczący się koncern motoryzacyjny ma w swojej ofercie całą gamę aut hybrydowych, których produkcja osiąga coraz wyższy poziom.

Koncerny motoryzacyjne pracują też nad wprowadzeniem do sprzedaży samochodów napędzanych wodorem. Auto tego typu ma już w swojej ofercie Toyota. Jest to model Mirai oferowany w państwach Unii Europejskiej. Od niedawna samochód taki ma w ofercie Honda i tylko kwestią czasu jest wprowadzenie takich aut przez koncerny europejskie. Wodorowe ogniwa paliwowe generują prąd dla silnika, łącząc wodór i tlen. Produktem ubocznym spalania jest woda. Jedynym mankamentem jest na razie niewystarczająca infrastruktura do tankowania takich pojazdów. Powstaje jednak sieć stacji, która w niedalekiej przyszłości powinna upowszechnić samochody napędzane wodorem.

Koncerny motoryzacyjne oferują również auta elektryczne, które nie emitują żadnych zanieczyszczeń. Do niedawna samochody wyposażone w tego rodzaju napęd były kłopotliwe w użytkowaniu, ponieważ ich zasięg był niewystarczający, a sieć

ładowania akumulatorów słabo rozwinięta. W tej chwili większa pojemność akumulatorów sprawia, że auta takie mają zasięg kilkuset kilometrów. Natomiast w państwach wysoko rozwiniętych bez problemu można znaleźć miejsca ładowania akumulatorów. To sprawia, że samochody te stają się coraz bardziej popularne w całej Unii Europejskiej. Wszystkie duże koncerny samochodowe oferują obecnie auta elektryczne, pomimo tego, iż są one droższe od aut z silnikami spalinowymi. Jednak dopłaty do zakupu oferowane w wielu państwach sprawiają, że ich sprzedaż znacznie rośnie. Podobnie zapewne stanie się w Polsce, ponieważ w tym roku ukazał się projekt rozporządzenia o dopłatach w wysokości do 37 500 zł, który niedługo ma wejść w życie. W wielu miastach Unii Europejskiej zabronione jest wjeżdżanie do centrów autami spalinowymi, natomiast w większości państw do roku 2050 będzie zabroniona sprzedaż takich aut. To powoduje, że popyt na pojazdy elektryczne rośnie i niedługo staną się one podstawą produkcji koncernów motoryzacyjnych.

Dobrym przykładem wprowadzenia do oferty aut elektrycznych jest koncern Volkswagena. Przez wiele lat podstawą sprzedaży były modele spalinowe, zarówno benzynowe, jak i z silnikiem diesla. Jednak sprawa fałszowania wyników emisji pomiarów spalin sprawiła, że koncern musiał wycofać ze sprzedaży wiele modeli z silnikami wysokoprężnymi. Nie mniej istotną kwestią było wprowadzanie przez Unię Europejską coraz bardziej zaostrzonych norm emisji dwutlenku węgla na kilometr, które cały czas są zaostrzane. Firma motoryzacyjna, która nie spełnia tych norm, musi płacić kary od każdego sprzedanego samochodu. To sprawiło, że Volkswagen pracuje nad wprowadzeniem całej serii aut elektrycznych o nazwie ID., które mają pozwolić firmie na zachowanie pozycji największego koncernu motoryzacyjnego w Unii Europejskiej. Pierwszy model tej serii – ID.3 – już trafił do sprzedaży, jednak odbiór tego auta będzie możliwy w następnym roku. Koncern zakłada, że ID.3 okaże się dla Volkswagena równie ważnym w przyszłości, jak do tej pory model Golf, który jest najczęściej produkowanym autem firmy. Jest to szczególnie ważne w sytuacji, kiedy sprzedaż pojazdów spalinowych będzie najpierw ograniczona, a potem zabroniona w Unii Europejskiej. Przykład koncernu Volkswagena pokazuje, jak istotne jest wprowadzenie rozwiązań ekologicznych do oferowanych samochodów. Pozwoli to firmie zachować czołowe miejsce w produkcji samochodów.

Ekoinnowacje mogą przynieść przedsiębiorcom szereg korzyści, które sprawiają, że wdrażanie ich będzie miało pozytywny wpływ na działalność firm. Wyróżnia się następujące rodzaje ekoinnowacji:

- produktowe,
- procesowe,
- marketingowe,
- organizacyjne (Cichy, Szafraniec 2015, s. 21-22).

Korzyści, jakie może przynieść wdrożenie ekoinnowacji produktowych, to wprowadzenie na rynek nowego produktu, który zużywa mniej energii, ma dłuższą żywotność oraz jest zbudowany z materiałów, które można łatwo poddać recyklingowi. Przynosi to przedsiębiorstwom wymierne zyski w postaci obniżenia kosztów produkcji, użytkowania oraz wyjścia z użycia.

Implementacja ekoinnowacji procesowych pozwala na udoskonalenie metod produkcji, wdrożenie nowych technologii, wprowadzenie nowych urządzeń oraz oprogramowania. Pozwala to na zmniejszenie ilości zużywanych materiałów do produkcji oraz redukcję zanieczyszczeń. Powoduje obniżenie kosztów nabycia surowców, opłat za emisję zanieczyszczeń do środowiska oraz recyklingu odpadów.

Ekoinnowacje marketingowe powodują zmiany w zakresie projektowania produktu, jego pozycjonowania, kanałów dystrybucji oraz działań promocyjnych. Powoduje to zdobycie nowych rynków zbytu, a co za tym idzie – wzrost sprzedaży, która zwiększa obrót przedsiębiorstwa.

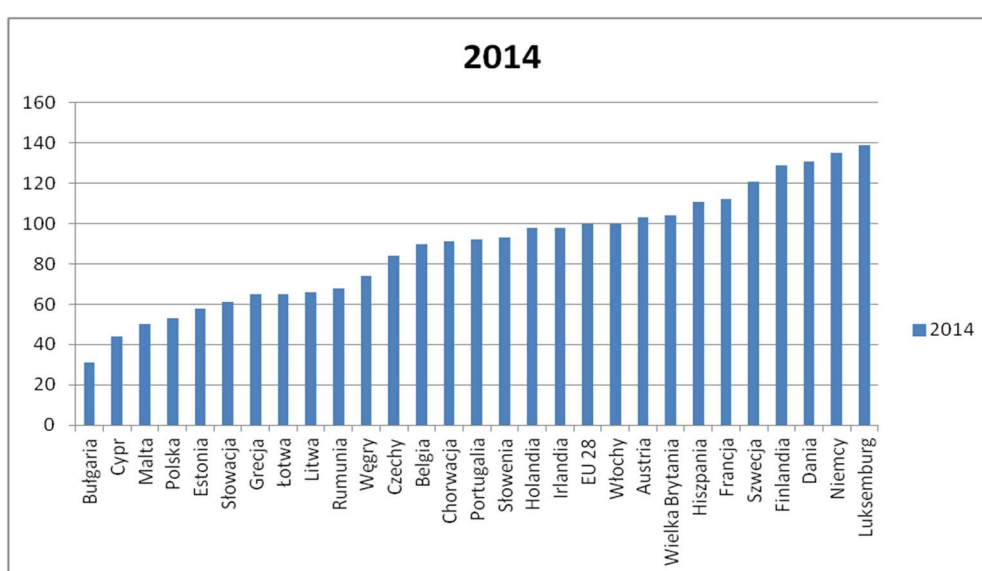
Wdrożenie ekoinnowacji organizacyjnych przynosi zyski w postaci nowych technik zarządzania, które cechują się dbałością o środowisko. Wpływa to także na pozytywny wizerunek firmy, co również przekłada się na zwiększenie przychodów przedsiębiorstwa przez pozyskanie nowych zleceń (Janik 2016, s. 84-85).

W przyszłości ekoinnowacje powinny odgrywać ważną rolę we wspieraniu zrównoważonego rozwoju. Na rynku występuje szeroka gama instrumentów wsparcia finansowego na tego typu projekty. Również państwa Unii Europejskiej oferują zniżki podatkowe i ulgi, które preferują działalność ekoinnowacyjną.

Poziom ekoinnowacyjności w państwach Unii Europejskiej

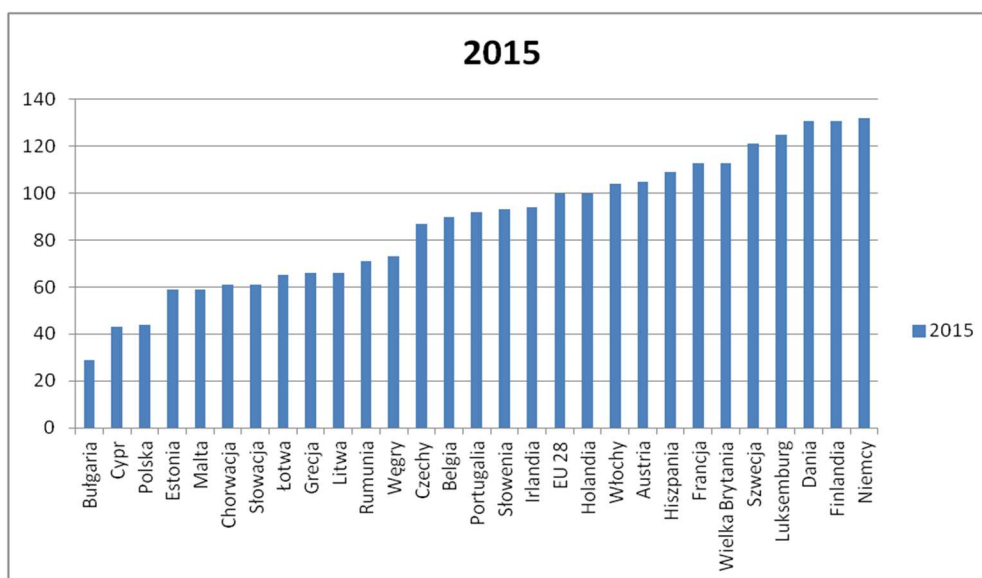
Ekoinnowacje odgrywają ważną funkcję we wspieraniu zrównoważonego i inteligentnego rozwoju (Seroka-Stolka, Krawczyk-Sokołowska, Grabowska 2016, s. 121; Bajdur 2018, s. 18). Opracowanie i zarządzanie ekoinnowacjami wymaga jednak znacznych środków finansowych, które często przewyższają możliwości przedsiębiorstw zainteresowanych ekoinnowacyjnością. Dużym problemem dla firm jest także niepewny zwrot inwestycji w ekoinnowacje lub zbyt długi okres zwrotu, brak środków finansowych w organizacjach na pokrycie wysokich kosztów działalności ekoinnowacyjnej oraz brak środków własnych. Powoduje to, że przedsiębiorstwa często nie podejmują działalności ekoinnowacyjnej przez wzgląd na zbyt duże ryzyko niepowodzenia inwestycji. Polska jest jednym z krajów o najniższym indeksie ekoinnowacyjności w Unii Europejskiej, z wynikiem znacznie poniżej średniej unijnej, co przedstawia ranking Eco-Innovation Scoreboard. W indeksie jest pięć grup wskaźników. Trzy bezpośrednio odnoszą się do ekoinnowacji. Są to nakłady (rządowe wydatki na środowiskowe i energetyczne B+R, liczba badaczy ogółem, zielone inwestycje funduszy PE/VC), działania (firmy wprowadzające ekoinnowacje poprawiające efektywność materiałową i energetyczną oraz posiadające certyfikat ISO 14001) oraz wyniki (patenty, publikacje, informacje w mediach na temat ekoinnowacji). Pozostałe dwie grupy wskaźników są efektami wprowadzania ekoinnowacji – środowiskowe (efektywność wykorzystania energii, surowców, wody i emisyjność) oraz społeczno-gospodarcze (rozwój „ekobranż” gospodarki) (Szpor, Śniegocki 2012, s. 10).

Ranking Eco-Innovation Scoreboard określający ekoinnowacyjność gospodarek krajowych pokazuje miejsca poszczególnych krajów Unii Europejskiej. Jak wynika z danych przedstawionych na *Rysunku 1*, w 2014 roku najbardziej ekoinnowacyjne były gospodarki Luksemburga, Niemiec, Danii, Finlandii oraz Szwecji. Natomiast najmniej ekoinnowacyjne były Bułgaria, Cypr, Malta oraz Polska. Według indeksu średnia unijna wynosi 100. Powyżej tej średniej jest 9 państw, a poniżej 19 państw (*Rysunek 1*).



Rysunek 1. Ranking Eco-Innovation Scoreboard 2014

Źródło: (<https://ec.europa.eu/environment...>)

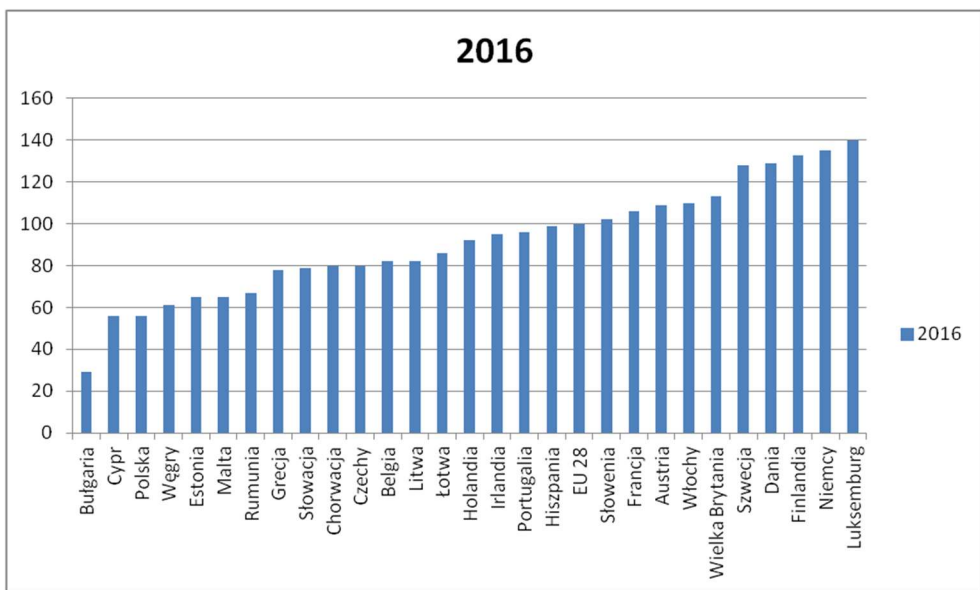


Rysunek 2. Ranking Eco-Innovation Scoreboard 2015

Źródło: (<https://ec.europa.eu/environment...>)

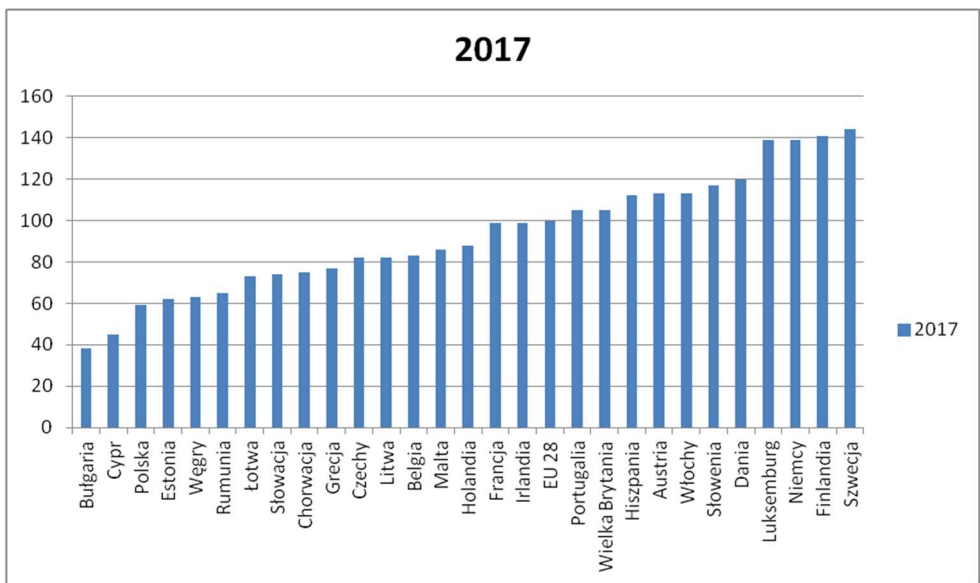
Z danych przedstawionych na *Rysunku 2* wynika, że w 2015 roku ponownie ekoinnowacyjne są gospodarki Niemiec, Danii, Finlandii, Luksemburga oraz Szwecji. Polska oraz Bułgaria i Cypr w dalszym ciągu są najmniej ekoinnowacyjne. Powyżej średniej unijnej jest 11 państw, natomiast poniżej jest 17 państw (*Rysunek 2*).

W 2016 roku nie następują istotne zmiany. Najbardziej ekoinnowacyjne są gospodarki Luksemburga, Niemiec, Finlandii, Danii oraz Szwecji. Natomiast najmniej ekoinnowacyjne są Bułgaria, Cypr oraz Polska. Powyżej średniej unijnej jest 10 państw, a poniżej 18 państw (Rysunek 3).



Rysunek 3. Ranking Eco-Innovation Scoreboard 2016

Źródło: (<https://ec.europa.eu/environment...>)



Rysunek 4. Ranking Eco-Innovation Scoreboard 2017

Źródło: (<https://ec.europa.eu/environment...>)

Według rankingu z 2017 roku ekoinnowacyjne są gospodarki Szwecji, Finlandii, Niemiec oraz Luksemburga. Najmniej ekoinnowacyjne są ponownie gospodarki Bułgarii, Cypru oraz Polski. Powyżej średniej unijnej jest 11 państw, natomiast poniżej 17 (*Rysunek 4*).

Wyniki Eco-Innovation Scoreboard pokazują, że w latach 2014-2017 najbardziej ekoinnowacyjne były państwa Skandynawskie, a także Niemcy. Są to wysoko rozwinięte demokracje, które od wielu lat stosują innowacyjne rozwiązania w swoich gospodarkach. Ekoinnowacje stają się impulsem rozwojowym dla gospodarek tych krajów. Pozwalają na rozwój przedsiębiorstw, które osiągają przewagę dzięki stosowaniu ekoinnowacyjnych rozwiązań. Społeczeństwa rozwiniętych państw przywiązują szczególną uwagę do ekologii, co wpływa na większą sprzedaż produktów wytwarzanych w sposób niezanieczyszczający środowiska. Przykładem jest tu opisywany wcześniej rynek motoryzacyjny, w którym koncerny, chcąc utrzymać się na rynku, muszą wytwarzać auta ekologiczne. Państwa rozwinięte rezygnują z wytwarzania energii z paliw kopalnych, zastępując je energią odnawialną, czego przykładem są farmy wiatrowe. W Unii Europejskiej istnieją dopłaty do solarów i paneli fotowoltaicznych. Przedsiębiorstwa oraz ludność mają z tego powodu duże korzyści dzięki niskim kosztom energii. Gospodarki tych państw ograniczają zużycie wody oraz środków, które wpływają na degradację środowiska. Są stosowane nowe metody zarządzania publicznego. Zadania samorządów zastępowane są przez podmioty prywatne, które w sposób szybszy, tańszy oraz bardziej ekologiczny wypełniają ich funkcję. Przykładem jest tu budowa dróg oraz zarządzanie infrastrukturą publiczną.

Polska na tle Unii Europejskiej wypada słabo, zajmując miejsca na końcu rankingu Eco-Innovation Scoreboard. Jest to spowodowane tym, że przedsiębiorstwa napotykają przeszkody we wdrażaniu ekoinnowacji. Są to niewystarczające środki finansowe, mała pomoc państwa, utrudniony dostęp do osiągnięć naukowo-technicznych, niewystarczające relacje ze sferą badań i rozwoju, małe zainteresowanie postępem technologicznym, wysoki koszt transferu technologii, słaba oferta placówek naukowych, trudna współpraca z bankami, niedostatek kadry technicznej oraz brak wsparcia ze strony państwa. Przedsiębiorstwa działające w Polsce, tak jak w całej Unii Europejskiej, otrzymują dopłaty do rozwiązań ekologicznych, jednak nie przywiązują dużej uwagi do nowych pomysłów, do których potrzebne są wysokie nakłady kosztów i niepewny ich zwrot. Polska nadal poświęca zbyt małe środki na prace badawczo-rozwojowe, które są najważniejszym źródłem ekoinnowacyjności, co stanowi przeszkodę do budowania gospodarki opartej na wiedzy i może doprowadzić do powiększenia dystansu technologicznego w stosunku do innych państw Unii Europejskiej. Dlatego tak ważny jest wzrost nakładów na badania i rozwój, które pomogłyby uczynić polską gospodarkę bardziej innowacyjną, a co za tym idzie – konkurencyjną i nowoczesną.

W obecnej perspektywie finansowej Unii Europejskiej istnieją programy, których zadaniem jest finansowe wsparcie realizacji projektów ekoinnowacyjnych. Program LIFE jest instrumentem finansowym Unii Europejskiej poświęconym współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego celem jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska oraz realizacji

wspólnej polityki w tym zakresie, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska, w tym przyrody. W Polsce z programu skorzystało wiele instytucji i przedsiębiorstw, np. Kopalnia Soli „Wieliczka” (<http://nfosigw.gov.pl>).

Następnym programem wspierania ekoinnowacji jest Horyzont 2020, w ramach programu sektorowego „Wiodąca pozycja w przemyśle”, poddziałanie „Innowacje w MŚP” oraz „Dostęp do finansowania” (<http://www.crido.pl...>).

Finansowanie ekoinnowacji odbywa się też w ramach funduszy strukturalnych wydatkowanych w ramach 16 Regionalnych Programów Operacyjnych, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (PO IiŚ) oraz Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (PO IR), który zakłada wsparcie naukowe i prac rozwojowych, mających doprowadzić do innowacji w zakresie technologii środowiskowych, niskoemisyjnych, a także racjonalnego gospodarowania zasobami (<http://www.poir.gov.pl>).

Przykładem polskiego programu ekoinnowacji jest Gekon – Generator Koncepcji Ekologicznych. Jest to wspólna inicjatywa Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW). Ma na celu rozwój polskich technologii proekologicznych poprzez współfinansowanie badań naukowych, prac rozwojowych i wdrożeniowych (<http://program-gekon.pl>).

Ministerstwo Środowiska przygotowało Akcelerator Zielonych Technologii GreenEvo, który ma na celu tworzenie przyjaznych warunków dla upowszechnienia technologii ochrony środowiska w kraju i za granicą oferowanych przez polskich przedsiębiorców. Projekt wdrażany jest w ramach realizacji strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko. Realizuje cel, jakim jest zapewnienie warunków dla zrównoważonego rozwoju w Polsce, jak i poza granicami (<http://greenevo.gov.pl>).

Zarządzanie działalnością ekoinnowacyjną przez przedsiębiorców opiera się w dużej mierze na chęci obniżenia kosztów. Ważnym elementem jest także poprawa wizerunku firmy przez działania proekologiczne, ponieważ konsumenci w Unii Europejskiej dostrzegają, jakie zagrożenia niesie ze sobą zanieczyszczenie środowiska, i preferują produkty firm, które stosują rozwiązania chroniące środowisko. Działania ekoinnowacyjne są często podejmowane podczas ogólnej modernizacji przedsiębiorstwa. Przedsiębiorcy nie są świadomi potrzeby wprowadzenia ekoinnowacji, choć rozumieją potencjalne korzyści, które mogą przynieść nowoczesne rozwiązania przyjazne środowisku (Sokół 2009, s. 11). Firmy rezygnują z konkurencji jakościowej z produktami wysoko rozwiniętych gospodarek oraz myślenia strategicznego na rzecz skupienia się na bieżącej działalności w oparciu o przewagę cenową na dobrze znanym rynku (Szpor, Śniegocki 2012, s. 13).

Polskie przedsiębiorstwa mają trudności z wdrażaniem ekoinnowacji. Zaliczają się do nich ograniczenia finansowe oraz trudności ze zgromadzeniem wystarczającego kapitału. Problemem jest też brak wiedzy na temat rozwiązań ekoinnowacyjnych. Pomoc stanowią programy oraz projekty wspierające implementację ekoinnowacji, z których przedsiębiorcy powinni korzystać, aby poprawić kondycję firm. Wdrożenie rozwiązań ekoinnowacyjnych pozwala na dostosowanie działalności do coraz ostrzejszych norm dotyczących ochrony środowiska. Ekoinnowacje mają kluczowe znaczenie w kreowaniu postaw przedsiębiorców oraz konsumentów.

Wprowadzenie ekoinnowacji jest dla przedsiębiorstw szansą na rozwój. Jak pokazuje przykład koncernów motoryzacyjnych, jest to szansa na modernizację i zwiększenie sprzedaży oferowanych produktów. Unia Europejska wprowadza przepisy, które mają za zadanie chronić środowisko, a to sprzyja implementacji rozwiązań ekoinnowacyjnych. Wdrażanie ekoinnowacji wiąże się też z rosnącymi wymaganiami klientów, którzy są zamożniejsi i mają większą świadomość ekologiczną. Preferują oni produkty ekologiczne, na które są w stanie wydać większe kwoty pieniędzy. Firmy ekoinnowacyjne wzmacniają swój wizerunek, co przekłada się na pozytywne postrzeganie przez klientów i większą sprzedaż.

Podsumowanie

Ekoinnowacje odgrywają istotną rolę we wspieraniu zrównoważonego rozwoju. Opracowanie i wdrażanie rozwiązań ekoinnowacyjnych wymaga jednak znacznych nakładów finansowych, które często przekraczają możliwości przedsiębiorstw. Zarządzanie działalnością ekoinnowacyjną niesie ze sobą trudności ze względu na niepewność zwrotu inwestycji lub długi czas oczekiwania na zwrot.

Implementacja rozwiązań ekoinnowacyjnych ma jednak wiele zalet, które pozwalają przezwyciężyć niedogodności związane z kosztownymi inwestycjami. Ekoinnowacyjne rozwiązania mają wpływ na obniżenie kosztów produkcji. Pozwalają na zmniejszenie zapotrzebowania na surowce. Nowoczesne projekty skutkują zdobyciem nowych rynków zbytu. Techniki zarządzania cechujące się dbałością o środowisko przyczyniają się do pozytywnego postrzegania firmy, a przez to do pozyskania nowych zleceń. Klienci preferują produkty, które są wytwarzane z uwzględnieniem wymogów środowiskowych, zużywają mniej energii oraz nie zanieczyszczają środowiska. Zwiększona sprzedaż przynosi zyski w postaci wzrostu wartości osiąganych przychodów ekoinnowacyjnych przedsiębiorstw.

Literatura

1. Bajdur W. (2018), *Application of LCA Environmental Management Technique in Design of Technological Innovations*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 32.
2. Białoń L. (red.) (2010), *Zarządzanie działalnością innowacyjną*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
3. Brzozowska A., Bubel D., Pabian A. (2015), *Implementation of Technical and Information Systems in Environmental Management*, „Procedia-Social and Behavioral Sciences”, Vol. 213.
4. Cichy M., Szafraniec M. (2015), *Ekoinnowacyjność przedsiębiorstw czystszej produkcji w Polsce. Część 1: Ogólne aspekty ekoinnowacyjności*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, z. 77.
5. <http://greenevo.gov.pl> (dostęp: 13.07.2019).
6. <http://nfoisgw.gov.pl> (dostęp: 13.07.2019).
7. <http://program-gekon.pl> (dostęp: 13.07.2019).
8. <http://www.crido.pl/program/horyzont2020> (dostęp: 13.07.2019).
9. <http://www.poir.gov.pl> (dostęp: 13.07.2019).
10. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en (dostęp: 14.03.2019).

11. Janik A. (2014), *Koszty opracowania i wdrożenia ekoinnowacji oraz źródła ich finansowania*, [w:] Knosala R. (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Tom 1*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole.
12. Janik A. (2016), *Problematyka szacowania wartości efektów generowanych przez ekoinnowacje w całym cyklu życia*, [w:] Knosala R. (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Tom 1*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole.
13. Mesjasz-Lech A. (2011), *Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej*, Sekcja Wydawnictw Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
14. Seroka-Stolka O., Krawczyk-Sokołowska I., Grabowska M. (2016), *Environmental Management Models*, „Scientific Proceedings of the Scientific Technical Union of Mechanical Engineering”, R. 24, Vol. 6(192).
15. Seroka-Stolka O., Surowiec A., Pietrasieński P., Dunay A. (2017), *Sustainable Business Models*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 27, t. 2.
16. Sokół W.A. (2009), *Bariery i stimulatory wdrażania technologii środowiskowych w Polsce*, Debata „Ekoinnowacje made in Poland. Bliska czy odległa przyszłość”, Poleko, <https://docplayer.pl/17000749-Bariery-i-stimulatory-wdrażania-technologii-srodowiskowych-w-polsce.html> (dostęp: 17.06.2019).
17. Szpor A., Śniegocki A. (2012), *Ekoinnowacje w Polsce. Stan obecny, bariery rozwoju, możliwości wsparcia*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa.
18. www.wmarr.olsztyn.pl.
19. Ziółkowski B. (2008), *Znaczenie ekoinnowacji dla rozwoju przedsiębiorstw*, [w:] Graczyk W.A. (red.), *Zrównoważony rozwój w teorii ekonomii i w praktyce*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej, nr 1190, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław.

ECO-INNOVATION MANAGEMENT IN THE EUROPEAN UNION

Abstract: This article discusses the issues of eco-innovation management. The article presents definitions and classification of eco-innovation. Furthermore, it is concerned with the examples of eco-innovation management in enterprises. It shows advantages of applying eco-innovation and difficulties of its implementation. Based on the Eco-Innovation Scoreboard, it determines level of eco-innovation of European Union countries and analyses results showing the advantages of eco-innovation solutions. It addresses the projects and programs supporting eco-innovation in the European Union.

Keywords: eco-innovation, level of eco-innovation, management



AGILE W ZARZĄDZANIU PROJEKTAMI. PORÓWNANIE ŚWIATOWYCH TENDENCJI I POLSKIEJ RZECZYWISTOŚCI RYNKOWEJ

Artur Marszał¹

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Streszczenie: Zmienne otoczenie i postępujące procesy globalizacji powodują konieczność modyfikowania zasad zarządzania. Przejawia się to wyraźnie w organizacjach, które – aby zachować dobrą pozycję na konkurencyjnym rynku – powinny stale rozwijać swoją ofertę produktową. Sekcja odpowiedzialna za innowacyjne projekty powinna być pierwszą komórką gotową do wprowadzania zmian w zakresie samego procesu zarządzania nimi, aby uzyskać maksymalną efektywność i tempo realizacji. Celem niniejszego artykułu jest krótkie scharakteryzowanie zasad głównych metodyk *Agile* – zwinnego zarządzania, omówienie ogólnoświatowych ocen i tendencji oraz wskazanie zalet nawet ich częściowego stosowania w pracach nad nowymi projektami, jak również przedstawienie obecnie widocznych ograniczeń w wykorzystywaniu elementów *Agile* w polskich przedsiębiorstwach. Może być to podstawą do dalszych, szczegółowych badań określających taki stan rzeczy, niezgodny z ogólnoświatowymi tendencjami. Materiał opiera się na badaniach: A. Komusa, S. Spałka i własnych obserwacjach autora.

Słowa kluczowe: *Agile*, innowacje, *Lean*, *Kanban*, *Scrum*, zwinne zarządzanie

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.07

Wprowadzenie

Rosnąca konkurencyjność wymaga od organizacji działających na rynku gospodarczym dbania o rozwój własnych koncepcji zarządzania. Dynamiczne otoczenie, postęp techniczny, nieprzewidywalne determinanty sytuacyjne wymagają stosowania nowych modeli i schematów efektywnego zarządzania zarówno poszczególnymi jednostkami, jak i całym przedsiębiorstwem (Jędrzejczyk 2015, s. 49).

W erze globalizacji i rosnącej społecznej odpowiedzialności biznesu niezwykle istotne jest branie pod uwagę znaczenia czynnika ludzkiego w kształtowaniu pozycji przedsiębiorstwa na konkurencyjnym rynku. Zasoby niematerialne, kapitał ludzki, zdolność do poszukiwania i dobrego wykorzystania informacji do tworzenia innowacyjnych rozwiązań zapewniają lepsze wyniki biznesowe organizacji (Gabryś 2013, s. 22).

Zmiany pokoleniowe kreuja polepszanie oferty przedsiębiorstwa i tym samym sugerują reorientację pracy organizacyjnej. Modyfikowanie procesów zarządzania

¹ Artur Marszał, mgr inż., amarshall@tlen.pl, ORCID: 0000-0002-0446-2160

nie może traktować ludzi – pracowników i klientów – czysto instrumentalnie, powinni oni brać czynny udział w tych przekształceniach, ulepszać stosunki między sobą, określać wartości i nowe oczekiwania nie tylko w wymiarze ekonomicznym, ale też społecznym (Crozier 1993, s. 163).

Modyfikacje technologiczne i oczekiwania klientów wskazują na konieczność poszukiwania nowych, innowacyjnych rozwiązań. Określenie „innowacja” oznacza wdrożenie nowego, jak i również w dużym zakresie udoskonalonego produktu (wyrobu czy usługi), procesu, nowej metody marketingowej lub organizacyjnej w praktyce gospodarczej czy też organizacji samego miejsca pracy (OECD 2008, s. 19). Ulepszanie, wprowadzanie nowych wyrobów i usług powinno być stale obecne w działaniu współczesnej firmy. Tylko ciągły rozwój pozwala jej zapewnić ekonomiczne podstawy funkcjonowania. Podejście projektowe jest teraz bardzo ważne.

Realizacja projektów przebiega w warunkach rosnącej niepewności. Czynniki ludzkie nadaje tutaj cechy dużej zmienności. Takie dynamiczne uwarunkowania wymagają elastycznego realizowania zadania projektowego (Larson, Chang 2016, s. 701). Innowacja może być wprowadzana w zakresie przekształceń metodologii pracy nad projektami. Takim rozwiązaniem jest zastosowanie zwinnego zarządzania Agile.

W artykule zostanie opisana jego definicja z pełniejszym omówieniem metodyki *Scrum* i tworzenia hybryd. Nastąpi podkreślenie zasadności ich używania zaprezentowanymi wynikami badań oraz wskazaniem domniemych zagrożeń w ich wdrażaniu i stosowaniu na polskim rynku. Warto to doprecyzować dalszymi pracami badawczymi. Zamieszczone tutaj wyniki badań były przeprowadzone przez zespół Ayelta Komusa, profesora organizacji i informatyki biznesowej na Uniwersytecie w Koblencji, i opublikowane w 2017 roku. Wzięło w nich udział 1000 uczestników z ponad 30 krajów. Zostały one zestawione z efektami pracy naukowej Seweryna Spałka, dotyczącej polskiego rynku, oraz efektami badań i wywiadów pogłębionych, przeprowadzonych przez autora z reprezentantami firm szkoleniowych. Celem artykułu jest wskazanie różnic pomiędzy ogólnoświatową tendencją zastosowania *Agile* w organizacjach a rynkiem polskim oraz określeniem kierunku dalszych badań, które pomogą w zdiagnozowaniu przyczyn takiej sytuacji.

Agile – zwinne zarządzanie

W ostatnich latach promowane jest pojęcie „*Agile Management*”, jako modne i niezwykle ciekawe.

Manifest Zwinnego Oprogramowania *Agile* został sformułowany i podpisany na spotkaniu 17 informatyków – właścicieli przedsiębiorstw informatycznych w USA w stanie Utah w 2001 roku (<https://agilemanifesto.org>). Powstał na bazie obserwacji dotyczących działań w środowisku programistycznym mających na celu wytwarzanie oprogramowania. Zainspirowało to do opracowania metodyk zwinnych (ang. *agile* – zwinny) – sposobu realizacji nowych projektów.

Manifest *Agile* przedkłada:

- ludzi i interakcje ponad procesy i narzędzia;
- działające oprogramowanie ponad obszerną dokumentację;

- współpracę z klientem ponad formalne ustalenia;
- reagowanie na zmiany ponad podążanie za planem.

Biorąc pod uwagę pracę nad nowym projektem, należy przypomnieć, że wciąż dominującym schematem jest model oparty na etapach kaskadowych – *Waterfall* (Chrapko 2014, s. 22): początkowa faza z określeniem zakresu, drobiazgowo planowanie, realizowanie po pełnym rozpatrzeniu wszystkich za i przeciw, które mogłyby się przydarzyć w trakcie działania. Kolejność przechodzenia do kolejnego etapu jest stała i ściśle ustalona. Aktywność projektowa jest sekwencją liniową. Poważną wadą podejścia klasycznego jest narzut czasowy przeznaczony na realizację procesu projektowania. Ujęcie kaskadowe charakteryzuje się też dużą bezwładnością i niewielką możliwością wprowadzania zmian w trakcie pracy.

Profesor Vijay Mehrotra² podkreśla, że planowane rezultaty, organizacyjne i indywidualne nastawienie są najczęściej sztywno umocowane na bardzo niedoskonałych oszacowaniach dotyczących czasu, kosztów i niezbędnych materiałów (Mehrotra 2019, s. 2). Tutaj samo określenie wysokości planowanych kosztów nie do końca może być miarodajne – nie uwzględnia możliwych problemów, które mogą wystąpić podczas realizacji zadań projektowych. Klasyczne zasady prowadzenia projektów uparcie dominują w polskiej gospodarce rynkowej. Rodzi się pytanie, co odpowiada za taki stan rzeczy, i stanowi ono wyzwanie do podjęcia badań, aby jasno określić istniejące blokady i możliwości zmiany. W czasach europejskiej integracji, szybkiego przepływu informacji brak czynnego i powszechnego stosowania zwinnych metod zarządzania projektami, tak docenianych na światowym rynku, jest lekko zastanawiający.

Agile to metodyka wykorzystywana najczęściej do zarządzania projektem, która jest złożona z krótkich etapów, powiązanych w łańcuch. Kluczowym elementem jest dobre przywództwo oparte na trzech aspektach:

- jasne cele,
- swoboda działania,
- dobra informacja zwrotna.

Pozwala się skupić się na ciągłym doskonaleniu procesu i rozwoju produktu. Jest to bardzo rewolucyjne w stosunku do ujęcia klasycznego. Przy wprowadzaniu *Agile* do przedsiębiorstwa trzeba dokonać trudnej rzeczy: przełamać zmianę zachowań (Schroeder 2018, s. 8).

Agile ma kilka odmian z różnym przeznaczeniem (*Tabela 1*). Niniejszy artykuł skupia się na ocenie i szerszym przedstawieniu dwóch, najczęściej stosowanych w działalności projektowej, odmian podejścia lekkiego – *Kanban* i *Scrum* oraz ich hybryd.

² Vijay Mehrotra jest profesorem na Wydziale Analityki Biznesowej i Systemów Informacyjnych w Szkole Zarządzania Uniwersytetu San Francisco.

Tabela 1. Odmiany zarządzania zwinnego Agile – podejście lekkie

Zarządzanie zwinne Agile – podejście lekkie
Extreme Programming (XP)
Lean Management
Kanban
Scrum

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Moira 2018)

Extreme Programming jest związany z branżą IT i dotyczy wytwarzania oprogramowania. Istotą jest zespół pracujący nad nowym oprogramowaniem, w którym sprawnie działa prosta komunikacja między zespołem a klientem zlecającym działanie. Tutaj w ogóle nie pojawia się pojęcie projektu, tylko techniki tworzenia zamawianego oprogramowania.

Lean Management polega na eliminowaniu strat w procesach produkcyjnych, ograniczaniu zużycia materiału i zbędnej pracy. W działalności projektowej skupia się na oczekiwaniach klienta.

Kanban

Jest to metodyka mająca za zadanie skrócić czas realizowanych prac, wspierać uzyskanie lepszej produktywności. Samo pojęcie „*Kanban*” pochodzi z języka japońskiego i oznacza tabliczkę sygnałową. Zastosował ją w praktyce Taiichi Ohno w latach 60. XX wieku w fabrykach Toyoty w Japonii (<https://www.system-kanban.pl>). Karta sygnałowa miała wspomagać sterowanie produkcją i eliminować straty. W niej dokonywano zapisów, jakie elementy są niezbędne do pracy na każdym kolejnym stanowisku linii produkcyjnej. Notowano też wytworzone półprodukty, które były przekazywane dalej. Proces pracy jest tu ściśle dopasowany do ilości elementów, które można w pełni wykorzystać w następnym etapie produkcji. Implementowanie metody *Kanban* zaczyna się od określenia strumienia wartości (VSM – *Value Stream Mapping*), czyli jak wytworzyć produkt przy jak najmniejszych kosztach. Ważna jest optymalizacja bieżących schematów, a nie samo tworzenie nowych; koncentracja na końcowym produkcie, a nie masowym wytwarzaniu elementów składowych. Należy unikać powstawania zasobów (Klipp 2018, s. 4).

W *Kanban* ważną rolę pełni wizualizacja procesu. Służy do tego karta *Kanban*. Może mieć ona formę papierową, jak i wirtualną. Zawiera proste informacje – co należy wykonać, co jest w trakcie, a co już jest gotowe. Może opisywać zadanie realizowane przez jeden zespół, jak i również skomplikowany proces, nad którym pracują ludzie z wielu wydziałów.

Karta *Kanban* jest punktem informacyjnym, który łączy działanie zaangażowanych ludzi. Daje to możliwość szybkiej reakcji na nieprzewidziane sytuacje. *Kanban* ma za zadanie wspomóc ograniczenie pracy w toku (WIP – *Work in Progress*), skrócić czas realizacji procesu wytwórczego i zoptymalizować sam cykl produkcyjny.

Późniejsza analiza kart daje możliwość wyłapania błędów i zwiększenia efektywności pracy. Niewątpliwą zaletą systemu *Kanban* jest zastosowanie nowych rozwiązań i pomysłów na udoskonalenie produktu, stosowanych działań, lepszego zaangażowania pracowników i większej satysfakcji klientów (Stawicki 2014, s. 19).

W Polsce *Kanban* jest wciąż postrzegany jako ciekawostka, często traktowany w charakterze konieczności i jako pewnego rodzaju manifestowanie dostosowywania się do poleceń, a nie sama chęć dobrego korzystania z tej metody. Dalsze badania w polskich firmach pomogłyby określić, czy odpowiedzialność za to ponosi:

- kultura organizacyjna firmy,
- zarząd i kompetencje osobiste posiadane przez jego członków,
- strach przed wprowadzaniem jakichkolwiek zmian do starego schematu działania.

Kartę programową dobrze stosują międzynarodowe korporacje działające w naszym kraju, które posługują się swoimi wewnętrznymi zasadami, zgodnymi z miejscem swojej siedziby.

Scrum

Ten sposób zwinnego podejścia zyskuje wciąż nowych zwolenników. Jego twórcami są Ken Schwaber i Jeff Sutherland. Metoda ta polega na opieraniu się na ramowym schemacie działania i stosowania dobrych praktyk przy pracy nad przyjętym celem (Schwaber 2005, s. 11). Samo słowo „scrum” pochodzi od określonej formacji stosowanej w grze w rugby – w Polsce definiowanej jako młyn – przekazywanie piłki z przodu do tyłu. Tę analogię elementu gry na boisku do procesów wytwórczych po raz pierwszy wprowadzili Ikujiro Nonaka i Hirotaka Takeuchi (Takeuchi, Nonaka 1986). Przedstawili oni cykle produkcyjne w firmach: Canon, Epson, Fuji, Hewlett-Packard, Honda, NEC oraz Xerox. Scrum opiera się na ramowym działaniu wspartym doświadczeniem i pracą całego zespołu nad projektem. Najważniejsze elementy nowego podejścia to (Wyrozębski 2011, s. 891):

- stale towarzysząca niestabilność,
- samoorganizujące się zespoły,
- ściśle skorelowane fazy rozwoju produktu,
- grupowe uczenie się,
- empiryczna kontrola,
- organizacyjny przepływ wiedzy.

Scrum ma duże zastosowanie w branży IT – do rozwijania oprogramowania; przydaje się również w szkolnictwie oraz sterowaniu procesami w organizacjach. Jego użyteczność jest duża ze względu na iteracyjny i wciąż przyrostowy transfer wiedzy. Koncentruje się na samym zarządzaniu projektem, a kwestie techniczne pozostają do rozwiązania przez sam zespół (Schwaber, Sutherland 2017, s. 7).

Scrum polega na kreatywnej pracy małych grup ludzi, gdzie jest sprawna komunikacja i gotowość do elastycznego działania. Członek zwinnego zespołu powinien mieć przekazaną odpowiedzialność za realizowaną pracę i tym samym posiadać możliwość samoorganizacji. Ważna jest wiedza i doświadczenie członków zespołu. Wykonywane czynności opierają się na trzech podstawach:

- Jasność – wszystkie pojęcia i przebieg podejmowanych kroków przy realizacji stawianego celu są zrozumiałe i logiczne dla wszystkich w zespole.
- Kontrola procesu – sprawdzanie, czy przeprowadzane poszczególne etapy prac konstruktywnie zmierzają do osiągnięcia końcowego, planowanego efektu. Kontrola powinna być obecna, ale też ma nie zakłócać realizacji bieżących zadań.
- Gotowość do szybkich zmian – jeżeli kontrola wykaże rozbieżność między zakładanym planem a osiąganym efektem, zespół jest przygotowany na wprowadzenie poprawek i ograniczenie możliwych z tego tytułu strat.

Dobra atmosfera w *scrumowym* zespole i efektywna komunikacja zapewnia duże zaangażowanie w pracy nad określonym zadaniem. Nie działa tutaj sztywno narzucona hierarchia stanowiskowa organizacji. Ludzie są otwarci na wyzwania, szanują prawo do bycia niezależnymi. To jest dobrym początkiem do zwinnego i elastycznego działania. Sama organizacja pracy ma bardzo duże znaczenie. Metodyka *Scrum* ma pomagać znajdować nowe rozwiązania i pomysły, jak również dopasowywać produkt do oczekiwań końcowych klientów. Jednym z jej głównych założeń jest możliwość optymalnej adaptacji do potrzeb przedsiębiorstwa i samego zespołu.

Zespół *scrumowy* ma określony podział, składa się z kilku uczestników:

- Właściciel Produktu (*Product Owner*)

Jest on odpowiedzialny za jakość produktu finalnego i spełnienie wszystkich wymagań stawianych przez klienta. Określa priorytety i działania mające zapewnić ekonomiczną użyteczność towaru, nad którym została podjęta praca. Zapewnia identyfikację produktu i aktualizuje informacje o priorytetach funkcjonalności produktu zgodnie z oceną klientów. Osoba pełniąca tę funkcję musi aktywnie współpracować ze wszystkimi pozostałymi stronami modelu *Scrum*. Warto zaznaczyć, że jest to rola jednoosobowa i nie wolno jej łączyć z rolą *Scrum* Mastera.

- Zespół Deweloperski (*Development Team*)

Zajmuje się realizacją zadań wskazanych przez Właściciela Produktu. Składa się przeważnie z 5 do 9 osób. Są one specjalistami w dziedzinie, której wymaga określony projekt. Każda z nich pracuje na równych zasadach i może zaangażować się w dowolne zadanie. Członkowie we własnym zakresie decydują o podziale zadań i ich terminowym wypełnianiu. Ma to być przeprowadzane bez jakiegokolwiek zewnętrznej ingerencji. Sami decydują o sposobie wykonywania pracy i nie są zależni od osób spoza zespołu. Właściciel Produktu i *Scrum* Master także mają zapewnić zespołowi całkowitą niezależność w realizacji zatwierdzonego planu. Metoda *Scrum* wymaga dużego zaangażowania członków zespołu w jego pracę. Zespoły *scrumowe* są samoorganizujące się i międzyfunkcjonalne (*cross-functional*).

- *Scrum* Master

Scrum Master nie jest kierownikiem i nie wydaje poleceń. Jego zadaniem jest pomoc dla Właściciela Produktu i Zespołu Deweloperskiego w realizowaniu zadania. Odpowiada za prawidłowe stosowanie metodyki, wspiera procesy uczenia się, pomaga unikać konfliktów i nieporozumień w pracy zespołowej. Blokuje zewnętrzne ingerencje i stara się zapewnić efektywną pracę zespołu. Pełni rolę coacha,

mentora i facylitatora, wpływa na mentalność, dobrą komunikację w procesie działania grupy. *Scrum* Master pracuje nad zachowaniami wspierającymi przejrzystość, adaptację i kontrolę użyteczności przeprowadzonych działań (Adkins 2010, s. 107). Pełne ramowe postępowanie w *Scrum* dzieli się na stałe elementy:

– *Backlog Project*

Główna lista rzeczy zatwierdzona do wykonania podczas pracy nad projektem. Jest ona uporządkowana zgodnie z zasadą, że najpierw są realizowane te najważniejsze dla końcowego klienta. To zestawienie nigdy nie jest pełne i kompletne. Ewoluuje ono oraz rozwija się w trakcie pracy. Zmienia się dynamicznie w zależności od otoczenia i określania nowych wymogów do spełnienia.

– *Sprint*

Dotyczy krótkiego cyklu iteracyjnego, mającego osiągnąć konkretne planowane wyniki. To odniesienie odwołujące się do gry w rugby dotyczy zdobycia określonej części boiska. Czas trwania *Sprintu* ustala zespół w zależności od zakładanego celu. Z reguły jest to okres od jednego do czterech tygodni, jednak nie dłużej niż jeden miesiąc. Długość trwania *Sprintu* jest sztywna i nie podlega zmianie. Zależy od środowiska, dziedziny, rodzaju pracy i preferencji zespołu. Przy rozpoczynaniu *Sprintu* zawsze odbywa się spotkanie poświęcone jego planowaniu (*Sprint Planning Meeting*). Ma ono na celu stworzenie dokładnej kolejności działania dla bieżącej fazy pracy.

– *Sprint Backlog*

Po ukończonym jednym sprincie następuje omówienie wyników pracy, jak również uzyskanego rezultatu. Zespół prognozuje zakres prac w następnym sprincie, określa niezbędne czynności do wykonania i wprowadza istotne usprawnienia w porównaniu z poprzednim *Backlogiem*. To szczegółowe ujęcie dalszego postępowania. Poprzez krótkie iteracje można znaleźć elementy do ulepszenia bądź wyrzucenia. Bez żadnej przerwy zaczyna się kolejny *Sprint*. Wymusza to stałe działanie i jego równe tempo. *Backlog Sprintu* jest rzeczywistym obrazem prowadzonej pracy.

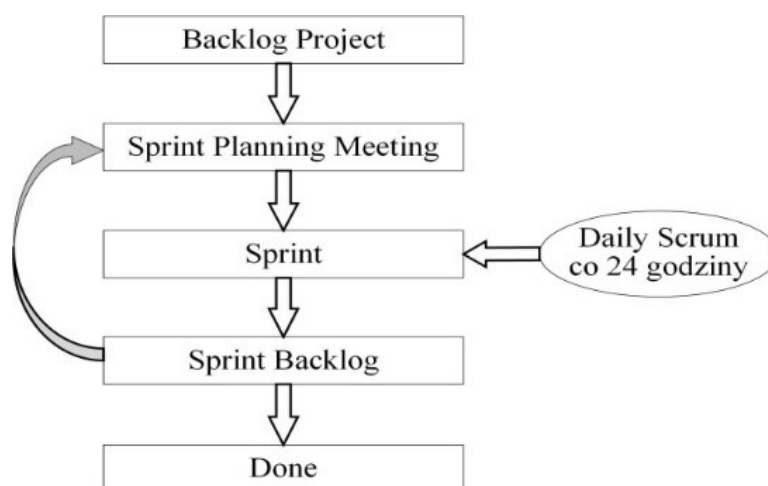
– *Daily Scrum* – codzienny *Scrum*

Krótkie, codzienne spotkanie Zespołu Deweloperskiego nieprzekraczające kilkunastu minut, które umożliwia dokładny przepływ informacji w zespole i jego dobrą synchronizację do dalszego działania.

– *Done* – Ukończony

Gotowy efekt pracy uzyskany po sprincie i który może być przekazany klientowi.

Przyrost produktu został zrealizowany. Ważne punkty realizacji przebiegu *Scrum* ukazano na *Rysunku 1*.



Rysunek 1. Istotne elementy sekwencji Scrum

Źródło: Opracowanie własne

Scrum ma za zadanie tworzyć nowe sposoby myślenia oparte na bieżących informacjach, wychodzić ze stereotypów i utartych koncepcji, skupiać się na oczekiwaniach końcowych klientów i dopasowywać pod te czynniki wytwarzany produkt.

Najlepiej porównać wykorzystanie metodyk zarządzania zwinnego na jednym zestawieniu, które zawiera wskaźnik procentowy zastosowania. Przedstawiono to w Tabeli 2. Dane zostały uzyskane z ankiety badawczej *The 12th Annual State of Agile Report* (<https://stateofagile.versionone.com>).

Tabela 2. Najczęściej stosowane metodyki zarządzania zwinnego

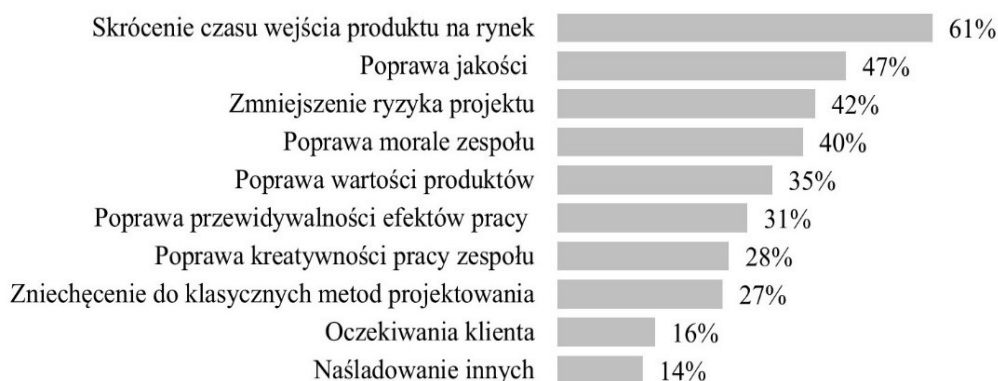
Metodyka Agile	Wskaźnik procentowy
Scrum	56%
Hybrydowa (wiele metodologii)	14%
ScrumBan	8%
Scrum/XP hybryda	6%
Kanban	5%
Lean Startup	1%
Extreme Programming (XP)	1%
	91%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (*The 12th Annual State of Agile Report* 2018, s. 6)

Bezsprzecznie w pracy nad projektami góruje wykorzystanie *Scrum*, ale też często użytkuje się i łączy kilka narzędzi z różnych procedur. Tworzenie podejścia hybrydowego, zależnego od konkretnego projektu i bieżącej sytuacji, jest potwierdzeniem dojrzałej kultury organizacyjnej w danej firmie, gotowości do sięgania po konkretne elementy, które zapewnią lepszą realizację projektu i pracę zespołową niż w przypadku trzymania się sztywnej architektury konkretnej metodyki. Łączenie *Scrum* i *Kanban* tworzy hybrydę *ScrumBan*, na tyle często stosowaną, że pojawiła się potrzeba wyróżnienia jej osobnym zapisem.

Informacje dotyczące metod *Agile*, na których przede wszystkim opiera się niniejszy artykuł, przynoszą badania *Status Quo Agile* przeprowadzone pod kierownictwem profesora A. Komusa³. Pierwsze poszukiwanie danych nastąpiło w 2012 roku i polegało na analizie 300 ankiet. Uzyskane wyniki wskazały rosnące zainteresowanie zwinnym zarządzaniem i efektywnością jego działania. W drugiej edycji badań w 2014 roku wyraźnie zostały już wyróżnione metodyki *Scrum* i *Kanban* oraz ich wpływ na codzienną pracę zespołów. Ostatni dostępny raport pochodzi z 2016 roku. Wskazuje on skalowanie i korzystanie z wybranych elementów wymienionych metod zarządzania zwinnego. Próba badawcza składała się z ankiet przedstawionych 1000 uczestników z ponad 30 krajów. Wnioski nasuwające się po jego analizie mogą mieć znaczącą wartość informacyjną o skuteczności *Agile* w działaniach innowacyjnych.

Pierwszym ważnym pytaniem jest określenie przyczyn zastosowania w organizacji zwinnych metod zarządzania projektem. Zebrane odpowiedzi z raportu *Status Quo Agile* wskazują główne powody. Wyniki przedstawiono na wykresie (*Rysunek 2*).



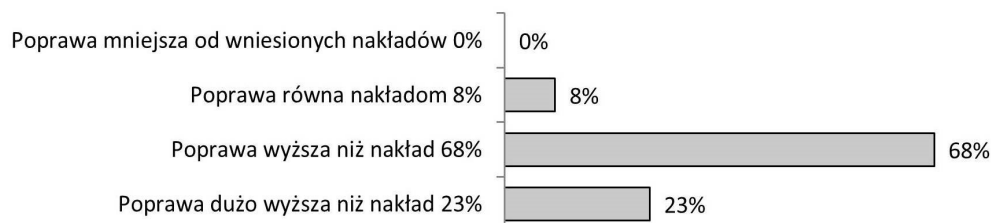
Rysunek 2. Powody zastosowania zwinnych metod zarządzania projektem we własnej organizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Komus 2017, s. 17). Próba badawcza n = 784

³ Prof. dr Ayelt Komus, profesor organizacji i informatyki biznesowej, coach, konsultant ds. zarządzania, dyrektor BPM-Labor for Business. Pracuje naukowo na Uniwersytecie w Koblencku w Niemczech, który specjalizuje się w naukach społecznych i psychologii.

Przyzwyczajenie do metody kaskadowej pracy nad projektami bywa największym ograniczeniem do wprowadzenia zmian. Zachodzi obawa, że wdrożenie nowych metod wprowadzi chaos w działaniu i będzie wymagało dużego wysiłku, aby modyfikacje przyniosły pozytywny i oczekiwany rezultat. Istnieje kilka stowarzyszeń doradców zajmujących się określeniem skutecznych metod zarządzania projektami. Warto tutaj wymienić Project Management Institute (PMI). Istnieje on od 1983 roku. Efektem jego pracy jest *PMBOK Guide* – przewodnik w formie książki zawierający, zdaniem twórców, najlepsze sposoby realizacji projektów. Pierwsza jego wersja ukazała się w 1996 roku, a co cztery lata pojawia się nowe, zaktualizowane wydanie (Strojny, Szmigiel 2015, s. 257). Zauważalną poprawę efektywności pracy poświęconej projektom dzięki zastosowaniu zwinnego zarządzania *Agile* potwierdza fakt, że ostatni, szósty nakład *PMBOK Guide* (PMI 2017) opublikowany w 2017 roku nie tylko zawiera wykorzystanie elementów *Agile* w poszczególnych etapach projektów, ale przewodnik jest oferowany razem z drugim podręcznikiem, przygotowanym we współpracy z Agile Alliance⁴ – *Agile Practice Guide*.

Uzasadnienie podjęcia działania, które wprowadzi elementy zwinnego zarządzania do firmy, daje kolejny punkt badań A. Komusa. W ankiecie pojawiła się kwestia dotycząca oceny włożonego wysiłku do zainicjowania *Agile* w przedsiębiorstwie w stosunku do otrzymanych z tego tytułu korzyści. Na to pytanie odpowiedziało 532 pracowników firm, które zaczęły czynnie stosować metodyki zwinnego zarządzania. Procentowy wskaźnik zilustrowano na *Rysunku 3*. Ocena jest jednoznaczna. Wysiłek włożony w skuteczne wdrożenie metodyk zwinnych przynosi przede wszystkim pozytywne skutki. Na pewno nie generuje strat. Po krótkim czasie od zastosowania może nie przynosić wymiernych efektów, ale nie dostarcza dodatkowych kosztów. Na wykresie przy punkcie: „poprawa równa nakładom” (8%) powstaje dylemat, jak może być oceniana lepsza atmosfera pracy zespołowej? Ten szacunek na pewno korzystnie wpływa na realizację innowacji związanych z produktami w firmie.

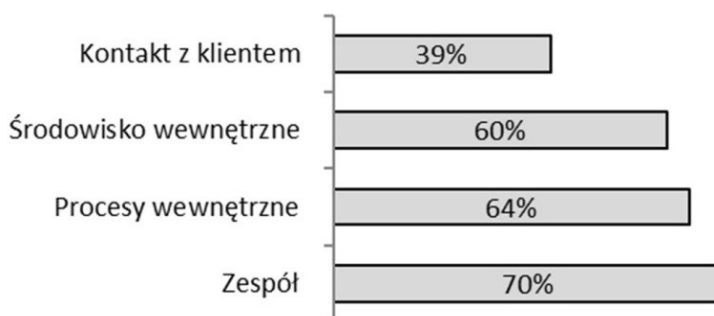


Rysunek 3. Ocena poprawy działania zarządzania projektem z wykorzystaniem *Agile* w porównaniu z nakładem poniesionym we wdrażanie nowej metodyki działania

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Komus 2017, s. 21). Próba badawcza n = 532

⁴ Agile Alliance jest organizacją non-profit, jej celem jest promowanie koncepcji *Agile*. Ma ponad 44 000 członków na całym świecie (<https://www.agilealliance.org>).

Raport *Status Quo Agile 2016/2017* zawiera informacje, jakie ograniczenia widzi grupa badanych osób we wdrażaniu zwinnych metod *Agile* do czynnego zastosowania w zespołach projektowych przedsiębiorstwa. Odpowiedzi udzielone przez 663 badane osoby przedstawiono na *Rysunku 4*.



Rysunek 4. Najważniejsze bariery wdrażania metodyk zwinnych *Agile* do organizacji

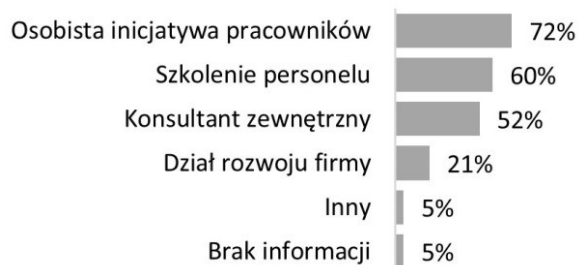
Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Komus 2017, s. 42). Próba badawcza n = 663

Czynnik ludzki i kultura organizacji ponosi największą odpowiedzialność za opór przed aktywnym stosowaniem *Agile* w przedsiębiorstwie. Bardzo wiele zależy od stanowiska zarządu i ludzi pełniących kierownicze stanowiska. Ich nastawienie i umiejętności interpersonalne decydują o powodzeniu każdej zmiany w sposobie zarządzania. Często sztywna hierarchia stanowiskowa i brak gotowości przyjmowania informacji zwrotnej przez przełożonych osadza przedsiębiorstwo w twardym, odpornym na stałe reformy stereotypie działania. Zmienne otoczenie i oczekiwania młodego pokolenia pracowników, odnośnie obecnych warunków swoich stanowisk pracy, powinny mieć już decydujące znaczenie w procesie przyjmowania i akceptowania nowych zasad zarządzania. O ile w innych krajach *Agile* jest coraz bardziej praktycznie stosowane, to w Polsce opór przed zmianą jest nadal bardzo wyraźny. Badania i skuteczność działania zarządzania zwinnego na ogólnoswiatowym rynku wskazują, że jest to elastyczne i skuteczne narzędzie sprawdzające się jako wyróżnik w długookresowym planowaniu (Smith 2005, s. 369-376). Pojawia się szybsza reakcja na każdą zmianę i ma to pozytywny wpływ na jakość wynikowego produktu. Tutaj przełożony i kierownik nie mają pełnić roli ostatecznego krytyka i nieomylnego autorytetu. Ważne, że nie chodzi tu tylko o użycie nowego schematu samego działania, ale o zmianę sposobu myślenia. Wdrażanie *Agile* nie polega tylko na zastosowaniu nowych procesów, struktur i narzędzi, ale na zmianie wartości i przekonań (Kusyk 2018, s. 377).

Odpowiedzialność za to może ponosić w pewnym stopniu system edukacji i szkoleń, który też działa w warunkach zmieniającego się otoczenia i powinien sprawniej dopasowywać zakres przekazywanej wiedzy do wymogów współczesnego rynku gospodarczego. Dotyczy to też świadomości, że oferta programowa ma

być kierowana do przedstawicieli różnych pokoleń. Często długoletnie doświadczenie zawodowe na kierowniczym stanowisku blokuje chęć wprowadzania nowych rozwiązań organizacyjnych w przedsiębiorstwie.

Teraz najwyższą efektywność wykazuje praca zespołowa oparta na dobrej, wzajemnej komunikacji. Można to również zauważyć, oceniając czynniki określone w badaniach profesora Komusa (*Rysunek 5*).



Rysunek 5. Czynniki decydujące o wprowadzeniu metod zwinnych do firmy

Źródło: (Komus 2017, s. 138). Próba badawcza n = 662

Własna inicjatywa pracowników najczęściej decyduje o zastosowaniu *Agile*.

Prace badawcze opisane w *Status Quo Agile 2016/2017* wyraźnie dowiodły, że wskaźnik powodzenia projektów prowadzonych metodami *Agile* jest dużo wyższy od tych realizowanych tylko klasycznym stylem. Należy podkreślić, że oceny są już mniej entuzjastyczne niż w cyklach badawczych z poprzednich lat. Większość respondentów nie używa wyłącznie klasycznej metody ani metody zwinnej. Stanowi to wskazówkę, że elementy zwinnego zarządzania dobrze jest wkomponować w etapy projektowania.

Tendencje polskiego rynku w aspekcie zastosowań zarządzania zwinnego *Agile* przedstawiają badania ankietowe, zrealizowane w 2017 roku przez profesora S. Spałkę⁵. Dotyczyły one oceny sposobu prowadzenia projektów przez 121 przedsiębiorstw. Pierwszym istotnym punktem, który nasuwa się przy analizie wyników, jest sama kwestia wiedzy o metodykach *Agile* w polskich organizacjach. W 2017 roku to zagadnienie kształtowało się następująco (Spałek 2018, s. 162):

- 54% respondentów nie znało w ogóle pojęcia zarządzania zwinnego *Agile*.
- 13% badanych zadeklarowało, że identyfikuje nazwę, ale i tak nie zna zasad działania.
- Tylko 10% potwierdziło znajomość metodyki *Agile* w pracy nad projektami.

Kreator badania takiego stanu rzeczy dopatruje się w niskiej racjonalności w pracy nad projektami polskich organizacji w odniesieniu do firm zagranicznych. Kolejną konkluzją jest brak odpowiedniego poziomu tematyki rozwoju umiejętności miękkich i odpowiedniego poziomu przedstawiania zagadnienia *Agile* w podstawowych programach edukacyjnych polskich wyższych uczelni.

⁵ Dr hab. inż. Seweryn Spałek, prof. Politechniki Śląskiej, kierownik Zakładu Informatyki i Ekonomometrii.

Powyższe informacje potwierdzają dane, które uzyskał autor niniejszego artykułu, prowadząc badania naukowe związane z wdrażaniem coachingowego stylu zarządzania w przedsiębiorstwach województwa śląskiego⁶. Pięćdziesięciu pracowników z przedsiębiorstw produkcyjnych, usługowych oraz IT (zatrudnienie powyżej 30 osób) wypełniło ankiety. Przedstawione w nich odpowiedzi wskazują, że:

- Przełożony przede wszystkim ma autorytet tylko formalny.
- Nadal dominuje autorytarny styl kierowania.
- Ocenie podlega praca indywidualna.
- Podnoszenie kwalifikacji pracowników nie zajmuje ważnego miejsca w działalności przedsiębiorstwa.

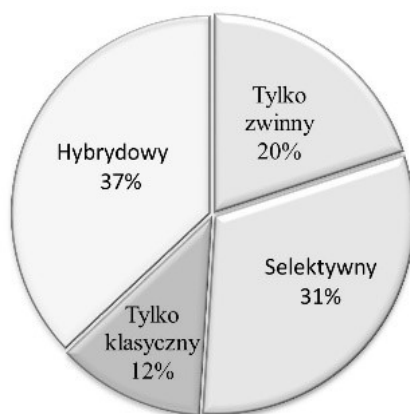
Wywiady pogłębione z reprezentantami 8 firm szkoleniowych zajmujących się w 2018 roku edukacją pracowników wielu przedsiębiorstw w zakresie wykorzystywania przy pracy projektowej zwinnego zarządzania *Agile* również to potwierdzają. Efektem badania fokusowego, które przeprowadził autor, jest informacja, że personel delegowany na szkolenia, mimo zainteresowania tematyką, podkreślał problemy we wdrażaniu nowych rozwiązań w macierzystych organizacjach. Ich powodem był opór przełożonych przed zmianami w stosowanym systemie kierowania i zarządzania projektami.

Sytuacja taka może powstawać na skutek braku odpowiednich kompetencji i niechętnego rezygnowania menedżerów z poczucia władzy sprawczej. Często pojawiało się to przy pracy zespołowej na warsztatach szkoleniowych. Takie relacje można było otrzymać od osób prowadzących zajęcia. Mimo przekazywanej wiedzy już podejmowane przez organizatorów próby czynnego, aktywnego zaangażowania uczestników w zajęcia kończyły się porażką. Ludzie na sali nie chcieli budować między sobą kreatywnych relacji i prowadzić wspólnych dyskusji. Kluczową przeszkodą okazywało się stałe, silne poczucie hierarchii stanowiskowej. Stanowiło to barierę w rozmowach przełożony – podwładny na równym, wspólnym poziomie. Przywiązanie do tradycji w nauce, także w zarządzaniu, może obniżać skuteczność działania w globalnym, zmieniającym się otoczeniu. Nasuwa się tutaj problemowe pytanie badawcze, jak można określić ograniczenia we wprowadzaniu elementów zwinnego zarządzania przez polską kulturę pracy zespołowej, społeczne niskie poczucie pobłażliwości i gotowość do negatywnych ocen.

Podstawową cechą rynkową jest ogólne akceptowanie postępu i dostosowywanie się do zmian. W tym miejscu warto wskazać proporcje uzyskane po analizie badań A. Komusa, dotyczące stosowania metod zwinnych w zarządzaniu projektami. Zaprezentowano to na *Rysunku 6*.

Na podstawie zestawienia z danymi uzyskanymi przez S. Spałką można przypuszczać, że polscy ankietowani pracownicy, którzy wzięli udział w badaniu niemieckiego profesora, przede wszystkim wskazywali tylko klasyczny sposób zarządzania projektem.

⁶ Badania ankietowe są prowadzone od grudnia 2018 roku.



Rysunek 6. Proporcje sposobów zarządzania projektami przez uczestników 3. edycji badania Status Quo Agile

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Komus 2017, s. 14)

Podsumowanie

Wdrażanie rozwiązań *Agile* wymaga zmiany przyzwyczajeń. Różnią się one od klasycznej szkoły kaskadowej stałym uwzględnieniem ryzyka przy projektowaniu. Podział pracy na etapy pozwala je lepiej definiować i unikać w kolejnej iteracji. Tendencja wzrostowa zastosowania *Agile* w przedsiębiorstwach pracujących w różnych domenach świadczy o jej skuteczności. Przedstawiając zalety zwinnego zarządzania *Agile* w podejściu miękkim, należy bezwarunkowo wymienić:

- szybsze wdrażanie optymalnych rozwiązań,
- minimalizowanie kosztów,
- stałe nastawienie na możliwe zmiany,
- szybszą reakcję na powstające problemy,
- koncentrację na potrzebach klienta,
- udzielanie pełnego feedbacku zarówno w zespole, jak i kontrahentom.

Scrum wymaga lepszego kontaktu z klientem. Należy dbać o to, aby klienci mieli pełną wiedzę na temat zwinnego zarządzania i ich wymiernego wpływu na końcowy efekt projektowania. Dzięki temu może powstać produkt o cechach oczekiwanych przez przyszłego użytkownika. *Scrum* to realizacja projektu przez optymalną i dynamiczną pracę całego zespołu. Stosowanie pojedynczej metodyki może nie przynieść tylu pozytywów co optymalnie dobrana konfiguracja kilku technik i środków – hybryda powstała z całej grupy zarządzania zwinnego *Agile*. Decyduje o tym domena działania przedsiębiorstwa, kompetencje zespołów i kadry kierowniczej.

Metody zwinne charakteryzują się krótszym czasem od powstania pomysłu do pracy nad jego biznesową realizacją. Klasyczna faza projektowania jest znacznie dłuższa. Poprzez krótkie sprinty i szybką informację zwrotną maleje ryzyko niepotrzebnych działań i ponoszenia dodatkowych kosztów. Rośnie tym samym efektywność zespołu. Atmosfera pracy ma wysokie znaczenie. Wzajemne zaufanie i poczucie odpowiedzialności motywują do sprawnego realizowania podjętych celów,

zwiększają retencję pracowników, tak ważny wskaźnik odnośnie wykwalifikowanego personelu.

Problemem nabierającym coraz większego znaczenia jest wciąż niskie wykorzystywanie metodyk zwinnego zarządzania *Agile* przez polskie przedsiębiorstwa.

Idea *Scrum* opiera się na zasadzie połączenia odpowiedzialności i zaufania przy podejmowaniu decyzji. Kadra zarządzająca ma wskazywać ostateczny cel i dbać o sprawny przepływ informacji. Najbardziej istotną kwestią w *Agile* jest praca w grupach. Ważne jest poczucie współodpowiedzialności za działanie całego zespołu, a nie tylko za indywidualny wkład pracy jednej osoby.

Zastosowanie podejścia zwinnego w pracy projektowej jest konkretnym środkiem, jaki mogą użyć przedsiębiorstwa w zarządzaniu ryzykiem, w celu zwiększenia dynamiki zmian oraz z uwagi na konieczność stałej ewaluacji. Szczególnie dotyczy to słabo elastycznych sektorów gospodarki. Podkreślali to w swoim wystąpieniu naukowcy Wydziału Zarządzania Politechniki Warszawskiej⁷ na III Konferencji Naukowej, która odbyła się w marcu 2019 roku w Dąbrowie Górniczej⁸.

Metodyka *Scrum* jest doceniana przez wiele światowych firm. Są to m.in.: BBC, Microsoft, Nokia, Philips, Siemens. Pierwsze udane zastosowanie *Scrum* w Polsce miało miejsce dopiero w 2008 roku (Hałas 2014). Duże organizacje, które wprowadziły *Scrum*, to m.in.: PZU, Allegro, Orange Polska czy ING Bank Śląski. Dotyczyło to projektów związanych z IT. Przeprowadzono ustalone sprinty i zgodnie z ich wynikami realizowano dalsze zadania. Stosowanie zwinnego zarządzania zwiększa konkurencyjność i zapewnia lepsze dostosowanie końcowego produktu do potrzeb klienta.

Bez pełnej akceptacji i poparcia ze strony kadry zarządzającej organizacji wdrażanie metod zwinnych, czy nawet niektórych ich elementów, może nie przynieść pozytywnych korzyści. Kultura organizacyjna jest za to odpowiedzialna w najwyższym stopniu. Problem niskiego poziomu zastosowania *Agile* na polskim rynku gospodarczym w stosunku do ogólnych, światowych tendencji wymaga dalszych badań. One pozwoliłyby określić, czy wynika to z braku kompetencji miękkich kadry kierowniczej, słabej komunikacji interpersonalnej czy też upartego przywiązania do znaczenia hierarchii stanowiskowej.

Wyniki dałyby możliwość kreowania zmian już w elementarnym systemie edukacyjnym – programach szkoleniowych pracowników, jak i samej formie i zakresie studiów wyższych. Zapewni to tworzenie optymalnych zespołów pracowniczych z poczuciem współodpowiedzialności za losy przedsiębiorstwa, w którym pracują. Ważne jest obecnie szybkie dopasowywanie sposobu prowadzenia działalności gospodarczej do bieżących realiów i wymagań rynkowych.

⁷ Prof. dr hab. Janusz Zawiła-Niedźwiecki – dziekan WZ Politechniki Warszawskiej, dr Małgorzata Waszkiewicz – ekspert w zakresie zarządzania projektami, członek IPMA – tytuł wystąpienia: *Nowe trendy i wyzwania w zarządzaniu projektami – podejście zwinne jako technika racjonalizująca to zarządzanie oraz elastyczność jako oś jego doskonalenia*.

⁸ „Sukcesy i wyzwania w naukach o zarządzaniu. Od tradycji do współczesności”, 20-21 marca 2019 r., Wyższa Szkoła Biznesu, Dąbrowa Górnicza.

Literatura

1. Adkins L. (2010), *Coaching Agile Teams*, Pearson Education, Boston.
2. Chrapko M. (2014), *Scrum – o zwinnym zarządzaniu projektami*, Helion, Gliwice.
3. Crozier M. (1993), *Przedsiębiorstwo na podsłuchu. Jak uczyć się zarządzania postindustrialnego*, PWE, Warszawa.
4. Gabryś K. (2013), *Nowe koncepcje i paradygmaty teorii zarządzania – wyraz przemian współczesnej organizacji*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 12.
5. Hałas M. (2014), *Zwinnie czy klasycznie? Kiedy warto przejść na Agile*, <https://oditk.pl/> (dostęp: 19.07.2018).
6. <https://agilemanifesto.org> (dostęp: 10.02.2019).
7. <https://www.agilealliance.org> (dostęp: 20.02.2019).
8. <https://www.system-kanban.pl> (dostęp: 19.01.2019).
9. Jędrzejczyk W. (2015), *Intuicja menedżerska w zarządzaniu organizacjami – wymysł czy dogmat?*, [w:] Mikuła B. (red.), *Współczesne tendencje w zachowaniach organizacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
10. Klipp P. (2018), *Getting Started With Kanban*, <https://kanbanery.com/ebook> (dostęp: 06.01.2019).
11. Komus A. (2017), *Quelle: Studie Status Quo Agile 2016*, BPM-Labor HS Koblenz, Koblenz University of Applied Sciences, BPM Labor, Koblenz, www.status-quo-agile.net (dostęp: 11.02.2019).
12. Kusiak M. (2018), *Agile HR*, [w:] Popieluch K. (red.), *HR Business Partner*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
13. Larson D., Chang V. (2016), *A Review and Future Direction of Agile, Business Intelligence, Analytics & Data Science*, „International Journal of Information Management”, Vol. 36(5). DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013.
14. Mehrotra V. (2019), *Virtues of Agile Development Methodology*, Analytics Magazine. DOI: 10.1287/LYTX.2019.01.03.
15. Moira A. (2018), *Agile Project Management: A Comprehensive Guide*, CIO Magazine, <https://www.cio.com/> (dostęp: 22.08.2018).
16. OECD (2008), *Podręcznik Oslo. Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, OECD-Eurostat, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Departament Strategii i Rozwoju Nauki, Warszawa.
17. PMI (2017), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 6th Edition, Project Management Institute, USA.
18. Schroeder A. (2018), *Agile Produktentwicklung*, Carl Hanser Verlag München. DOI:10.3139/9783446458154.
19. Schwaber K. (2005), *Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum*, APN Promise, Warszawa.
20. Schwaber K., Sutherland J. (2017), *Scrum Guide – Przewodnik po Scrumie*, Creative Commons, <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017> (dostęp: 02.03.2019).
21. Smith P. (2005), *Book Review: Agile Project Management: Creating Innovative Products*, „Journal of Product Innovation Management”, No. 22.
22. Spałek S. (2018), *Rozpoznawalność i stosowanie zwinnego zarządzania projektami w polskich przedsiębiorstwach w świetle badań empirycznych*, „Zeszyty Naukowe Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów”, nr 159.
23. Stawicki J. (2014), *Kanban: Stop Starting, Start Finishing*, „Strefa”, nr 03, publikacja wydana przez Project Management Institute – www.pmi.org.pl (dostęp: 03.03.2019).
24. Strojny J., Szmigiel K. (2015), *Analiza porównawcza podejść w zakresie zarządzania projektami*, „Modern Management Review”, nr 3. DOI: 10.7862/rz.2015.mmr.48.
25. Takeuchi H., Nonaka I. (1986), *The New New Product Development Game*, „Harvard Business Review”, Vol. 86/116.

26. *The 12th Annual State of Agile Report* (2018), VersionOne, <https://stateofagile.versionone.com> (dostęp: 12.02.2019).
27. Wyrozębski P. (2011), *Zwinne zarządzanie projektami za pomocą metodyki Scrum*, [w:] Bartkowiak R., Ostaszewski J. (red.), *Ekonomia, nauki o zarządzaniu, finanse i nauki prawne wobec światowych przemian kulturowych, społecznych, gospodarczych i politycznych*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
28. Zawila-Niedźwiecki J., Waszkiewicz M. (2019), *Nowe trendy i wyzwania w zarządzaniu projektami – podejście zwinne, jako technika racjonalizująca to zarządzanie oraz elastyczność jako oś jego doskonalenia*, Materiały z III Konferencji Naukowej – „Sukcesy i wyzwania w naukach o zarządzaniu. Od tradycji do współczesności”, 20-21 marca 2019 r., Wyższa Szkoła Biznesu, Dąbrowa Górnicza.

AGILE IN MANAGING PROJECTS. A COMPARISON OF GLOBAL TRENDS AND POLISH MARKET REALITY

Abstract: Variable surroundings and progressive globalization processes necessitate the modification of management principles. This is clearly visible in organizations that, to maintain a good position in a competitive market, should constantly develop their product offer. The department responsible for innovative projects should be the first cell ready to make changes in the very process of managing them, in order to achieve maximum efficiency and pace of implementation. The purpose of this article is to briefly characterize the principles of the main Agile methodologies – agile management, discussion of global assessments, trends and to indicate the advantages of even their partial application in the work on new projects, as well as the presentation of currently visible limitations in the use of Agile elements in Polish enterprises. This may be the basis for further, detailed research to determine this state of affairs, incompatible with global trends. The material is based on the research of A. Komus, S. Spałek and the author's own observations.

Keywords: Agile management, Innovation, Lean, Kanban, Scrum



ROAD TRANSPORT MANAGEMENT AND INNOVATIONS

Maria Nowicka-Skowron¹, Marta Edyta Kaczyńska², Ľudovít Dobrovský³

^{1,2} Czestochowa University of Technology
Faculty of Management

³ Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Abstract: In these times of progressing globalization, pursuit of development and undertaking new challenges for enterprises, the constant improvement of road transport is significant. The subject matter of the herein paper is to illustrate the fact that road transport is one of the most important factors determining the economic growth of the country, while also being an indispensable element of everyday life. This paper is based on empirical deliberations relating to the functions and role of transport for society as a whole by referring to the significant issues of road transport in the logistics chains. The aim of the theoretical research is to indicate the new directions of the development of logistics and innovations applied in transport.

Keywords: management, transport, logistics, innovations

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.08

Introduction

Road transport plays a significant role in the correct functioning of the social and economic spheres of the country. In the contemporary world, it is a level of economic activity that ensures the efficient functioning of the logistics systems in each area of the economy. Transport may be acknowledged to be one of the key determinants of the development of the economy and society itself.

Contemporary development trends, internationalization and globalization pose increasingly greater requirements to transport. The development of transport is simultaneously a factor in the economic growth of regions and countries, without which this development could not take place.

The need to create and implement new concepts of management and innovations in transport results from the constantly low level of efficiency of multiple technical and organizational elements existing in the processes, which is visible in terms of the insufficient level of efficiency, capacity, reliability, occurrence of losses of time and resources, while also overpricing of the business costs. The motive behind the search for innovative solutions in road management is the improvement of the

¹ Maria Nowicka-Skowron, Prof., maria.nowicka-skowron@wz.pcz.pl, ORCID: 0000-0002-0869-9456

² Marta Kaczyńska, MA, martinez.82@o2.pl, ORCID: 0000-0002-6000-0526

³ Ľudovít Dobrovský, Prof. Ing., ludovit.dobrovsky@vsb.cz

economic and environmental ties, while also restricting the negative consequences for the environs. The appropriate processes of road management are required with the aim of fulfilling the function of the development of society (Burnewicz 2010, p. 52).

Significance of transport in economy

Together with the changes occurring in the economy, the functioning of transport is also undergoing an evolution all the time. In the period of the globalization of the contemporary economy a dense network of transportation connections is necessary, which facilitates the market participants, namely, producers, exporters and importers, to enter contracts freely regardless of where the goods are located and where the potential purchaser of the product is located (Neider 2008, p. 5).

Transport in the domestic economy may be viewed as a supplier and as a client. As a supplier it facilitates the exchange of goods, while being applied for the transportation of raw materials, materials and semi-finished products, while also finished goods. Transport is thus the continuation of production in the sphere of trade as the final phase of the broadly understood manufacturing cycle. However, the client is served by the remaining branches of the economy (Burnewicz 2010). Transport can not exist without fuel and electric power, thus in this way it is dependent on the primary industry, chemical industry and production of electric power (Hajdul et al. 2015, p. 12).

In subject-related literature there is a multitude of definitions of transport. First and foremost transport relates to the movement of people and objects. In accordance with the fact that we only deal with transport when the action of movement is utilized with relation to specific items or people, we organize the necessary technological process of movement and utilize the specific means of work for this purpose (Brach 2012, p. 21). These elements create the transportation system, namely, the entirety of the technical and economic issues, while also organizational and legislative issues that exist in the process of mutual cooperation with the particular types of transport, as well as defining the nature of dependency and ties between transport and other sectors of the national economy (Bentkowska-Senator, Kordel, Waśkiewicz 2012, p. 11). Planning in the sphere of the transportation systems in a time horizon refers to the long-term and short-term realization of tasks in strategic and operational aspects. This type of division is a canvas for distinguishing strategic and operational management. Within the framework of the decision-making processes, different variants are considered, particularly with relation to the road infrastructure of the economy as a whole, determining the area of designing and realization of the transportation operations in enterprises (Grigutsch et al. 2014, p. 715).

Transport fulfils specific functions in the domestic economy, which are as follows (Urbanyi-Popiołek 2013, p. 10):

- it is an instrument for the exchange of goods and services, while conditioning the transportation of goods as the subject of trade;
- it is the factor of the growth of GDP and has an impact on the development of other sectors of the domestic economy;

- it conditions the development of the location of production and settlements – the existing and planned transportation network, as well as the fact that its level determines the location of investments, while also being a factor in the urban and regional creativity;
- it realizes the social aims, such as, for example, the fulfilment of the communicative needs of humanity, or the increase of the availability of the sphere of economic life, e.g. culture, education or sport.

Transport may be classified according to various characteristics. By taking account of the herein subject matter, we relate to the criteria of the divisions with regard to the nature of the environment which road transport exists in (Hyard 2013). Road transport is the most frequently utilized branch of transport in terms of land transportation of goods and people. The state and development of road transport in 2017 is illustrated in *Table 1*.

Table 1. Numerical set of means of vehicle transport in Poland broken down into provinces in 2017

No.	Province	Passenger cars	Heavy goods vehicles	Tractor units
1.	Poland in total	22 503 579	3 248 538	391 371
2.	Dolnośląskie	1 750 185	238 071	19 386
3.	Kujawsko-pomorskie	1 194 256	164 359	17 176
4.	Lubelskie	1 205 507	164 147	18 060
5.	Lubuskie	629 924	88 218	10 579
6.	Łódzkie	1 465 686	227 783	23 367
7.	Małopolskie	1 879 860	277 365	24 559
8.	Mazowieckie	3 491 493	564 213	95 626
9.	Opolskie	619 568	74 845	8 817
10.	Podkarpackie	1 133 396	154 414	14 298
11.	Podlaskie	596 413	85 122	10 057
12.	Pomorskie	1 340 787	190 779	24 218
13.	Śląskie	2 559 013	321 455	36 592
14.	Świętokrzyskie	680 689	124 721	12 508
15.	Warmińsko-mazurskie	751 527	101 163	9 475
16.	Wielkopolskie	2 259 361	337 061	51 826

Source: Self-analysis on the basis of statistical data of 2017, GUS (Central Statistics Office)

The data presented illustrates that the greatest number of passenger cars is at the disposal of the inhabitants in the following provinces: mazowieckie, śląskie, wielkopolskie, małopolskie, dolnośląskie, łódzkie, pomorskie, podkarpackie, lubelskie and kujawsko-pomorskie. In the provinces of podlaskie, lubuskie, opolskie,

świętokrzyskie and warmińskie-mazurskie the number of passenger cars is decidedly lower. Approximate trends are characteristic of provinces in the area of trucks and tractors. The expansion of analysis was conducted within the framework of the type of loads with a division of transport for hire and commercial transport (*Table 2*). The afore-mentioned data indicates the domination of the bulk cargo loads and loads on pallets. The numerical characteristics illustrate the chosen issues of the functioning of transport in the domestic economy, as well as its location in logistics.

Transport in logistics chains

The activities of transport require a logistic context. The role of logistics in the activities of an enterprise is key. The logistics of enterprises relates to management, moving and stacking products that are meant to facilitate the physical flow of goods, commencing from the place of origin to the final client with the simultaneous flow of information aimed at fulfilling the needs and requirements of the client (Jacyna 2009, p. 54). A layout of the integrated logistics chain is presented in *Figure 1*.

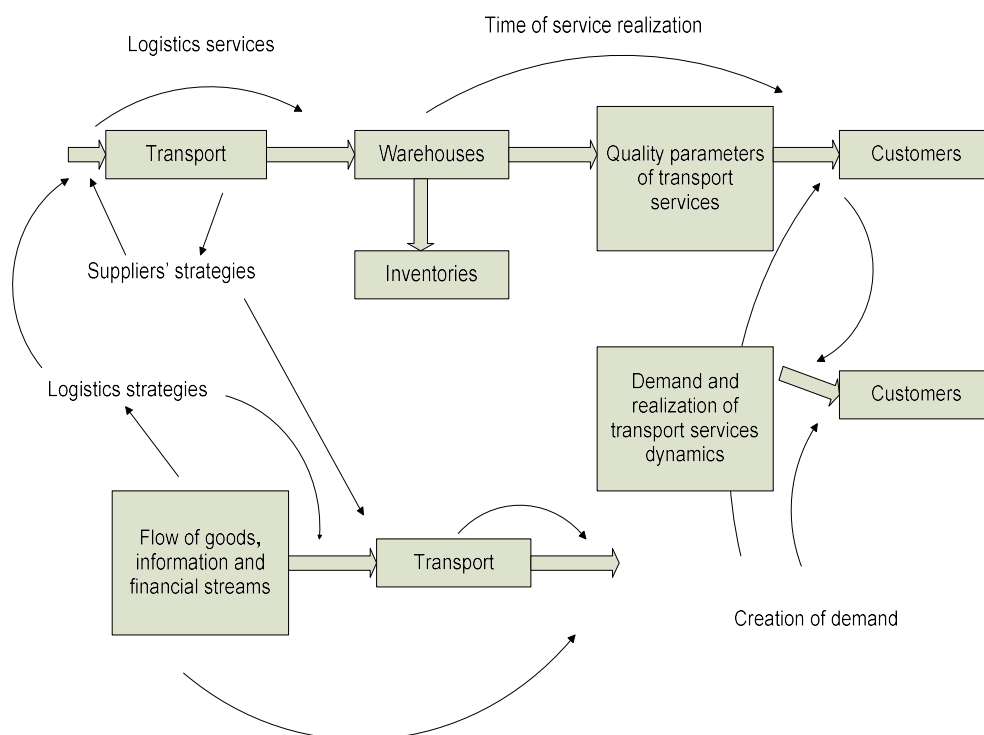


Figure 1. Model of logistics system in the context of dynamics of transportation services

Source: Self-analysis on the basis of (Schäfers, Schmidt 2015, pp. 775-778)

Conducting the multi-criteria assessment of logistics systems and indicating transport management should be aimed at defining the composite elements, which are as follows (Nowicka-Skowron 2000, p. 25):

- a formulated aim;
- systemic entry points;
- an exit which defines the function of the aim;
- process transformation;
- the environment created by business entities, banks, public institutions;
- production potential;
- environmental infrastructure;
- managerial staff.

The particular elements distinguished require analysis in the context of logistics and transport. An important element in the correct functioning of the logistics and transport systems is the building of ties between its particular composite elements. This is illustrated by *Figure 2*.

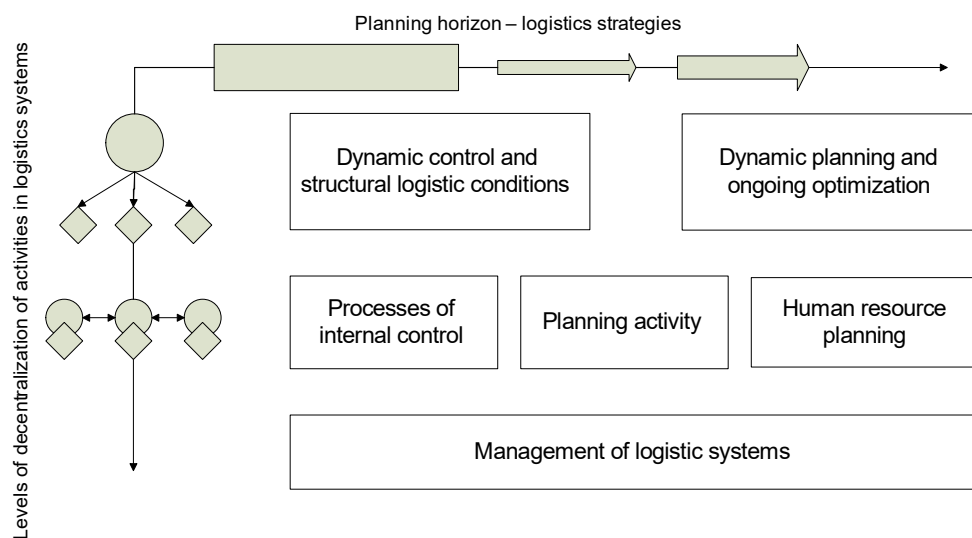


Figure 2. Processes of control in logistics systems

Source: Self-analysis on the basis of (Kersten, Skirde, Lammers 2013, pp. 90-95)

The problem of transport in the logistics network of dependencies is characterized by the transported goods, structure and features of the region supplied, while also the location of the supply and receipt points, while also the type of offer and demand (Woźniak, Kukiełka 2011, p. 444). Logistics systems can not exist without an efficiently functioning system of transport. This transport takes place within the framework of the supply chain. The key role of transport in the chain/network causes the fact that the appropriate management of the transfer of materials, semi-finished goods and finished goods between enterprises and their various locations is

significant. The supply chain/network consists of the sequence of the logistics flow, processing of activities associated with service – from suppliers to the final clients, which is necessary for the creation of a product in an effective and efficient manner. The essence of management is concentrated on supplying the market with the products expected by the consumers. The contemporary management of transport is feeling the brunt of an increasing level of social pressure. With the ever-increasing distance that goods and materials are transported, the time available for the realization of supplies is shrinking. In turn, the economic growth and the rising trade on a global scale leads to a dynamic development on the market of transport (Hajdul et al. 2015, p. 17).

Road management (*traffic management*) is the most significant logistics activity (Figure 3). The main activities in the sphere of road management are the decisions relating to the choice of sector, type and way of transportation (Wojewódzka-Król, Załoga 2016, pp. 627-628).

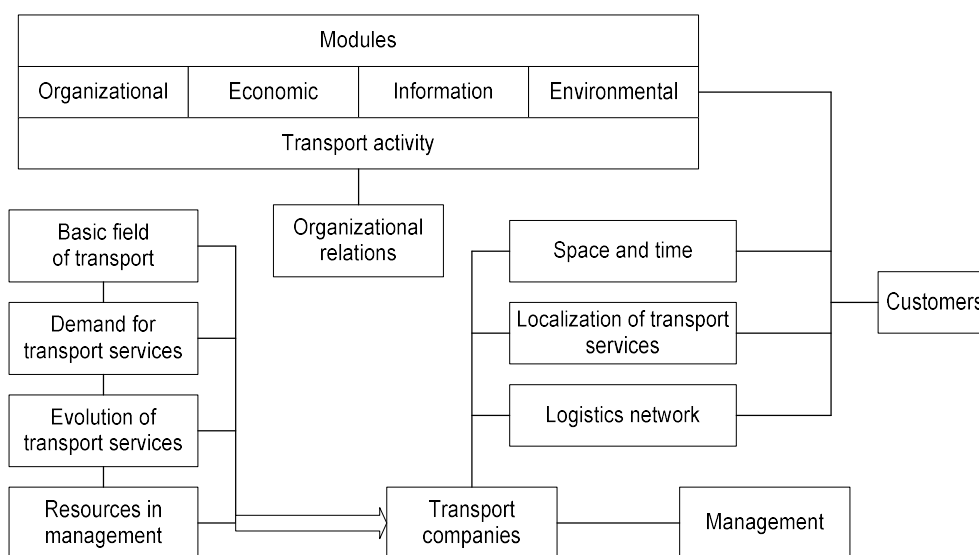


Figure 3. Module-relational structure in management of enterprises

Source: Self-analysis on the basis of (Hyard 2013, p. 223)

Managing transport is strictly associated with the analysis of profit and losses, namely “*trade-offs*”. The decision relating to the choice of a specified type of transport is also connected with the search for the appropriate relations between the cost and the level of logistics services (Kisperska-Moroń, Krzyżaniak 2009, p. 148). One of the more significant problems in road management is the indication of the benefits of the scope of the dimensions of transport. The prerequisites of its existence are the economies of scale which arise from the level of the costs formed over a long period. Apart from the detailed deliberations on this problem that is broadly outlined in subject-related literature, it is however worth indicating the interesting concept

relating the global and marginal costs to the transportation activities. The economies of scale associated with single-assortment production are possible to achieve when the flexibility (marginality) of the long-term production costs (AC) are formed below the level of unity, or when the marginal costs (MC) form above the average costs of production (AC). The magnitude of production is accepted to be at the level of Q . After simplifying the assumptions and with the increase of the production identified with value (transportation costs), which in this case the economies of scale with the flexibility of costs < 1 , is defined by an equation (Lupschen, Bahrami 2007, p. 366; Ben-Akira 2008; Biernacki 2013, pp. 18-25) (1):

$$MC(q) < AC(q) \quad (1)$$

and the subadditivity of the function of the costs of production is expressed by the following equation (2)

$$C(\sum_{i=1}^n q_i) < \sum_{i=1}^n C(q_i) \quad (2)$$

whereby q_i is part of the magnitude of the production of the same product – transportation services. The afore-mentioned analysis determines the decision-making level in the management of transport.

The magnitude of the load carried is most frequently applied in the choice of the type of transport, as well as the distance to be travelled. Other factors that are decisive in the choice of the type of transport are as follows: the features of the means of transport, the specifics of the product and its packing, safety of the delivery, as well as the time and speed of the delivery. The aforesaid characteristics are reflected in the models of business. The state of the delivery of the loads by car transport according to the type of load, as well as the type of body is illustrated in *Table 2*.

Table 2. Road vehicle transport in 2017

Type of load	Transport for hire in thousands of tons	Commercial transport in thousands of tons
Total	1 096 686	405 125
Bulk cargo transport	61 065	30 104
Solid bulk materials	478 226	217 727
Large containers	7 977	2 557
Other containers	34	126
Loads on pallets	269 777	64 930
Connected loads	18 851	4 739
Self-propelled units (passenger vehicles)	8 478	9 715
Units without self-propulsion (trailers)	360	194

Source: Self-analysis on the basis of statistical data in 2017, GUS (Central Statistics Office)

New challenges facing transport

Innovations in transport are implemented with the aim of satisfying institutional, commercial, individual and group needs. These innovations increase the efficiency and functionality of the transportation systems, reduce the demand on power, have an impact on the alternative forms of transport, the optimization of logistics and the fulfilment of the transportation needs of physical and legal entities (Trzmielak, Woźniakowski 2015, p. 29). Innovativeness in road transport may be perceived in terms of three aspects (*Figure 4*).

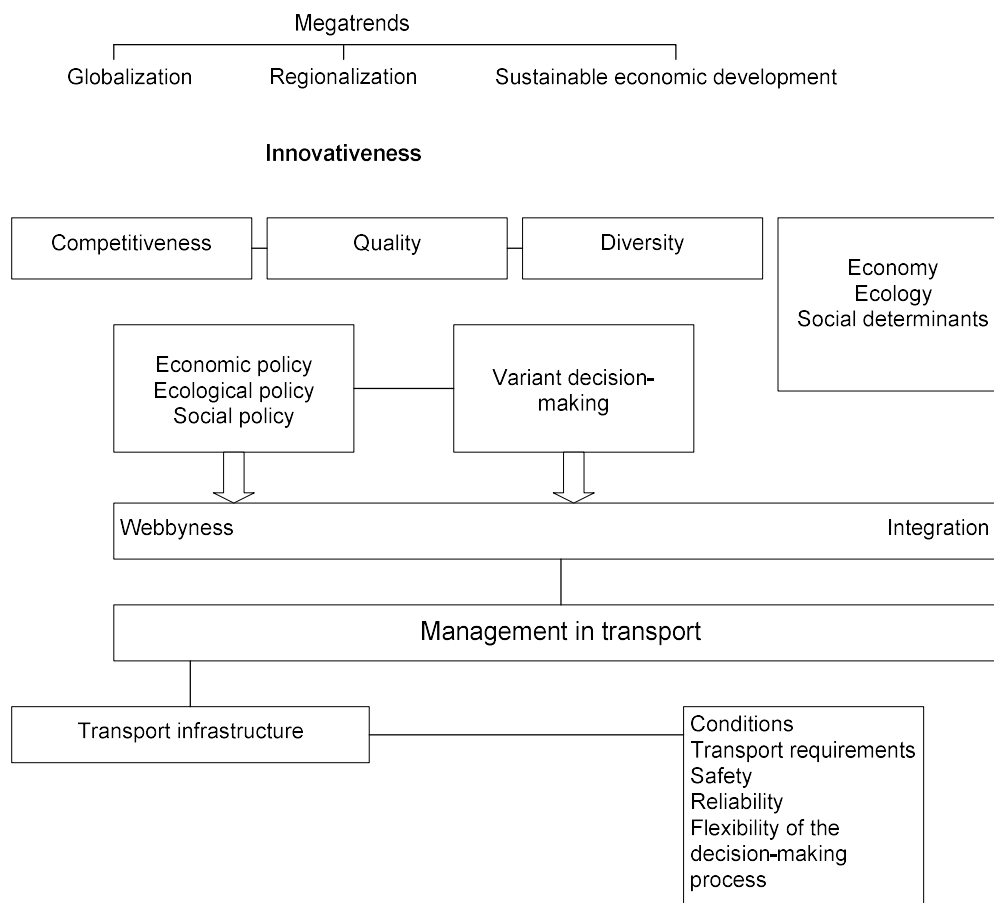


Figure 4. Integrative aspects of management in transport

Source: Self-analysis on the basis of (Kruse 2013, p. 67)

The economic transformation worldwide has caused the growth of trade between different parts of the globe. With relation to the growing demands posed to forwarders, the significance of the management of the particular branches of transport in the building of logistic chains is increasing. Various terms have been created for the definition of such cooperation, e.g. combined transport, as well as

intermodal and multimodal transport. We may assume that all of these terms relate to situations which during the course of the transportation process of a delivery various types of transport are availed of at different stages (Kozłowski, Sikorski 2013, p. 64).

The globalization and rapid development of IT society are forcing the increased tempo of the course of logistic processes. As a consequence, the implementation of innovative IT systems is essential. These systems are widely applied in, among other areas, such aspects of logistics as external and internal trade in goods, while also the use of handling services. In the management of the transportation processes, conducting the management of warehouses, while also an audit of the level of the warehouse stocks, records of warehouse stock turnover, the realization and preparation of transactions, servicing the handling processes, monitoring, controlling, streaming, while also the position of transportation deliveries.

The process of globalization is also perceived as the source of the growth in the mobility of society. Transport is the factor that conditions this mobility. Thanks to the increasingly fast means of transport, the distance between people is shortened, while the so-called compression of time and space overlap, as a result of which the world is perceived to be smaller and more accessible.

Regionalization is closely tied with globalization. A region as a structure works more efficiently than any state in terms of being able to cope with the process of management in conditions imposed by the processes of globalization. One of the conditions for equalling the disproportion in terms of regional development is that of the availability of transport. This is dependent on a multitude of factors which are as follows: ranging from the quality of the infrastructure, the frequency of the connections, the cost, possibilities of choice, as well as the preferences of the users (Wojewódzka-Król, Załoga 2016, pp. 13-26). Transport plays a significant role in determining economically justified geographical boundaries of the market. By increasing outlays on transport, we may have goods delivered from faraway distances that are cheaper than goods available within a closer proximity. In other words, we may carry out a substitution of outlays for goods for outlays on transport. A reduction in the costs of transport and consequently, a decrease in the outlays that are essential for transport thus facilitates having goods delivered from significantly further locations, which gradually leads to regionalization and globalization. The spatial mobility of the factors of production and the goods manufactured grow with the expansion of innovative activity. A fundamental role in this process is played by the improvement of transport and communication (Pietrzak, Roman 2014, p. 3643).

Improving the management of transport is facilitated by innovations. The consequence of economic growth is the increase in air pollution, emissions of noise, accidents, as well as the impact on the climate, in which transport has become responsible for environmental damage. Transport and transport infrastructure constantly interfere with the landscape of the terrain leading to violation of the value of the landscape, destruction of places that are particularly attractive from a historical and archeological viewpoint, as well as the destruction of flora and fauna by changes in the micro-climate caused by human activity (Wacek 2016, p. 253). Transport management must fulfil the conditions of environmental awareness while taking

account of economic optimality, social justification and political responsibility (Rucińska 2014, p. 288). Hence, the necessity of fulfilling the requirements of the sustainable growth of transport, while also the process of management of an innovative nature is taken into account. By way of example, solutions were proposed that involve joining a system and the process of storage with places allocated for storing waste. The aforesaid assumption has become the basis for the separation of the dependencies of linear demand for transport with relation to a load in terms of the aspect of reducing the number of the means of transport with the simultaneous increase in the mass loads transported. Likewise, the methodical potential for computer simulation of the number of locations and their dispersal in a system of communication roads (Wit 2016, p. 298).

The solutions of an innovative nature presented are one of the multitude of cases that confirm the importance of innovations in the management of road transport.

Conclusions

The deliberations shown illustrate that transport plays a significant role in the economic and social development of the country. Transport first and foremost ensures the correct functioning of the logistics systems of enterprises. Managing car transport is the fundamental condition for the fulfilment of the needs of consumers that move in time and space. On the one hand, management ensures mobility which is extraordinarily important for the quality of life of the travellers, while on the other hand, it facilitates economic growth and the development of new workplaces. Unfortunately, as statistics indicate, over the past few years there has been intensive growth in this area of transport, which in turn, has an unfavourable impact on the natural environment. Hence, innovative solutions are sought after that shall favour the development of enterprises with the simultaneous attention paid to sustainable transport.

References

1. Ben-Akira M. (2008), *Transportation Costs*, "Transportation System Analysis: Demanol & Economics", Massachusetts Institute of Technology, Fall.
2. Bentkowska-Senator K., Kordel Z., Waśkiewicz J. (2012), *Polski transport samochodowy. Rynek – Koszty – Ceny*, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa.
3. Biernacki D. (2013), *Korzyści zakresu działalności transportowej*, "Gospodarka Materiałowa i Logistyka", nr 8.
4. Brach J. (2012), *Internacjonalizacja polskich przedsiębiorstw międzynarodowego drogowego transportu ładunków*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław.
5. Burnewicz J. (2010), *Perspektywa innowacyjna transportu i logistyki*, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług", nr 59.
6. Grigutsch M., Nywlt J., Bertsch S., Friese F., Nyhuis P. (2014), *Einfluss von Planungsparametern auf die Leistungsfähigkeit lines Arbeitssysteme*, "ZWF. Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb", Vol. 109, Issue 10.
7. Hajdul M., Stajniak M., Foltyński M., Koliński A., Andrzejczyk P. (2015), *Organizacja i monitorowanie procesów transportowych*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
8. Hyard A. (2013), *Non-Technological Innovations for Sustainable Transport*, "Technological Forecasting & Social Change", No. 80.

9. Jacyna I. (2009), *Rola transportu w realizacji procesów logistycznych przedsiębiorstwa*, "Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport", z. 69.
10. Kersten W., Skirde H., Lammers T. (2013), *Komplexitätscontrolling in Logistiksystemen*, "Controlling", Vol. 25, No. 2.
11. Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (2009), *Logistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
12. Kozłowski R., Sikorski A. (red.) (2013), *Nowoczesne rozwiązania w logistyce*, Oficyna, Warszawa.
13. Kruse Ch. (2013), *Referenzmodellgestütztes Geschäftsprozessmanagement: Ein Ansatz zur prozessorientierten Gestaltung vertiebslogistischer Systeme*, Springer – Verlag, Wiesbaden.
14. Lupschen B., Bahrami K. (2007), *Cost Economies in Transportation Networks – Theory and Fast Moving Consumer Goods (FMCG). Case Study*, [in:] Delfman W., Klaas-Wissing T. (eds.), *Strategic Supply Chain Design. Theory Concepts and Applications*, Kolner Wissenschaftsverlag, Koln.
15. Neider J. (2008), *Transport międzynarodowy*, PWE, Warszawa.
16. Nowicka-Skowron M. (2000), *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa.
17. Pietrzak M., Roman M. (2014), *Rozwój transportu jako siła napędowa procesów globalizacji i regionalizacji międzynarodowej*, „Logistyka”, nr 4.
18. Rucińska D. (2014), *Promocja zrównoważonego rozwoju transportu – wybrane przykłady dobrych praktyk*, „Logistyka”, nr 2.
19. Schäfers P., Schmidt M. (2015), *Entwicklung eines integrativen logistik modells für die unternehmensinterne Lieferkette*, "ZWF. Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb", Vol. 110, No. 12.
20. Trzmielak D., Woźniakowski M. (2015), *Innowacje w transporcie na przykładzie badań w sektorze transportowym*, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekologiczne Problemy Usług", nr 121. DOI:10.18276/epu.2015.121-02.
21. Urbanyi-Popiołek I. (red.) (2013), *Ekonomiczne i organizacyjne aspekty transportu*, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarczej, Bydgoszcz.
22. Wacek P. (2016), *Zrównoważony rozwój transportu w Unii Europejskiej a rozwój społeczno-gospodarczy*, "Studia i Prace WNEiZ US", nr 44/3. DOI: 10.18276/sip.2016.44/3-20.
23. Wit B. (2016), *Ekologistyka w systemie zarządzania odpadami niebezpiecznymi*, TNOiK "Dom Organizatora", Toruń.
24. Wojewódzka-Król K., Załoga E. (2016), *Transport. Nowe wyzwanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
25. Woźniak D., Kukielka L. (2011), *Niektóre aspekty logistyki transportu*, "Autobusy. Technika. Eksploatacja. Systemy Transportowe", nr 5.

INNOWACJE W ZARZĄDZANIU TRANSPORTEM DROGOWYM

Streszczenie: W dobie postępującej globalizacji konieczne jest dążenie do rozwoju i podejmowanie nowych wyzwań przez przedsiębiorstwa oraz ciągłe doskonalenie transportu drogowego. Celem tego artykułu jest wykazanie, że transport drogowy, który stanowi niezbędny element życia codziennego, jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o wroście gospodarczym kraju. Niniejszy artykuł prezentuje empiryczne rozważania dotyczące funkcji i roli transportu w społeczeństwie jako całości, odnosząc się do istotnych kwestii transportu drogowego w łańcuchach logistycznych. Celem badań teoretycznych jest wskazanie nowych kierunków rozwoju logistyki i innowacji stosowanych w transporcie.

Słowa kluczowe: zarządzanie, transport, logistyka, innowacje



THE ABILITY AND ORIENTATION OF IMPLEMENTING INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS IN VIETNAM

Nguyen Duc Phong¹, Anita Tangl²

^{1,2}Szent István University

Doctoral School of Management and Business Administration, Gödöllő, Hungary

Abstract: The International Financial Reporting Standards (IFRS) issued by the International Accounting Standards Board (IASB) have been rapidly adopted in the world. Furthermore, the rapid growth of the Vietnamese economy in recent years has led to the necessity to apply IFRS to harmonize with international accounting and the globalization trend of the world economy. Adopting IFRS to prepare and present financial statements has provided many benefits but also poses certain challenges, therefore, Vietnam must have an appropriate and timely orientation plan to apply IFRS. The purpose of this article is to outline the benefits, challenges, and conditions for the countries having adopted IFRS. Based on the specific situation, characteristics and conditions of the Vietnamese economy, this article also proposes reasonable directions for applying IFRS in Vietnam.

Keywords: Vietnamese Accounting Standards (VAS), international convergence, International Financial Reporting Standards (IFRS)

DOI: 10.17512/znpcz.2019.10.09

Introduction

IFRS issued by the International Accounting Standards Board (IASB) has been rapidly adopted worldwide. Organizations that have an essential impact on the world economy, such as G20, the World Bank (WB), the International Monetary Fund (IMF), the Financial Stability Board (FSB), and the International Organisation of Securities Commissions (IOSCO) encourage and support the application of IFRS globally. Approximately 120 countries and reporting jurisdictions allow or require IFRS for domestic listed companies, although about 90 countries have fully complied with IFRS as promulgated by the IASB. Adopting IFRS brings numerous benefits such as increasing the reliability, transparency, and comparability of financial statements, or reducing the cost of capital mobilization. IFRS also helps businesses and markets to operate more efficiently by having a consistent and global standard that could be applied to both developed and emerging economies.

Vietnam plans to adopt IFRS instead of the current Vietnamese accounting standards (VAS) by 2025 in its efforts to enhance comparability and improve

¹ Nguyen Duc Phong, PhD Student, ducphong2110@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3760-4994

² Anita Tangl, Associate Professor, Doctor, tangl@vajna.hu or szie.tangl.anita@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0418-5439

transparency. Adopting IFRS to prepare and present financial statements has provided many benefits but also poses specific challenges. This article will outline the characteristics of IFRS, as well as the benefits, and challenges for countries that have adopted IFRS. The article then describes the situation and conditions of Vietnam, and suggests appropriate directions for applying IFRS in Vietnam.

Methodology

The article uses the Archival Research method to conduct the study. The research data includes studies on IFRS in emerging countries, as well as studies and opinions of IFRS experts in Vietnam.

Overview of economic theories on harmonization and convergence

Agency Theory

The agency theory emerged in the 1970s. In its primary form, the study identified asymmetric information problems between owners (called the principal) and managers (called the agent) in the insurance industry (Spence, Zeckhauser 1971, p. 87; Ross 1973, p. 134). It was quickly applied to many issues related to the representative contract between the principal and the agent to operate businesses (Jensen, Meckling 1976, p. 343; Harris, Raviv 1978, p. 29). The financial statement is prepared and published by the agent. The transparency and comparability of financial statements affects an enterprise's ability to attract investment capital. In fact, the principal always wants to raise more capital, hence it always wants to increase the comparability and transparency of financial statements. An effective method is for the agent to prepare and publish a financial statement following IFRS.

The theory of accounting harmonization, accounting standardization, and accounting convergence

Harmonisation is coordination, a tuning of two or more objects (Van der Tas 1988, p. 165). Harmonization (a process) is a movement away from the total diversity of practice. Standardization (a process) is a movement towards uniformity (a state). Harmony and uniformity are therefore not dichotomous (Tay, Parker 1990, p. 85). Harmonization includes harmonization in principle and rules; in accounting standards; in making and presenting the financial report.

Standardization is described as a period of uniformity or near uniformity. Standardization embraces both harmonization and normalization. The main reason is that standardization implies adopting a unique set of accounting rules, with a universal application (Barbu, Triggiani 2004, p. 1490).

Convergence is the process of moving toward a point, especially movement toward uniformity. The process of convergence with international accounting standards (IAS) is also a standardization process. Harmonization and convergence are different stages of accounting globalization.

The decision-usefulness theory

The decision-usefulness theory (1966) is a standard accounting theory used as a grounding theory to build IFRS as well as the accounting standards of many countries. This theory emphasizes that the basic function of the financial report is to provide useful and appropriate information for economic decision-makers. The decision-usefulness theory also refers to the concept of cost-benefit balance, which is an important aspect to consider when establishing accounting standards (Godfrey et al. 2003).

Theories of national accounting diversity

Many factors lead to differences in the accounting system of each country, which are divided into four main categories: economic, legal, cultural and political. Therefore, when each nation adopts IFRS, it is necessary to consider its political, economic, cultural and legal implications.

Overview of IFRS studies

Vietnameses studies

In Vietnam, there are many studies on the harmonization and convergence of the Vietnamese accounting system with IFRS. The studies conducted by Pham Hoai Huong (2010), Nguyen Thi Lien Huong (2010), Pham et al. (2011), Nguyen & Gong (2012) and Tran Hong Van (2014) show that the level of harmonization between VAS and IFRS is relatively high. Nevertheless, there are still some obstacles.

The process of accounting innovation in Vietnam to meet the trend of international accounting integration will have many defects and obstacles. Micheline & Nguyen (2007, p. 22) argue that the reliability and usefulness of information are not high and this is a barrier to international harmonization. Nguyen & Richard (2011, p. 719) and Nguyen & Tran (2012, p. 454) show the inadequacies of Vietnamese accounting in the parallel existence of the accounting standards system with the traditional accounting regulations and this causes difficulties for the accounting convergence process in Vietnam. Nguyen et al. (2012) argue that the Vietnamese accounting system approach on the basis of strict regulations is a barrier to international harmonization.

There are many proposals for accounting convergence in Vietnam. Vu Huu Duc and Quoc Viet (2008) propose a strategy for the international integration of accounting in Vietnam, which suggests applying IFRS for listed companies, public companies and other types of businesses sensitive to public interests such as banking or insurance. The remaining companies will be exempt from some requirements of the International Financial Reporting Standards. Quoc Viet (2009, p. 92) presents suggestions such as setting up a new mechanism for the Vietnamese accounting system in order to improve it. Pham Thi Thanh Ha (2009, p. 92) introduces some accounting orientations in Vietnam in the process of converting international accounting. Accordingly, in the short term, regulators need to add some accounting

standards that are consistent with Vietnamese practice and issue standards consistent with IFRS and that follow Vietnamese characteristics. In the long term, Vietnamese accounting requires a transitional period to unify the VAS and IFRS.

These studies have evaluated the current situation and proposed solutions to improve the usefulness of Vietnam's financial reporting system, based on the application of and harmonization with IFRS. However, the limitation in consolidating the scientific foundation and experience to issue accounting standards, regimes and regulations on evaluating the quality of financial reports based on the application of accounting principles and international practices is not explicit.

Long-term solutions and a roadmap for the development and integration of financial reporting systems have not been outlined. Studies have not mentioned or addressed the current global issues in preparing and presenting financial statements, such as the use of fair value in the valuation, presentation of knowledge resources or social responsibility of the enterprise on the financial report.

Studies on the benefits and factors affecting the harmonization, convergence, and preparation of IFRS

Applying IFRS will bring tremendous benefits. Christensen, Lee, Walker (2008) indicate that voluntary adoption of IFRS is associated with reduced earnings management and more timely loss recognition from German companies. The study by Lee & Fargher (2010, p. 15) shows the relationship between adopting international financial reporting standards and an increase in multinational investment by Australian investors. Armstrong et al. (2010, p. 229) conclude that investors expect convergence to improve information quality, reduce information asymmetry, and enhance compliance. Francis & Michas (2012, p. 548) find that accountant harmony reduced the cost of information, as well as promoted mergers and acquisitions in countries with similar accounting systems. Regarding research in Southeast Asian countries, Mahesh Joshi and Prem Yapa (2016, p. 234) point out that professional accounting, the media, and the government in Singapore, Malaysia, and Indonesia strongly supported the implementation of IFRS because there are many economic benefits from harmonizing with international accounting standards.

Accounting harmonization has many influencing factors. According to Rahman et al. (2002, p. 49), accounting harmonization should be considered in four important respects, that is, the influences, process, output, and outcome. The influences refer to the factors that have an impact on accounting practice harmonization (i.e. accounting regulation harmonization and other factors such as environmental factors and firm characteristics). The process refers to the actual steps taken by firms that may lead to reducing the differences in accounting practices of two or more countries, leading to a certain state of harmony (i.e. a similarity in practices). The output refers to the product of the level of harmony at a point in time (i.e. comparable accounting information). Finally, the outcome refers to the consequences of harmonization (e.g. better capital market decisions).

The preparation process for implementing IFRS should also take into account many factors. The study by Merve Kiliç et al. (2016, p. 170) on the factors

influencing the preparation for IFRS application in small and medium enterprises in Turkey indicates that the company characteristics such as scale, independent auditing, and internationality have an impact on the preparation for IFRS application in small and medium enterprises.

Studies on the conditions and orientations of IFRS application

Each country should consider the appropriate conditions and directions for adopting IFRS. Ball (2006, p. 24) explains that using fair value in IFRS is a problem for many countries. Many countries do not accept the complexity of fair value measurements. In spite of increasingly intense globalization, the stock market and the legal system are still dependent on the characteristics of each country, while IFRS implementation is not compulsory.

Lasmin (2011, p. 12) argues that convergence requires more time and effort than compliance. This is especially true for developing countries.

Ramanna (2013, p. 40) shows that each country has different IFRS harmonization strategies based on its political position. Nations with strong political positions will seek to influence the IASB to benefit them.

Ehoff & Fischer (2013, p. 220) argue that full application of IFRS may make the relevant regulator unable to control financial instruments and protect investors.

Alzeban (2016, p. 14) investigates the challenges faced by accounting educators in their efforts to organize IFRS materials in their teaching and examines the impact of various factors (lecturer's attitude, size of accounting department, teaching obligation, type of institution, teaching experience and teaching materials) on the time spent teaching IFRS materials in undergraduate accounting schedules. The results indicate that the lecturer's attitude and the available IFRS materials affect the most the instructor's time spent with IFRS. Besides, faculty support and IFRS training experience also have a positive impact on IFRS teaching time.

Discussion on the implementation of IFRS in Vietnam

The necessity of implementing IFRS in Vietnam

According to the studies mentioned above, implementing IFRS brings significant benefits to countries and businesses, including developed countries as well as countries that are restructuring their economy. Vietnam is restructuring its economy; therefore, Vietnam will have many benefits from implementing IFRS.

Vietnam is now integrating into the global economy with participation in the Trans-Pacific Partnership (TPP) and the ASEAN Economic Community (AEC). It has been proven that implementing IFRS will improve the transparency and reliability of the information provided by listed companies and the stock market, which will help increase the reliance of domestic and foreign investors. Therefore, the requirement of harmonizing Vietnamese accounting with international accounting is an indispensable requirement. On the other hand, the "Vietnam Accounting-Audit Development Strategy up to 2020, vision to 2030" affirmed

Vietnam's determination to apply IFRS. These are the preparatory steps to apply IFRS in Vietnam progressively.

Conditions and orientations for implementing IFRS in Vietnam

Currently, many countries are reviewing ten years of IFRS implementation from 2005 to 2014; meanwhile, Vietnam is about to start applying them, although not entirely, only a part of IFRS. From 2001 to 2005, the Ministry of Finance issued 26 Vietnamese accounting standards. According to Decision 480/QD-TTg dated March 18, 2013, these standards will be amended to harmonize with international standards and from 2016 to 2020, new accounting standards will be issued.

In Vietnam, according to Deloitte Vietnam, most companies are applying VAS to prepare the statutory financial report, only a few foreign-invested companies or those companies listed on the international market implement IFRS to make the financial report. Applying IFRS is still tricky in Vietnam for many reasons:

- Financial instruments, business integration, share-based payment, and the decrease in asset value are much debated when applying IFRS.
- Applying IFRS requires accountants to use principle-based accounting while they are using rule-based accounting.
- IFRS aims to value assets by using fair value rather than historical cost. Therefore, IFRS has been synchronized and developed in the market. Meanwhile, the VAS was made based on the International Accounting Standards (IAS), which is uses historical cost. Many accounting experts believe that using fair value measurement is very difficult to implement in Vietnam because the Vietnamese market is unclear and unstable.
- The lack of resources to implement IFRS on a large scale is a significant disadvantage. In fact, many Vietnamese companies have successfully applied IFRS. However, to apply IFRS on a large scale will require a substantial investment in resources. These resources include both human and financial resources.

In 2015, The Vietnamese National Assembly promulgated the Accounting Law 2015 and introduced the concept of fair value measurement, which is an essential precondition for Vietnam to apply IFRS soon. In the period 2018-2019, Vietnam will implement IFRS for all companies listed on the stock exchange. To successfully implement IFRS, Vietnam could consider the following measures:

- Firstly, having a specific roadmap to implement IFRS. Vietnam should adopt IFRS step by step to suit the economic conditions, foreign language ability, labor market level and development of the Vietnam stock market before full implementation. With this model, Vietnam can simultaneously implement two standard systems: IFRS and VAS. This policy orientation is very reasonable as the Vietnamese market is not fully developed.
- Secondly, enhancing the role of accounting and auditing associations. Implementing IFRS is not a simple, but very important issue. Therefore, Vietnam should have consultancy and support from accounting and auditing associations. They can provide material, training or technical support in the process of applying

- IFRS. With experience in the global adoption of IFRS, some international organizations and auditing firms could assist the Ministry of Finance in making the roadmap and implementing IFRS in Vietnam. At the same time, they can advise and support businesses in applying IFRS to prepare financial statements.
- Thirdly, improving the quality of accounting training. One of the crucial reasons why Vietnam does not fit into other convergence models is the limited capacity of accountants. In fact, most universities do not introduce IFRS in the curriculum. In addition, the foreign language ability of students has not met the requirements of international integration. Therefore, if Vietnam wants to implement IFRS successfully, they should pay more attention to training human resources.

Conclusions

Implementing IFRS brings benefits to countries and businesses such as increased capital mobilization, increased transparency, and improved financial information comparability. Vietnam is a developing country, is restructuring its economy and wants to integrate deeply with the global economy; therefore IFRS implementation is necessary. IFRS implementation is also challenging and requires the efforts of the Vietnamese government, businesses, and universities. To successfully apply IFRS, Vietnam should focus on three main directions. The first thing Vietnam should do is to have a specific roadmap to implement IFRS step by step. The main reason is that there are several of differences between VAS and IFRS at present so it is necessary to eliminate those differences before applying IFRS entirely. The second and third thing that Vietnam should do is to enhance the role of accounting and auditing associations and to improve the quality of accounting training. In order to have human resources to apply IFRS, Vietnam needs the cooperation and efforts of all professional associations, state agencies, enterprises and training institutions. When Vietnam decides to implement IFRS completely, there will be a significant change in accounting training. Therefore, training institutions should work with professional associations and enterprises to address the need for IFRS training not only for accountants who want to update their knowledge about IFRS but also for students who will be accountants in the future.

References

1. Alzeban A. (2016), *Factors Influencing Adoption of the International Financial Reporting Standards (IFRS) in Accounting Education*, "Journal of International Education in Business", Vol. 9(1). DOI: 10.1108/JIEB-10-2015-0023.
2. Armstrong C.S., Guay W.R., Weber J.P. (2010), *The Role of Information and Financial Reporting in Corporate Governance and Debt Contracting*, "Journal of Accounting and Economics", Vol. 50(2-3). DOI: 10.1016/j.jacceco.2010.10.001.
3. Ball R. (2006), *International Financial Reporting Standards (IFRS): Pros And Cons For Investors*, "Accounting and Business Research", Vol. 36(sup1). DOI: 10.1080/00014788.2006.9730040.
4. Barbu V., Triggiani R. (2004), *Internal Stabilization of Navier-Stokes Equations with Finite-Dimensional Controllers*, "Indiana University Mathematics Journal", Vol. 53(5). DOI: 10.1512/iumj.2004.53.2445.

5. Carmona S., Trombetta M. (2008), *On the Global Acceptance of IAS/IFRS Accounting Standards: The Logic and Implications of the Principles-Based System*, "Journal of Accounting and Public Policy", Vol. 27(6). DOI: 10.1016/j.jaccpubpol.2008.09.003.
6. Christensen H.B., Lee E., Walker M. (2008), *Incentives or Standards: What Determines Accounting Quality Changes Around IFRS Adoption?*, "AAA 2008 Financial Accounting and Reporting Section (FARS)", <http://ssrn.com/abstract=1013054> (accessed: 18.03.2018). DOI: 10.2139/ssrn.1013054.
7. Cong Phuong N., Dinh Khoi Nguyen T. (2012), *International Harmonization and National Particularities of Accounting: Recent Accounting Development in Vietnam*, "Journal of Accounting & Organizational Change", Vol. 8(3). DOI: 10.1108/18325911211258371.
8. Ehoff C. Jr, Fischer D. (2013), *Why the SEC Is Delaying Adoption of International Financial Reporting Standards*, "The International Business & Economics Research Journal (Online)", Vol. 12(2). DOI: 10.19030/iber.v12i2.7635.
9. Francis J.R., Michas P.N. (2012), *The Contagion Effect of Low-Quality Audits*, "The Accounting Review", Vol. 88(2). DOI: 10.2308/accr-50322.
10. Hai T.T.T. (2015), *An Analysis of the Factors Affecting the Adoption of Accounting Legislation by Small and Medium-Sized Enterprises (SMES) in Vietnam*, "International Journal of Business and Management", Vol. 10(2). DOI: 10.5539/ijbm.v10n2p176.
11. Harris M., Raviv A. (1978), *Some Results on Incentive Contracts with Applications to Education and Employment, Health Insurance, and Law Enforcement*, "The American Economic Review", Vol. 68(1). <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/8/36875/files/2017/07/Harris-Raviv-1978-19nyuzi.pdf> (accessed: 18.03.2018).
12. Jensen M.C., Meckling W.H. (1976), *Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure*, "Journal of Financial Economics", Vol. 3(4). DOI: 10.1016/0304-405X(76)90026-X.
13. Joshi M., Yapa P.W.S., Kraal D. (2016), *IFRS Adoption in ASEAN Countries: Perceptions of Professional Accountants from Singapore, Malaysia, and Indonesia*, "International Journal of Managerial Finance", Vol. 12(2). DOI: 10.1108/IJMF-04-2014-0040.
14. Kiliç M., Uyar A., Ataman B. (2016), *Preparedness of the Entities for the IFRS for Smes: An Emerging Country Case*, "Journal of Accounting in Emerging Economies", Vol. 6(2). DOI: 10.1108/JAEE-01-2014-0003.
15. Lasmin R. (2011), *The Unwanted Effects of the International Financial Reporting Standards (IFRS) Adoption on International Trade and Investments in Developing Countries*, "Journal of Economics and Economic Education Research", Vol. 13(1), https://www.researchgate.net/publication/228259763_The_Unwanted_Effects_of_International_Financial_Reporting_Standards_IFRS_Adoption_on_International_Trade_and_Investments_in_Developing_Countries (accessed: 16.03.2018).
16. Lee G., Fargher N.L. (2010), *Did the Adoption of IFRS Encourage Cross-border Investment?*, <https://ssrn.com/abstract=1686571> (accessed: 05.03.2018). DOI: 10.2139/ssrn.1686571.
17. Micheline R., Nguyen C.P. (2007), *The New System of Business Accounting in Vietnam: An Empirical Valuation*, "In Asia Pacific Conference. Retrieved", Vol. 10, <http://www.cifo.uqam.ca/publications/pdf/2007-03.pdf> (accessed: 16.03.2018).
18. Nguyen A., Gong G. (2012), *Vietnamese Accounting Reform and International Convergence of Vietnamese Accounting Standards*, "International Journal of Business and Management", Vol. 7(10). DOI: 10.5539/ijbm.v7n10p26.
19. Nguyen Thi Huong Lien (2011), *Improving the Quality of Training Accounting and Auditing at University Level in Vietnam*, in *Proceedings of National Conference on Reforming Accounting and Auditing Training in Economic Universities in Vietnam*, National Economics University, Hanoi.
20. Pham Huong Hoai, Tower G., Scully G. (2010), *De-jure Convergence between Vietnamese and International Accounting Standards*, "Journal of Science and Technology. Da-Nang University", Vol. 5(40).

21. Pham Thi Thanh Ha (2009), *Some Orientations for Vietnam's Accounting in the Process of International Integration of Accounting*, Master's Thesis, HCMC University of Economics.
22. Phan D., Joshi M., Mascitelli B. (2016), *International Financial Reporting Standards (IFRS) Adoption in Vietnam: From Isolation to Isomorphism*, IGI Global, Hershey, https://www.academia.edu/32609147/Chapter_13_IFRS_adoption_in_Vietnam_from_isolation_to_isomorphism (accessed: 22.03.2018).
23. Phuong N.C., Richard J. (2011), *Economic Transition and Accounting System Reform in Vietnam*, "European Accounting Review", Vol. 20(4). DOI: 10.1080/09638180.2011.623858.
24. Rahman A., Perera H., Ganesh S. (2002), *Accounting Practice Harmony, Accounting Regulation, and Firm Characteristics*, "Abacus", Vol. 38(1). DOI: 10.1111/1467-6281.00097.
25. Ramanna K. (2013), *The International Politics of IFRS Harmonization*, "Accounting, Economics and Law", Vol. 3(2). DOI: 10.1515/ael-2013-0004.
26. Ross S.A. (1973), *The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem*, "The American Economic Review", Vol. 63(2), https://www.researchgate.net/publication/4721698_The_Economic_Theory_of_Agency_The_Principal's_Problem (accessed: 18.03.2018).
27. Tay J.S., Parker R.H. (1990), *Measuring International Harmonization and Standardization*, "Abacus", Vol. 26(1). DOI: 10.1111/j.1467-6281.1990.tb00233.x.
28. Uyar A., Gungormus A.H., Kuzey C. (2017), *Impact of the Accounting Information System on Corporate Governance: Evidence from Turkish Non-Listed Companies*, "Australasian Accounting Business & Finance Journal", Vol. 11(1). DOI: 10.14453/aabf.v11i1.3.
29. Van der Tas L.G. (1988), *Measuring Harmonisation of Financial Reporting Practice*, "Accounting and Business Research", Vol. 18(70). DOI: 10.1080/00014788.1988.9729361.
30. Viet T.Q. (2009), *Strategic International Integration for Vietnam. Master Thesis*, National Economics University, Hanoi, Vietnam.
31. Vu Huu Duc, Trinh Quoc Viet (2008), *Identifying a Strategy for the Process of International Integration for Accounting in Vietnam*, "Economy Development", Vol. 218.
32. Zeckhauser R., Spence M. (1971), *Insurance, Information and Individual Action*, "American Economic Review", Vol. 61(5).

ZDOLNOŚĆ I ORIENTACJA WDRAŻANIA MIĘDZYNARODOWYCH STANDARDÓW SPRAWOZDAWCZOŚCI FINANSOWEJ W WIETNAMIE

Streszczenie: Międzynarodowe Standardy Sprawozdawczości Finansowej (MSSF) wydane przez Radę Międzynarodowych Standardów Rachunkowości (RMSR) zostały szybko przyjęte na świecie. Ponadto dynamiczny wzrost wietnamskiej gospodarki w ostatnich latach doprowadził do konieczności zastosowania MSSF w celu harmonizacji z międzynarodową księgowością i trendem globalizacji gospodarki światowej. Przyjęcie MSSF przy sporządzaniu i prezentowaniu sprawozdań finansowych przynosi wiele korzyści, ale także napotyka pewne wyzwania, dlatego Wietnam musi mieć odpowiedni i terminowy plan orientacyjny, aby zastosować MSSF. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie korzyści, wyzwań i warunków dla krajów, które przyjęły MSSF. W oparciu o specyficzną sytuację, charakterystykę i warunki gospodarki wietnamskiej w publikacji zaproponowano również rozsądne wskazówki dotyczące stosowania MSSF w Wietnamie.

Słowa kluczowe: wietnamskie standardy rachunkowości, konwergencja międzynarodowa, międzynarodowe standardy sprawozdawczości finansowej



QUALITY MANAGEMENT PRACTICES IN THE ERA OF INDUSTRY 4.0

Sami Sader¹, Istvan Husti², Miklos Daroczi³

¹ Szent István University, Gödöllő, Hungary, Doctoral School of Mechanical Engineering

^{2,3} Szent István University, Gödöllő, Hungary, Faculty of Mechanical Engineering

Abstract: Industry 4.0 is a recent trending topic which is widely being discussed in research from different perspectives. Industry 4.0 refers to the fourth industrial “revolution”; some literature defines it as a further industrial “evolution”, resulting from the integration of innovative technologies such as the Internet of things, cyber-physical systems, big data, robotics, artificial intelligence, and cloud C computing with industry. This development has created new techniques to improve different segments of industry. Such integration has significantly improved production systems, created smarter and highly responsive supply chains, and boosted the product quality due to instant, massive, and real-time quality control systems. Industry 4.0 has a strong impact on different socio-economic fields, thus, several researchers increasingly focus on addressing different impacts on different levels. Accordingly, this paper aims at discussing the impact of Industry 4.0 on quality management systems and practices, such as quality control, quality assurance and total quality management. The paper reviews the best quality practices and proposes a modern framework of an (Industry 4.0-Quality) integrated model, where Industry 4.0 is directly linked with quality practices to produce a new level of quality practices.

Keywords: Industry 4.0, quality assurance, total quality management, quality control, intelligent quality control systems, Quality 4.0

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.10

Introduction

Known as the fourth industrial revolution, Industry 4.0 has become one of the most trending topics in the past few years (MacDougall 2013, p. 6). Industry 4.0 was initiated by the German Government in 2011 as the 2020 high-tech strategy (Zhou, Liu, Zhou 2016, p. 2147). It came as further development following the past three industrial revolutions. The first, which emerged during the 18th century, was based on the mechanical power generated from steam and water. The second revolution, which emerged during the 20th century, was initiated by the use of conveyors to transfer products between machines, enabling mass production to respond to the increasing market demand. At this stage, a single production process was divided

¹ Sami Sader, PhD Student, Sami.S.A.Sader@phd.uni-szie.hu, ORCID: 0000-0002-0374-0798

² Istvan Husti, Prof., husti.istvan@gek.szie.hu, ORCID: 0000-0001-9938-5091

³ Miklos Daroczi, Dr., daroczi.miklos@gek.szie.hu, ORCID: 0000-0001-5533-8189

⁴ This work was supported by the Stipendium Hungaricum Programme and by the Doctoral School of Mechanical Engineering, Szent István University, Gödöllő, Hungary.

into smaller stages, each assigned to an individual or a group of workers to capitalize on the experience gained from the repeated work. The third revolution was the result of integrating programmable logic controllers (PLC), invented during the 1970s, which advanced the automation of industrial production and minimized the efforts needed by labor.

Recently, a huge leap occurred in industrial production systems, especially when industrial companies started to integrate and utilize internet and computer systems in their industrial systems, bringing to stage the Internet of things (IoT), big data, and cyber-physical systems which became the foundations of the new fourth industrial revolution, known as “Industry 4.0” (Brettel et al. 2014, p. 43; Qin, Liu, Grosvenor 2016, p. 174; Zezulka et al. 2016, p. 8). Industry 4.0 raised the automation of production to a new advanced level, where machines can cooperate to attain higher efficiency in production systems, increasing productivity and product customization capabilities. The era of Industry 4.0 is characterized by the use of the Internet to connect machines together like in a social network. Cyber-physical systems and artificial intelligence extended the ability of the production system to reallocate and reorganize itself virtually and to respond instantly to any prompt changes requested by stakeholders in the value chain.

In addition to industry itself, Industry 4.0 had many significant consequences for several other socio-economic fields, such as developing new businesses and service models, generation of new types of complex, smart services and products, modern business management systems, collaborative and interactive work environment, which in total led to major changes in the required human skills, as well as in the demographic and social life (Pereira, Romero 2017, p. 1212).

Witkowski (2017, p. 769) examined the impact of utilizing Industry 4.0 techniques, including big-data and the Internet of things, as innovative approaches to supply chain management. He concluded that Industry 4.0 created opportunities to develop logistics and supply chain management, hence, satisfying the needs of customers and improving the time of implementation and provision of services Mrugalska and Wyrwicka (2017, p. 471) examined the impact of Industry 4.0 on lean production techniques. These techniques were successfully challenged in the Industry 4.0 integrated mass production environment. Industry 4.0 has helped to eliminate waste during production by eliminating anything that does not add any value to the product.

Kuo, Ting and Chen (2017, p. 50-52) installed sensors and utilized simulation and artificial intelligence techniques to design and implement an automatic machine prediction model that predicts machine health status and diagnoses any quality defects resulting from machining failures. This resulted in a cost-effective solution for monitoring the production process to improve the quality of products using Industry 4.0 technologies.

Moreover, Albers et al. (2016, p. 265) suggested a three-phase procedure for identifying and running the Industry 4.0 intelligent quality control system, within which a single production process was analyzed to identify quality-related production issues that shall be addressed with an intelligent condition monitoring

quality control system. This procedure is important to help industries move forward in developing their quality control systems in Industry 4.0.

Industry 4.0 became an umbrella for several innovative technologies such as Cyber-Physical Systems (CPS), Internet of Things (IoT), big data, and cloud computing. As a result of integrating these technologies in the industry, new capabilities and possibilities reinforced the traditional quality techniques and improved the effectiveness and efficiency of production systems. The aim of this paper is to discuss the impact of Industry 4.0 on quality management practices such as “quality assurance”, “quality control”, and “total quality management”. The first chapter will highlight the key features of Industry 4.0 which are relevant to the topic of this research work; it will also present a review of quality management practices and then discuss and conclude the impact of Industry 4.0 on improving quality management practices.

Literature review

Industry 4.0 Features and Technologies

Industry 4.0 came as a result of the advancement in information and communication technologies (ICT), and the integration of this sector with industrial technologies, which led to establishing the so-called: “cyber-physical systems”, introducing the “intelligent factory” (Zhou, Liu, Zhou 2016, p. 2148), where machines, products, and people were able to interact and communicate to each other (Husti, Daroczi, Kovacs 2017, p. 66). This advancement boosted digitization and automation in the manufacturing environment and created a digital value chain which eliminated boundaries between digital and physical worlds (Pereira, Romero 2017, p. 1213).

There are several features that characterize Industry 4.0. These are interconnectivity, integration, and big data (Wang, He, Xu 2017, p. 1). *Interconnectivity* refers to the ability of products to communicate with the production system across the value chain. By reading product information, the production system can transfer this information to the cyber-physical system, simulate and iterate scenarios to achieve an optimum production scheme (Wang, He, Xu 2017, p. 1). Machines that are connected to each other can be informed when a part being produced passes from one stage to another, so that the machine is ready to receive the part to continue further production stages. Logistics will also be informed when it is needed during the production process (Blanchet, Rinn 2015, p. 8).

Horizontal integration refers to the collaboration and cooperation between technological and information resources in the value chain, from the supplier to the end-customer, which results in real-time services and products (Zhou, Liu, Zhou 2016, p. 2148). *Vertical integration* refers to the integration between departments and different business units inside the organization, including marketing, research and development, financial, logistics and sale departments etc. (Pereira, Romero 2017, p. 1210). *End-to-end integration* is the total integration of all business units, performing a decentralized system where all participating entities have real-time

access to information and control orders are distributed to the production floor instantly (Brettel et al. 2014, p. 40).

Big-data is the technology which is used to store and analyze the huge amount of data which is generated, gathered and stored from several sources. Big data can deal with huge volume of data and can transform this data into useful and user-friendly information. Big data is used widely now as a decision supporting system, where data, despite its volume, variety, velocity, and value, is deeply analyzed, visualized and presented in a clear format to managers (Witkowski 2017, p. 768).

Industry 4.0 is characterized by three paradigms: *smart machine*, *smart factory* and *augmented operator*. A smart product has the ability to interact with the machining processes, transfer operational data and manufacturing requirements which are stored in a small memory chip fixed to it. A smart machine has decentralized, self-organization capabilities, which allow the machine to locally control itself and collaborate with other machines connected to the same network. An augmented operator monitors, verifies, and interferes when needed to enhance the production strategy (Mrugalska, Wyrwicka 2017, p. 471).

Figure 1 below summarizes the key features and capabilities offered by these paradigms to improve production systems.

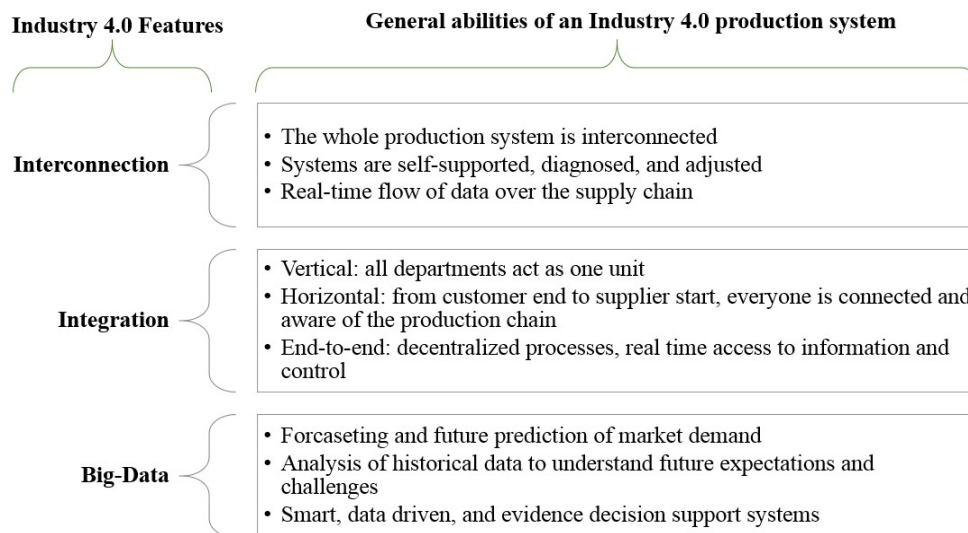


Figure 1. Capabilities offered by Industry 4.0 Key features

Source: Based on own research

Industry 4.0 aims to obtain a flexible and automatic adaption of the value chain, to offer the ability to customize products and maintain mass production at the same time, and to facilitate communication among all production elements; products, machines, humans, and resources. Furthermore, it aims to optimize production and to provide an advanced level of interaction and coordination between different resources (Blanchet, Rinn 2015, p. 12).

Quality Management

Quality has been used as a strategic weapon for businesses to attract and retain customers and to obtain a competitive advantage for the organization. Kanji (1990, p. 11) defined quality as “*conformance to requirements, where requirements are defined as the task to be accomplished in meeting customer needs*”. Organizations seek customer satisfaction by providing services and products that fulfil or exceed customer expectations (Foidl, Felderer 2016, p. 127). For manufacturing companies, it is important to increase product competencies, reduce the cost of failures, and improve effectiveness and efficiency (Foidl, Felderer 2016, p. 128). Quality is a continuous approach for organizations and should always be practiced in order to maintain the organization’s competitive position. Employees must be motivated to maintain a high-quality level of their work.

There are several approaches to quality management, such as quality control, quality assurance and total quality management (Kanji 1990, p. 5). Total quality management (TQM) has been used as an approach to produce high-quality products that meet or exceed customers’ expectations (Yusof, Aspinwall 2000, p. 803). TQM helped countries like Japan take up a global leading position in terms of product quality and business excellence. A few years after the Second World War, Japan became the world star when it comes to the quality of products.

Methodology and Discussion

The aim of this chapter is to discuss the impact of Industry 4.0 on improving quality management practices. A theoretical model is suggested to integrate Industry 4.0 features and paradigms with quality management practices.

Integrating Industry 4.0 with Quality Management

Albers et al. (2016, p. 262) summarized the influence of Industry 4.0 on the industry from the perspective of quality. Studies reported a 50% increase in productivity and 80% of companies using Industry 4.0 indicated its impact on increasing efficiency, whereas 45% believed that Industry 4.0 improved customer satisfaction thanks to the elimination of defected products.

Industry 4.0 offered many possibilities for quality management practices; the technological advancement provided new techniques to ensure the quality of products, new inspection tools, new early failure detection methods, and self-adaptation possibilities, which enabled the production facility to re-design its production lines to respond to customers’ requirements, fluctuating demand, or to avoid machine failure or downtime.

Interconnectivity as a key feature of Industry 4.0 enabled the production system to be more flexible, as the entire system is interconnected, and its every part is aware of what is happening to other parts. Moreover, the real-time flow of information from machines, facilities, and labour to and from the factory management made the decision-making process more effective, reliable and prompt.

With horizontal, vertical, and end-to-end businesses integration, departments and business units can act as one unit integrated internally and externally with suppliers and customers. Information from the end-customer to the supplier flows smoothly, customers' orders are transferred instantly along the value chain, notifying the involved parties, customers are able to monitor their product being made in real-time and they can provide further customization when needed. Collaboration among different managerial and operational departments enhanced the coordination and resulted in a dynamic and effective working environment.

Big data which is gathered from ERP systems, sensors, statistics and social media, is processed and modelled in order to provide sufficient and useful visual information that can be used for several quality purposes. For instance, historical data about customers' behaviour could be used to improve production schemes to handle fluctuating demand and balance other production schemes. Moreover, big data can be used to develop artificial intelligence models to enable the machine to make an instant decision at the production floor, it could alert operators to make recommended actions such as predictive maintenance or better production arrangements.

Quality management has never been as smart as when utilizing Industry 4.0 features. *Figure 2* represents the flow of information, data and operational orders from and to the production level. Information is streamed from customers and markets to big data themes, where it is analysed and transferred to production systems as production orders containing instructions, quality specifications, and volumes. The production system will transfer the received orders automatically from the ERP to the CPS to suggest optimum production schemes, where the re-allocation of processes could occur based on new production orders. During the production, sensors transfer data to the big data and ERP systems; this data include raw-material requests, maintenance requests, in-process quality reports, and production analysis. Any instant changes occurring during the production (i.e. if production defects were detected or machine failure occurred) will be analysed instantly, and responses are sent automatically to the relevant parties.

From a quality management perspective, sensors and in-process quality control devices will send real-time information to the global big data system and locally at the smart machine level, which will be able to analyse and make proper decisions accordingly to avoid defects, system failure or downtime. Production is optimized by applying lean manufacturing and supply chain management techniques.

The production system can communicate with the ERP and CPS to analyse the production schemes, define production priorities, and align resources. The real-time quality inspection will help to ensure that quality requirements are fulfilled and any causes of defects or production failures are avoided and eliminated.

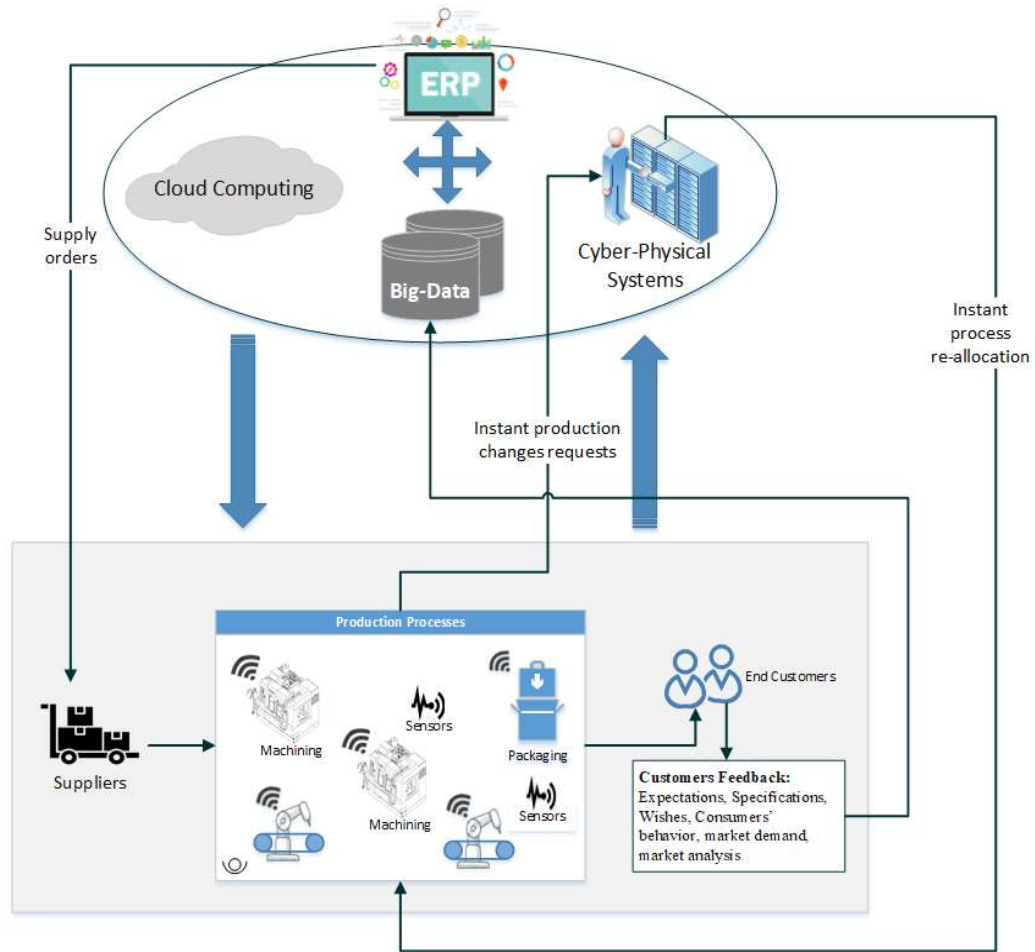


Figure 2. Integration of Industry 4.0 technologies in the value chain

Source: Developed based on own research

The Industry 4.0 quality integrated system will enhance production, ensure that all quality requirements are fulfilled, and total quality management practices from end-customers to suppliers are effectively carried out. Within such system, the cost of quality is minimized, as defective products are early detected, communication with the end-customer is effective and the production system is responsive to market demand.

Conclusions

It is obvious that Industry 4.0 has an important potential to enhance quality management approaches. Quality control and quality assurance are backed by the features and possibilities offered by Industry 4.0. The following are the main

contributions offered by Industry 4.0 to such enhancement, as summarized and discussed in this research paper on the basis of the reviewed literature:

- Developing real-time monitoring and premature failure prediction systems.
- In-process intelligent quality assurance systems which enabled total inspection for products.
- Data analysis and visualization of information which facilitated evidence-based decision making.
- Enhanced integration of the production systems, from suppliers to end-customers, which minimized product lead time, increased responsiveness and improved customer satisfaction.
- Optimized lean production systems and the ability to produce customized products for different customers' demands.
- Optimizing supply chain and logistics management strategies.
- Provided bases for successful implementation of total quality management practices.
- Minimized quality cost thanks to early detection of defects (quality control) and early elimination of their causes (quality assurance).
- Reliable, smart, dynamic planning techniques thanks to rich decision supporting systems and visual information provided by ERP, big-data, and CPS.
- Dramatical change from traditional to smart (product, factory, and augmented operator) production systems, which enhanced productivity and minimized defects.

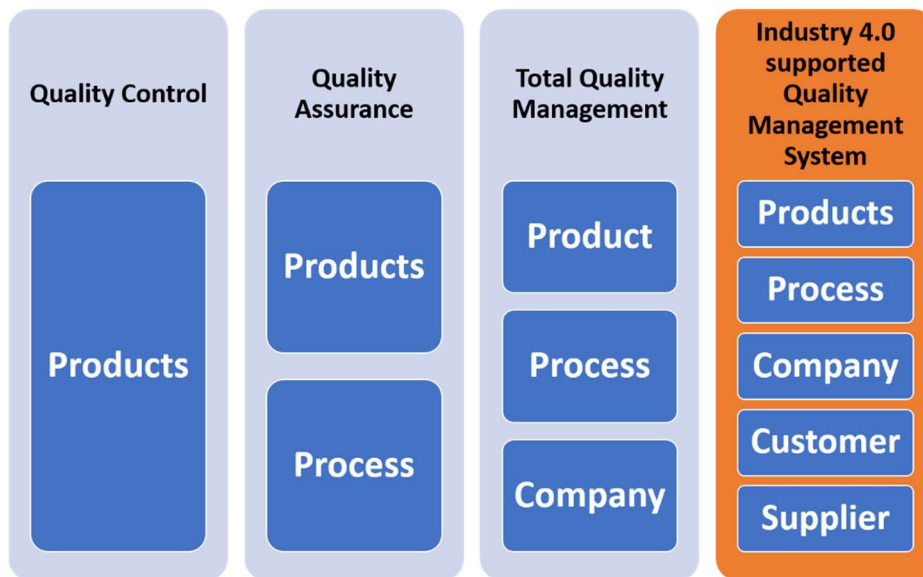


Figure 3. Suggested integrated Industry 4.0 – Quality Management System

Source: Based on own research

All the above-mentioned implications of Industry 4.0 on production systems are supposed to influence quality management strategies and will obtain new methodologies to quality control, quality assurance, and total quality management. *Figure 3* elaborates the new capacities offered by Industry 4.0 to quality management and shows the expanded capabilities earned as a result of integrating the features of Industry 4.0 with quality management practices. However, future research could contribute more to find new implications and examine the impact of Industry 4.0 in quantitative approaches.

References

1. Albers A., Gladysz B., Pinner T., Butenko V., Stürmlinger T. (2016), *Procedure for Defining the System of Objectives in the Initial Phase of an Industry 4.0 Project Focusing on Intelligent Quality Control Systems*, "Procedia CIRP", Vol. 52. DOI: 10.1016/j.procir.2016.07.067.
2. Blanchet M., Rinn T. (2015), *Industry 4.0: The New Industrial Revolution, How Europe Will Succeed*, Roland Berger Strategy Consultants, http://www.iberglobal.com/files/Roland_Berger_Industry.pdf (accessed: 17.06.2019).
3. Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M. (2014), *How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective*, "International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering", Vol. 8(1). DOI: scholar.waset.org/1999.8/9997144.
4. Foidl H., Felderer M. (2016), *Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management*, [in:] *Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering: 4th International Conference, ERP Future 2015 - Research*, Munich, Germany, November 16-17, 2015, Revised Papers. DOI: 10.1007/978-3-319-32799-0_10.
5. Husti I., Daroczi M., Kovacs I. (2017), *Message from "Industry 4.0" to Agriculture*, [in:] *Towards Sustainable Agriculture and Biosystems Engineering*, Universiteas-Gyor Nonprofit, Gyor.
6. Kanji G.K. (1990), *Total Quality Management: The Second Industrial Revolution*, "Total Quality Management", Vol. 1(1). DOI: 10.1080/09544129000000001.
7. Kuo C.J., Ting K.C., Chen H.M. (2017), *Automatic Machine Status Prediction in the Era of Industry 4.0: Case Study of Machines in a Spring Factory*, "Journal of Systems Architecture", Vol. 81(February). DOI: 10.1016/j.sysarc.2017.10.007.
8. MacDougall W. (2013), *Industrie 4.0: Smart Manufacturing for the Future*, Germany Trade and Invest, Berlin. DOI: 10.1007/978-3-642-36917-9.
9. Mrugalska B., Wyrwicka M.K. (2017), *Towards Lean Production in Industry 4.0*, "Procedia Engineering", Vol. 182. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.03.135.
10. Pereira A.C., Romero F. (2017), *A Review of the Meanings and the Implications of the Industry 4.0 Concept*, "Procedia Manufacturing", Vol. 13. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.09.032.
11. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. (2016), *A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond*, "Procedia CIRP", Vol. 52. DOI: 10.1016/j.procir.2016.08.005.
12. Wang L., He J., Xu S. (2017), *The Application of Industry 4.0 in Customized Furniture Manufacturing Industry*, [in:] *MATEC Web of Conferences*, Vol. 100, 13th Global Congress on Manufacturing and Management (GCMM 2016). DOI: 10.1051/mateconf/201710003022.
13. Witkowski K. (2017), *Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management*, "Procedia Engineering", Vol. 182. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.03.197.
14. Yusof S.M., Aspinwall E. (2000), *Total Quality Management Implementation Frameworks: Comparison and Review*, "Total Quality Management", Vol. 11(3). DOI: 10.1080/0954412006801.

15. Zezulka F., Marcon P., Vesly I., Sajdl O. (2016), *Industry 4.0 – An Introduction in the Phenomenon*, “IFAC-PapersOnLine”, Vol. 49(25). DOI: 10.1016/j.ifacol.2016.12.002.
16. Zhou K., Liu T., Zhou L. (2016), *Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenge*, [in:] *12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2015*. DOI: 10.1109/FSKD.2015.7382284.

PRAKTYKI ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W ERZE PRZEMYSŁU 4.0

Streszczenie: Przemysł 4.0 to najnowszy trend, który jest szeroko dyskutowany w badaniach z różnych perspektyw. Przemysł 4.0 odnosi się do czwartej rewolucji przemysłowej, która w niektórych opracowaniach naukowych bywa określana jako kolejny etap „ewolucji” przemysłowej, wynikający z integracji z przemysłem innowacyjnych technologii, takich jak Internet rzeczy, systemy cyberfizyczne, Big Data, robotyka, sztuczna inteligencja oraz chmura internetowa. Rozwój ten zapoczątkował nowe techniki mające na celu usprawnienie różnych gałęzi przemysłu. Taka integracja znacznie poprawiła systemy produkcyjne, stworzyła inteligentniejsze i bardziej elastyczne łańcuchy dostaw oraz polepszyła jakość produktów dzięki natychmiastowym, masowym i rzeczywistym systemom kontroli jakości. Przemysł 4.0 ma silny wpływ na wiele dziedzin społeczno-gospodarczych, dlatego naukowcy coraz częściej koncentrują się na rozwiązywaniu problemów na różnych poziomach. W związku z tym celem niniejszego artykułu jest omówienie wpływu Przemysłu 4.0 na systemy i praktyki zarządzania jakością, takie jak kontrola jakości, zapewnienie jakości i kompleksowe zarządzanie jakością. W publikacji dokonano przeglądu najlepszych praktyk w zakresie jakości i zaproponowano nowoczesne ramy zintegrowanego modelu (jakość przemysłowa 4.0), w którym Przemysł 4.0 jest bezpośrednio powiązany z praktykami jakościowymi, w celu uzyskania nowego poziomu praktyk jakościowych.

Słowa kluczowe: Przemysł 4.0, zapewnienie jakości, zarządzanie jakością, kontrola jakości, inteligentne systemy kontroli jakości, Jakość 4.0



THE ROLE OF TECHNICAL SERVICES IN MANAGEMENT OF INNOVATION ACTIVITIES AT UKRAINIAN AGRICULTURAL ENTERPRISES

Viktor Sakalo¹, Olha Minkova², Serhii Lyashenko³, Yuliia Vakulenko⁴,
Antonina Kalinichenko⁵

^{1,3}Poltava State Agricultural Academy, Poltava, Ukraine
Engineering and Technological Department

^{2,4}Poltava State Agricultural Academy, Poltava, Ukraine
Department of Economics and Management

⁵University of Opole, Opole, Poland
Institute of Technical Science

Abstract: The ways of introducing innovations into production were found as a result of conducted research on innovative activity at agricultural enterprises in the Ukraine. By means of the developed schemes, the stages of selecting an innovative product were shown and the need to transform the decision-making system in agricultural production was justified. In order to improve the information flow system, it was found that the innovative activity of agricultural enterprises is influenced by the presence of innovation media and innovation-active staffing support of production. The low level of innovation activity of agricultural enterprises is due to the low level of scientific support of agricultural production in Ukraine. It was found that the head of engineering and technical services plays a significant role in introducing innovations. He is directly involved both in the selecting an innovative product and introducing it to production. Thus, in order to improve the innovative climate in the agricultural sector of the country's economy, it is necessary to create direct links between innovators and producers, and also to pay increased attention to training appropriate personnel.

Keywords: technological innovations, technical management, agroengineering

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.11

Introduction

The rapid development of scientific and technological progress requires the reorientation of enterprise development strategy to introduce innovations in order to provide its competitiveness. Analysis conducted on the basic elements of innovative activity in Ukrainian agrarian enterprises over the last ten years indicates a low level for most of them. Thus only about 20% of Ukrainian enterprises performed one or

¹ Viktor Sakalo, Dr., sakalo73@ukr.net, ORCID: 0000-0002-9841-4580

² Olha Minkova, Dr., minkova@pdaa.edu.ua, ORCID: 0000-0002-7149-5587

³ Serhii Lyashenko, Dr., lyashenko15@ukr.net, ORCID: 0000-0002-3227-3738

⁴ Yuliia Vakulenko, Dr., iuliia.vakulenko@pdaa.edu.ua, ORCID: 0000-0002-6315-0116

⁵ Antonina Kalinichenko, Prof., kalinichenko_a@uni.opole.pl, ORCID: 0000-0001-7342-3803

another type of innovation activity. At the same time, most innovations refer to the acquisition of new technological equipment (Kyzenko, Hrebeshkova 2018, pp. 155-162; Kalinichenko, Havrysh, Hruban 2018, pp. 199-217). Moreover, the most innovatively active is the processing industry.

Innovation potential is the main factor of influence in innovation activity. It may be considered that the majority of agricultural enterprises have set out on the path of introducing innovative decisions. This is connected with the expansion of economic activities. In such a way, most of the successful enterprises that specialized in the producing raw materials, added processing production to their activities in order to gain more profits. For a single agro-industrial complex enterprise, innovation activity is the introduction of a new type of production. Nevertheless, introducing such innovations in most cases is dictated not by the desire to introduce new technologies, but due to the imbalance of profit to the type of production. Processing and commercial structures draw on a significant part of the profit that the producer of agricultural raw materials does not want to lose. This is confirmed by statistics data (*Scientific and Innovative Activity in Ukraine...* 2018). The modernization and acquisition of fixed assets of production has the largest share of innovations in Ukraine. In relation to that, innovative activity depends on the size of the enterprise. Introducing innovations is inherent in large enterprises with a high level of innovation potential. Agricultural holdings and large agricultural associations belong to such enterprises. The complete production cycle from the production of raw materials to obtaining the final consumer product is organized at such enterprises. Consequently, there is a concentration of the potential needed for innovation activity. Small and medium-sized agro-industrial complex enterprises are characterized by a low level of innovation potential, which is due to both the lack of investment capital and the lack of appropriate personnel. In fact, such enterprises do not act as innovators due to such reasons: the long duration of scientific research in the field of selection, and the need to have systemic fundamental knowledge in the fields of biology, chemistry and engineering (Dzhaman 2016, pp. 27-36). At the same time, significant investments are needed in order to create an innovative product. Considering the abovementioned, it can be concluded that the constraining factors of the innovation process are the general economic results of economic activity and the lack of staffing support. Each of these factors is connected not so much with the internal properties of production systems as with external influences. That is, in the vast majority, the structures that are separate from the manufacturer are responsible for creating innovations in agricultural production. Research institutes or stations, higher educational institutions, private scientific and commercial enterprises, and large plants that produce technological equipment belong to such structures (Bajdur 2018, pp. 18-26). The production facilities of enterprises may be used as the testing grounds for inventions and the approbation of proposed innovations. It becomes obvious that the process of introducing innovations reveals the concept of innovation activity at agricultural enterprises, and the scale of introducing innovative products defines the level of innovation activity.

In such a way the innovative development of small and medium-sized enterprises passes into the plane of creating progressive forms of promoting innovative ideas to

be implemented, as well as its financial and staffing support. Regional advisory services, clusters according to the types of scientific and production activities, as well as technological parks are created in order to improve the conditions of innovative development. Such innovations provide the opportunity for wider dissemination of information on the achievements of scientific and technological progress (Brzozowska, Bubel, Kalinichenko 2015, pp. 175-186). However, in most cases their functioning does not affect the growth of innovation activity, but only helps the adaptation or commercial promotion of a certain product or service to an agricultural producer. Interestingly, such a product does not always contain innovative ideas. The weak stimulation of introducing new technologies by the state does not increase the innovation activity of agro-industrial complex small and medium-sized enterprises either.

Literature review

In order to define the tasks of the technical services manager more accurately while performing innovation activity by an enterprise, it is necessary to analyze the spheres of the possible introduction of innovations in agricultural production. Consequently, most scientists (Yankovskaya 2010, pp. 1-3; Vinichenko 2012, pp. 44-48; Donec 2013, pp. 92-97) identify six innovation directions to which, in addition to social and economic, belong biological, chemical, technological and technical. During analysis of the types of innovation activity by each of the directions, it was established that decision-making on introducing innovations in technical and technological directions is not possible without participation of the technical services manager of the enterprise (Riaz et al. 2014; Yao et al. 2014, pp. 101-108; Sidorov, Babenko, Bondarenko 2017, pp. 70-76).

Technological and technical innovations are closely linked (Almukhambetova et al. 2017, pp. 1-24). All the technologies of agricultural crop cultivation are based on the use of one or another type of equipment. In some cases, it is the mechanical and automation equipment that provides the significant share of innovations in the selected technology (Sorvino 2017).

Decision-making connected with the organization of production, which contains elements of innovations, can be considered by two possible scenarios. In the first case, there is a complete change of the production system. There is no transformation of the scheme of decision-making (Kalinichenko, Havrysh, Perebyynis 2016, pp. 150-158). The integral components of the constructed system are the stages of analysis of the resource base and its optimization, as well as functioning and effectiveness forecasting (Babenko 2017, pp. 115-121). They justify the composition, structure and management system of production processes. Only certain conditions and limitations are added to it. They regulate the necessary level of skills and knowledge, as well as elements of stimulation and motivation. The effectiveness of innovation activity is determined by comparing the obtained overall results of production with previous data. Interestingly, gaining profit from innovations happens due to introducing an innovative product, rather than improving the technical and technological system of agricultural production (Jabłoński 2018,

pp. 141-149; Kalinichenko et al. 2016, pp. 387-400). Such complete replacement of production technologies is not possible in agricultural enterprises with a wide range of crops. This fact is based on the diversity and variety of technological methods and means of production at the cultivation of certain crops. Enterprises that specialize in the cultivation of monocultures are almost absent.

Research aim

The goal of the study was to determine the conditions for creating an innovation favorable climate in agricultural enterprises in the Ukraine. Articulation of the innovative product concept in the agrarian sector enables step-by-step decision-making on introducing innovations at the level of engineering and technical services. The role of the managers of these services is to identify the main factors that influence the effectiveness of technical innovations in the enterprise.

Main research material

The decision-making scheme in the activities of the head of the engineering and technical service at an agrarian enterprise can look different if we partially replace some elements in the production with an innovative option. Parts of the fixed or current assets of production act as an innovative product. The technology of primary soil treatment, the choice of the fertilizer system, plant protection, assortment of certified seeds, separate aggregates for performing certain operations, equipment for the postharvest treatment of crops and others are subjects for the introduction of innovations. In this case, the subsystems of the production system or its individual elements are subjects for innovation. In order to determine the role of technical service personnel in innovation activities, it is necessary to consider the process of introducing innovations into agricultural production.

In any of the above described scenarios, the implementation of innovation activity in agricultural production happens in two stages. The first stage is the choice of the innovative product, the second is its direct introduction into production. The result of the first stage is the decision to introduce innovations, the result of the second stage is the adoption of decisions on constructing and operating a production system taking into account innovations.

The initial phase in selecting the innovative product is to establish the goal of innovation activity (*Figure 1*). As a rule, the goal is either to generate additional profit or reduce production costs. Additional profit is generated by a gain in the gross yield of crop production, while lowering production costs is connected with innovations which reduce the use of a certain resource of the enterprise. It is not possible to consider goals that are aimed at producing a new product without expanding the production capacity towards the processing industry. Since the expansion of production specialization requires the construction of completely new production systems, this problem should be solved separately.

To determine the innovative product that is planned to be introduced, the technical services manager is directly involved in the analysis of the technologies existing at the enterprise and the innovation proposals in the market (Loconto, Poisot, Santacoloma 2016). The desired goals should also be taken into account during the analysis. Analysis of the object of innovations establishes a connection of all the components and specifies the place of innovations in existing technologies. The task is to implement the results of the analysis. The essence of the task is to choose from the alternatives which correspond to the desired goal. The alternatives are formed in accordance with the features of the innovations, the availability of information, the place of origin and complexity of implementation.

It is necessary to choose the best one from the obtained set of alternatives taking into account the resource base of the enterprise and extrinsic stimuli. The state policy in the field of innovation, the availability of financial initiatives from investors, banks, funds, and the human resources of the territory where the enterprise operates may act as the extrinsic stimuli (Klochach, Klochan 2018, pp. 99-105; Ulanchuk et al. 2018, pp. 68-83). To make a reasonable choice of the innovative product, the technical services manager must create a certain number of forecast models. They can be based on calculation methods using mathematical apparatus or on personal conclusions. Sometimes it is a combination of mentioned above mechanisms of justification. The justification criterion is the achievement of the desired goal taking into account all the conditions and opportunities.

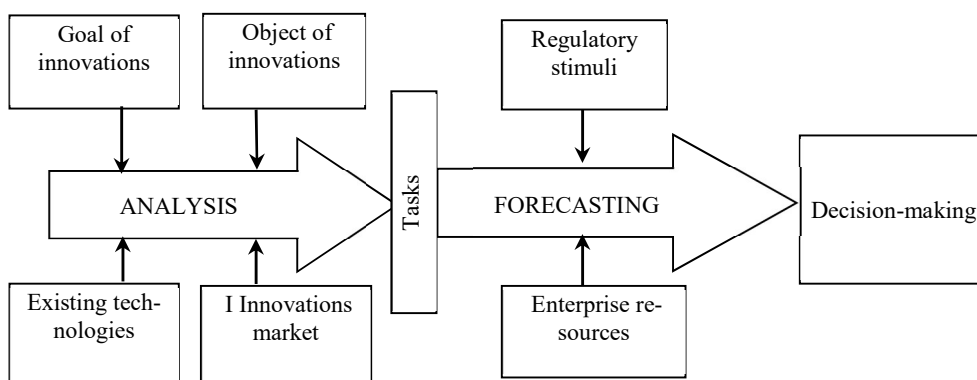


Figure 1. Making a decision to choose an innovative product

Source: Authors' own compilation

The result of considering the possible scenarios is the management of decision-making on introducing a certain innovative product.

The crop production system should be developed taking into account the innovations that are planned for implementation (Figure 2). In fact, the innovative product is integrated into the existing technological process. The innovation process becomes a part of the technological process with a significant change in the functions of the head of technical services. Analysis of the necessary basis for introducing

innovations occurs along with analysis of the production resources, conditions and restrictions, risks and management actions.

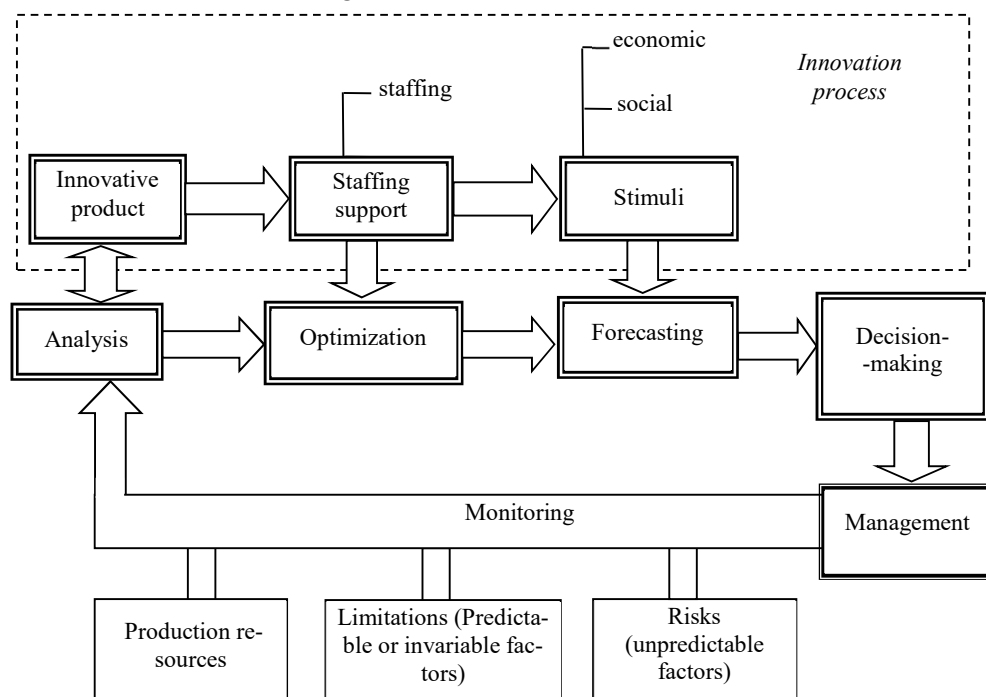


Figure 2. Decision-making for production based on innovation

Source: Authors' own compilation

The function of optimizing fixed or current assets is supplemented by the undeniable condition of introducing the innovative product. Staffing support sets certain demands for the labour force and in most cases it requires personnel training or the selection of new cadres.

The results of optimization and support with the addition of internal motivating factors should be taken into account in the process of forecasting the production system effectiveness. These factors include wage increases, bonus payments, and also improvements in working conditions. These factors should be provided by the chosen innovative product.

In fact, the superstructure of the system at all levels of supporting and conducting the technological process of the new product should be reproduced at the enterprise. Furthermore, achieving the goal set for innovation activity is the key factor in decision-making justifications (Kalinichenko, Havrysh 2019, pp. 68-83). Thus, it can be stated that technical services personnel are directly involved in selecting the innovative product and in its implementation. It should be noted that the technical service in modern conditions of agricultural production plays a significant role in forming its effectiveness.

Significant changes also occur in the system of information streams (Figure 3). Before performing the innovation activity of agricultural production, the part of the decision-making information system containing data on running the technological process is closed. When performing the innovation activities, it is necessary to maintain a constant connection with innovation media. As was mentioned earlier, they include scientific and technical institutions, higher education institutions, scientific and commercial enterprises, as well as machinery and equipment production plants. It is also advisable to visit exhibitions, seminars, conferences, and trade fairs. Establishing a constant flow of information on the latest products and technologies is a long-term process that requires a certain labour force and sets the requirements for personnel qualifications. Hence, there is the need for constant contact with institutions and organizations that provide educational services. They include advisory services, educational institutions and commercial entities. Some innovation media create their own training centers for more active promotion of their products or technologies.

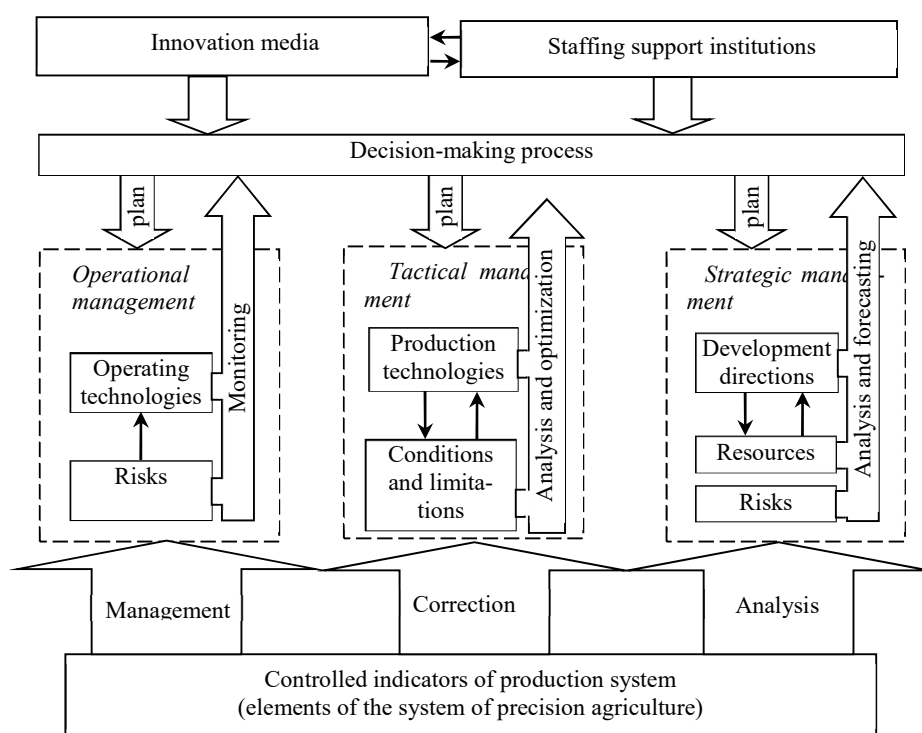


Figure 3. System of information streams in agricultural enterprise with innovations

Source: Authors' own compilation

It can be noted that educational institutions are both the innovation media and staffing support institutions. This combination creates prerequisites for the shortest path of innovation for the producer.

Information technologies can be not only a tool for collecting, processing and accumulating information. They can also be an innovative product by themselves. In this case, they have a certain influence on running the technological process, forming the technologies and justifying the directions of development. Depending on the goals of implementing information systems, they can be used in the management of operational technologies, to adjust and supplement the results of optimizing the use of fixed or current assets of production, as well as in analysis of production system functioning efficiency.

Precision agriculture systems may serve as a prime example of such systems. The combination of hardware components with software makes it possible to monitor and control technological processes in crop production. Moreover, their implementation imposes special requirements on the operation of technical services of the enterprise. In most agricultural enterprises of Ukraine partial introduction of precision agriculture system elements is observed. It is usually hardware innovations which are focused on improving the working characteristics of performing the operational technologies. The use of GPS navigation, means of automatic support of parallel driving, machines for controlled introduction of the technological material provide optimal use of both the fixed and current assets of production and, correspondingly, they reduce the use of certain resources (seeds, fuel, mineral fertilizers, etc.).

Thus, it can be stated that the system of information streams significantly changes when conducting innovation activity at an enterprise. At the same time, the information systems can act as an innovative product.

It becomes obvious that an increase in innovation activity requires the establishment of an innovation favorable climate at the enterprise. It largely depends on the innovation potential of the personnel. The increase in potential is provided by establishing close links between the enterprise and the media of innovations and institutions of staffing support.

Confirmation of the low level of innovation activity can be found in state statistics data of the Ukraine. A quantitative measure of agroengineering innovative products in the Ukraine can be the number of patents for an invention or utility model.

Analysis of the number of granted patents for inventions (*Figure 4*) showed that educational institutions occupy the leading positions in comparison with other scientific, research and commercial institutions and organizations. Over the years of the researched period, the number of patents received by employees of educational institutions is almost two times higher than in other institutions and organizations. Thus, it can be stated that there is a concentration of innovations in the education sector. Patents for inventions in agriculture are almost absent. One patent per year was obtained only in 2013 and 2017 (*Scientific and Innovative Activity in Ukraine... 2018*).

This indicates that in the agriculture sector, research work in the areas which are subject to invention patenting, did not have sufficient innovative results. To a large extent, this is due to the completely different mechanism of property rights protection of crop varieties. The general trend towards a decrease in the number of patents obtained for inventions over the past four years should also be noted.

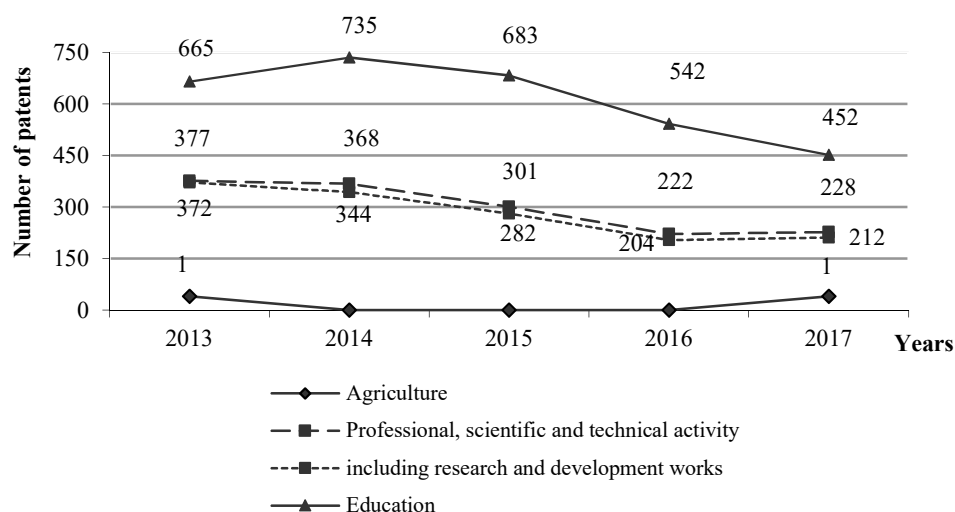


Figure 4. Dynamics of invention patents by type of economic activity

Source: (Scientific and Innovative Activity in Ukraine... 2018)

The number of granted useful model patents clearly characterizes the level of innovations in the technical direction. Most of them belong to mechanical and automation equipment.

In agriculture the situation of granting useful model patents is not better than in patents for inventions. Although the industry received several units of innovative products each year, their number is incomparably smaller than the total number (Figure 5). Once again, educational institutions are significantly ahead of other scientific institutions by the number of received useful model patents. The trend of change in the number of patents till 2016 was the same for both educational institutions and other institutions (Scientific and Innovative Activity in Ukraine... 2018).

In 2017 there was a decrease in the number of patents in scientific institutions, while in educational institutions it continued to grow. Nonetheless, despite the concentration of innovative solutions in educational institutions, the vast majority of innovations have nothing to do with agricultural production. It becomes obvious that the main carriers of innovations in agriculture are machinery and equipment manufacturing plants. Mainly, innovations come in to being as the result of works on breeding, chemical-biological and organizational and economic research. Furthermore, the innovative product in most cases is of foreign origin. This fact is confirmed by the data on the number of researchers.

The dynamics of change in the number of researchers that are involved in scientific studies has a slight tendency to decrease (Figure 6). At the same time, a slight increase in the number of researchers in the technical sciences was observed over the past two years, but its number is less than in 2013. The trend of changes in the number for researchers in the agriculture sector corresponds to the changes in technical sciences. Nevertheless, it can be noted that in five years there had not been

any fundamental change in the number of employees that were involved in the processes of creating innovative products (*Scientific and Innovative Activity in Ukraine... 2018*).

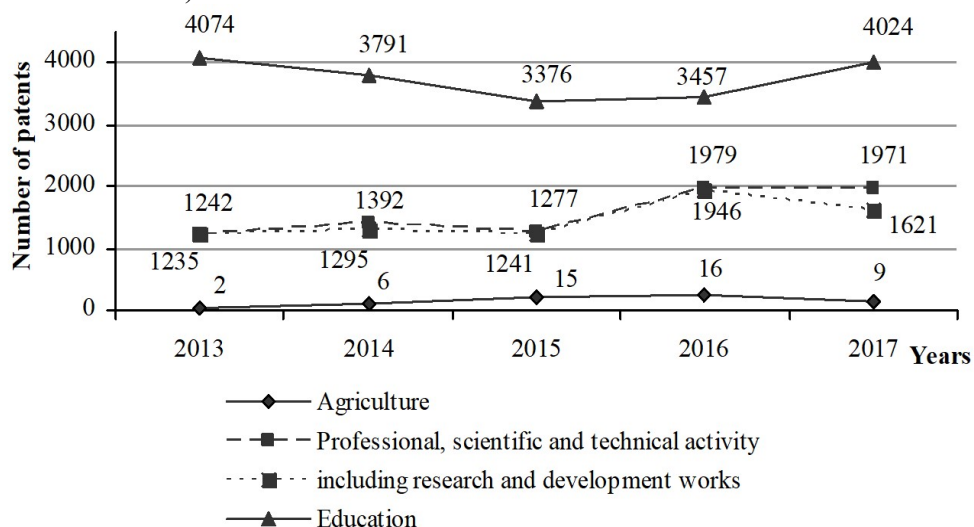


Figure 5. Dynamics of useful model patents by types of economic activity

Source: (*Scientific and Innovative Activity in Ukraine... 2018*)

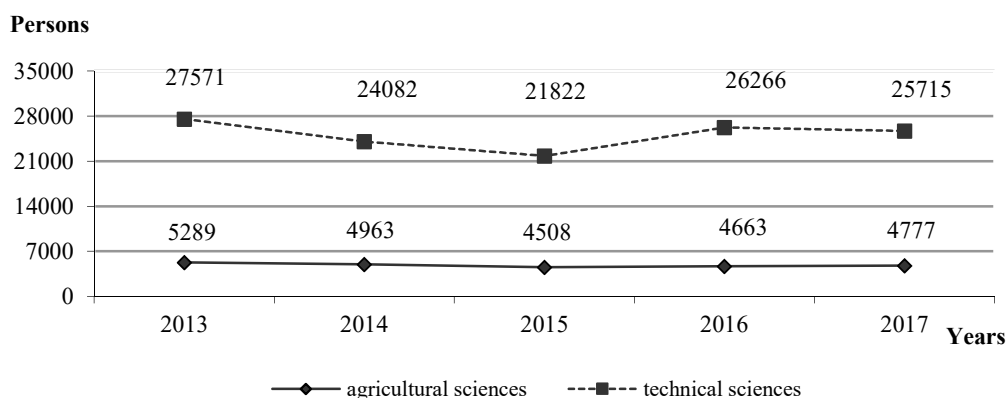


Figure 6. Number of researchers in science sectors

Source: (*Scientific and Innovative Activity in Ukraine... 2018*)

According to the comparison of information on the granting of patents with the number of scientists, it can be concluded that the number of researchers in the field of agricultural science does not affect the number of obtained patents. In other words, most researchers do not perform research work connected with technical support of agricultural production processes.

In this case, reorientation of the functions of educational institutions in the direction of staffing support of agricultural producer innovation activity should be done. In addition creating conditions for training innovatively active personnel becomes the main task of innovation media in this direction.

It should be noted that according to the government statistics agencies, the total number of employees involved in performing research works in Ukraine is at a lower level in comparison with most European countries. Thus, Ukraine can be compared with such countries as Poland, Romania and Bulgaria and per 1,000 involved people, it would be 7, 5, 10, 5 and 10, correspondingly. In comparison with other countries this indicator is much worse. On average, according to the data in 2015, it is 20 performers in the European Union.

Conclusions

As a result, it can be said that technical service personnel play significant role in forming the agricultural producer's level of innovation activity. They are directly involved in both the decision-making processes: choosing an innovative product and organizing the production systems functioning with innovations. Innovative activity imposes a number of demands on the level of qualification of technical service personnel. Establishing close relationships between innovation media, staffing support institutions and producers is an undeniable condition for increasing the innovation potential of an agricultural enterprise.

In conditions of a concentration of technical and technological agricultural innovations in agricultural machinery manufacturers, educational institutions should act as innovation media. Their main function becomes the training of personnel with high innovation potential. What is more, innovation media or stimulating authorities should create the best conditions for presenting, familiarizing and studying their proposals.

On the other hand, training professional human resources will not fully solve the problem of the engineering and technological service quality functioning in agrarian enterprises. Unfortunately, theory and practice in the Ukraine are not closely connected. Most of the theoretical developments which were registered in the form of patents are not implemented in practice. Therefore, we need to direct our further research to overcome this gap. Cooperation between education, science and industry can improve the efficiency of agricultural enterprises in the Ukraine.

References

1. Almukhambetova B.Z., Yermankulova R.I., Tokhayeva Z.O., Keneshbayev B. (2017), *Innovation Process Management in Agriculture: International Practice*, "Revista Espacios", Vol. 38(48), <https://www.revistaespacios.com/a17v38n48/a17v38n48p24.pdf> (accessed: 08.07.2019).
2. Babenko V. (2017), *Modeling of Factors Influencing Innovation Activities of Agricultural Enterprises of Ukraine*, "Scientific Bulletin of Polissia", Vol. 2. DOI: 10.25140/2410-9576-2017-2-1(9)-115-121.

3. Bajdur W. (2018), *Application of LCA Environmental Management Technique in Design of Technological Innovations*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie", nr 32. DOI: 10.17512/znpcz.2018.4.02.
4. Brzozowska A., Bubel D., Kalinichenko A. (2015), *Communication Management in the Aspect of the Food Industry*, "Marketing and Management of Innovations", Vol. 4.
5. Donec O.V. (2013), *Innovation and Its Peculiarities in Agricultural Sector of Ukraine's Economy (Інновація та її особливості в аграрному секторі економіки України)*, "Economic Analysis", Vol. 12(1), http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecan_2013_12%281%29_19 (accessed: 06.01.2019).
6. Dzhaman M.O. (2016), *Current Status of Innovation Potential of Ukraine (Сучасний стан інноваційного потенціалу України)*, "Economic Forum", Vol. 3, http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2016_3_6. (accessed: 06.01.2019).
7. Jabłoński W. (2018), *Product Innovations and Parameters Concerning Motor Vehicle Insurance and Management Processes Applied by Insurance Companies*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie", nr 32. DOI: 10.17512/znpcz.2018.4.13.
8. Kalinichenko A., Havrysh V. (2019), *Preliminary Assessment of Biogas Projects*, "Archives of Environmental Protection", Vol. 45(1). DOI: 10.24425/aep.2019.126423.
9. Kalinichenko A., Havrysh V., Hruban V. (2018), *Heat Recovery Systems for Agricultural Vehicles: Utilization Ways and Their Efficiency*, "Agriculture-BASEL", Vol. 8(12). DOI: 10.3390/agriculture8120199.
10. Kalinichenko A., Havrysh V., Perebyynis V. (2016), *Evaluation of Biogas Production and Usage Potential*, "Ecological Chemistry and Engineering", Vol. 3(23). DOI: 10.1515/eces-2016-0027.
11. Kalinichenko A., Minkova O., Sakalo V., Vakulenko Y. (2016), *Managing Integrated Systems of Information Streams within Agrarian Enterprises*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie", nr 21. DOI: 10.17512/znpcz.2016.1.15.
12. Klochan V., Klochan I. (2018), *Improvement of the Mechanism of State Regulation of Investment in the Innovative Development of the Agrarian Sector*, "Baltic Journal of Economic Studies", Vol. 4(2). DOI: 10.30525/2256-0742/2018-4-2-99-105.
13. Kyzenko O., Hrebeshkova O. (2018), *Transformation of the Strategic Controlling System under the Influence of the Digital Economy: The Experience of Ukrainian Enterprises*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie", nr 30. DOI: 10.17512/znpcz.2018.2.13.
14. Loconto A., Poisot A.S., Santacoloma P. (2016), *Innovative Markets for Sustainable Agriculture*, FAO, <https://www.alimenterre.org/system/files/ressources/pdf/1002-fao-innovative-markets-sustainable-agriculture.pdf> (accessed: 08.07.2019).
15. Riaz E.K., Meyer J., Dosov B., Nichterlein K. (2014), *Approaches to Strengthening Agricultural Innovation Systems (AIS) in Central Asia, South Caucasus and Turkey*, FAO, <http://www.fao.org/uploads/media/Approaches%20to%20strengthening%20agricultural%20innovation.pdf> (accessed: 08.07.2019).
16. *Scientific and Innovative Activity in Ukraine: Statistical Compendium* (2018), The State Statistical Service of Ukraine, Kiev, http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/09/zb_nauka_2017.pdf (accessed: 06.01.2019).
17. Sidorov V., Babenko V., Bondarenko M. (2017), *Researching Factors of Innovative Activities of Agrarian Business of Ukraine under Globalization of the World Economy*, "Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries", Vol. 2(2), <https://itssi-journal.com/index.php/itssi/article/download/2522-9818.2017.2.070/29> (accessed: 08.07.2019).
18. Sorvino Ch. (2017), *The 25 Most Innovative Ag-Tech Startups*, "Forbes", <https://www.forbes.com/sites/maggiemcgrath/2017/06/28/the-25-most-innovative-ag-tech-startups/#4c4b62154883> (accessed: 08.07.2019).

19. Ulanchuk V., Zharun O., Sokolyuk S., Tkachuk S. (2018), *Innovation and Investment Development of Agro-industrial Complex*, "Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice", Vol. 2(25). DOI: 10.18371/fcaptp.v2i25.136828.
20. Vinichenko I.I. (2012), *Innovative Activity of Agricultural Enterprises: Status and Priorities*, "Bulletin of International Nobel Economic Forum", No. 1(5), Vol. 1, http://nbuv.gov.ua/UJRN/bmef_2012_1%281%29__7 (accessed: 06.01.2019).
21. Yankovskaya O.I. (2010), *Features of Innovations in Agriculture*, "Economy. Management. Innovations", Vol. 2, http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2010_2_54 (accessed: 06.01.2019).
22. Yao Q., Xu M.S., Jiang W.F., Zhang Y. (2014), *An Exploratory Study on Technological Innovation of Agricultural Science and Technology Enterprises in China*, "iBusiness", Vol. 6. DOI: 10.4236/ib.2014.63011.

ROLA USŁUG TECHNICZNYCH W ZARZĄDZANIU DZIAŁALNOŚCIĄ INNOWACYJNĄ W UKRAIŃSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH ROLNYCH

Streszczenie: W artykule przedstawiono istniejące podejścia do wdrażania innowacji w procesach produkcyjnych w przedsiębiorstwach rolnych na Ukrainie. Za pomocą opracowanych schematów wyświetlono etapy wyboru innowacyjnego produktu i uzasadniono potrzebę przekształcenia systemu podejmowania decyzji w rolnictwie ukraińskim. W celu poprawy systemu obiegu informacji stwierdzono, że na działalność innowacyjną przedsiębiorstw rolnych wpływa obecność nośników innowacji oraz aktywne wsparcie kadrowe. Niski poziom aktywności innowacyjnej przedsiębiorstw rolnych wynika z niewielkiego wsparcia naukowego procesów produkcyjnych na Ukrainie. Stwierdzono, że kierownik działu usług technicznych odgrywa znaczącą rolę we wprowadzaniu innowacji, jest on bezpośrednio zaangażowany zarówno w dobór innowacyjnego produktu, jak i jego wprowadzenie do produkcji. Dla poprawy innowacyjnego klimatu w sektorze rolnym gospodarki kraju konieczne jest stworzenie bezpośrednich więzi pomiędzy nosicielami innowacji i producentami oraz zwrócenie większej uwagi na szkolenie odpowiedniego personelu.

Słowa kluczowe: innowacje technologiczne, zarządzanie techniczne, agroinżynieria



ELEMENTS OF COSTS MANAGEMENT IN MANUFACTURING ENTERPRISE ACCOUNTING

Marcin Stępień¹, Małgorzata Łęgowik-Małolepsza², Sylwia Łęgowik-Świącik³

^{1,2,3} Czestochowa University of Technology
Faculty of Management

Abstract: The purpose of the article is to identify, measure and record costs in a manufacturing company. The publication indicates the role and importance of information concerning the costs of production and other operating costs incurred by the company in the accounting information system and illustrates the impact of costs on the business management system. The first part of the article describes the identification and measurement of manufacturing company costs from the perspective of broadly understood business management. The next part presents the results of empirical research on production costs and other analyses of operating costs in the manufacturing company. The considerations included in the study focus on factors that may affect improvement of management effectiveness by identifying and introducing cost control mechanisms. The aim of the article is to identify and evaluate the relationship between the level of analytical identification of costs in the studied areas and management effectiveness. The research methods applied in the article are literature studies, descriptive analysis and analysis of costs systematization in a manufacturing company. The research period covers the years 2015-2017. The issue of identifying and measuring the production costs in a company is important and current due to its impact on management processes in the field of enterprise effectiveness.

Keywords: management accounting, costs, cost management

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.12

Introduction

Effective enterprise management requires data not only on the achieved results (Stachowicz 2002, pp. 290-295; Mesjasz-Lech 2011, p. 75; Nogalski 2013, pp. 9-21; Skowron-Grabowska 2015, p. 361), but above all on the incurred costs. Economic information providing complete data on economic results should include, in addition to the obtained revenues, a statement of incurred costs (Niemczyk 2010, pp. 550-555; Romanowska 2014, pp. 13-23). The recipients of information require more accurate and precise data on the costs of consumed assets (Jakubiec, Barcik, Dziwiński 2018, pp. 82-84), current and future products, customers, sales channels, cooperators,

¹ Marcin Stępień, PhD, marcin.stepien@wz.pcz.pl, ORCID: 0000-0002-04670-8093

² Małgorzata Łęgowik-Małolepsza, PhD, malgorzata.legowik-malolepsza@wz.pcz.pl, ORCID: 0000-0002-7698-9607

³ Sylwia Łęgowik-Świącik, PhD, sylwia.legowik-swiacik@wz.pcz.pl, ORCID: 0000-0002-39639499

development projects (Jelonek 2011, p. 13), employees, spin-offs, or branches. User information needs determine a wide range of potential collection, grouping and cost calculation facilities (Świdarska, Warowny, Świdarska 2016, p. 172). This principle applies especially to manufacturing enterprises which bear not only costs associated with their production activities (Krzakiewicz 2007, pp. 52-61), but also costs associated with the commercial, accounting or administrative operations of the enterprise (Kaplan, Norton 1996, p. 41; Kościelniak 2016, pp. 125-133). Identifying and measuring costs incurred by a production unit should take into account the nature of production and the organisation of activities of the described entity (Kim, Mauborgne 2004, pp. 76-84). For the purpose of analysing the production costs or, more broadly, a production enterprise, the unit is not obliged to create new cost accounts (Damodaran 2006, p. 4). In order to carry out a survey on production costs systematization, accounting system solutions to segregate cost items can be used, which make it possible to identify and measure economic events in relation to production costs. The aim of the study is to identify and evaluate the relationships between the level of analytical identification of costs of a production company's activity in the studied areas and the effectiveness of management. The applied research methods are literature studies, descriptive analysis and analysis of the systematization of costs of commercial activity. Empirical research was conducted on the basis of economic information of a selected trading company in Poland.

Characteristics of costs in the production company

Economic activity consists mainly of processes comprising systematic and continuous activities. They are related to the performance of specific tasks as part of the basic operating activities of the economic unit. At the same time, these activities occur in a logical order and are combined into activities and phases of the economic process. The costs related to the performing activities within the basic operations are subject to systematic cost accounting as well as periodical analyses (Nowak 2014, p. 462). The concept of costs accompanies any economic activity, and the costs of production activities are a manifestation of the operations of manufacturing companies. By building analytical structures in the field of the records and cost system of business operations, enterprises aim, among other things, to:

- (a) determine the operating costs,
- (b) determine the financial result of the entities,
- (c) determine employee remunerations,
- (d) determine factors shaping the entity's costs,
- (e) analyze, control and evaluate the proper management of resources and the persons responsible for that management,
- (f) plan business costs (Chluska 2016, pp. 79-80).

The concept of cost is defined in the *Accounting Act*. It emphasizes the capital approach to the cost category, by which is understood a probable decrease in economic benefits in reporting periods, of a reliably defined value, in the form of a decrease in the value of assets or an increase in the value of liabilities, which will lead to a decrease in equity in a manner other than a withdrawal of funds by the owners (*Accounting Act*, art. 3, sec. 1, item 31). The statutory recognition of costs

refers to production costs, which are the consumption of accumulated resources, using human labour and third party services (Micherda 2003, pp. 12-13). The definition of costs directly refers to the costs of production activity, in which, using the material resource, measuring the cost of labour and other costs related to the production process, finished products are produced.

The costs of the consumption of direct materials are understood as the value of consumed raw materials included in finished products or semi-finished products, according to the manufacturing recipe. Stocks of raw materials (especially production materials) are classified as flexible production resources, which determines the function that the value of their consumption is a variable production cost.

Direct materials can be divided into several groups:

- raw materials subject to change in the production process being the basis of the manufactured product,
- the acquired resources, which are a part of the finished product,
- auxiliary materials, which are part of the finished product, facilitate the processing of resources,
- packaging protecting the finished product.

Other raw materials, whose consumption in the production process is not directly related to the manufactured products but is mainly aimed at ensuring the entire production process, are classified as intermediate materials (Leszczyński 2016, p. 953).

The second significant cost in production processes is wage costs, often referred to as direct wage costs, is the value of direct work devoted to product manufacturing. Activities directly related to the production process include the duration of technological operations necessary to produce goods. Direct labour costs include variable labour costs and fixed costs independent of the production output. In manufacturing enterprises, direct labour costs are usually mixed costs, consisting of variable and fixed costs, or are entirely fixed (Young, O'Byrne 2001, p. 18).

The costs of external services, emphasized in the quoted cost classifications, are currently a significant element of the costs of production units, especially those whose part of the production chain has been located at external contractors.

Taking into account the possibility of assigning costs to the calculation items, it is possible to distinguish between direct costs and indirect costs (Rokita 2014, p. 496). Direct costs should be understood as those costs which can be clearly identified as elements of the finished product, determined on the basis of source documents. Indirect costs accumulated in the period are allocated to the calculation items with the use of the methodology of their distribution with the use of allocation keys (distribution keys). The choice of distribution keys is particularly important from the point of view of production cost management, as it ultimately determines the amount of indirect costs allocated to the object of the calculation items.

The amount adopted as the allotment key should, among others, be immanently related to the settled costs, reflect the relation to the settled cost items, characterise the facilities to which indirect costs are related, and be selected in such a way that it is possible to assign the number of key units to the cost reference objects (Jacobides, Billinger 2006, pp. 249-261).

The allocation of indirect costs to calculation items always raises numerous doubts, among others, the selection of allotment keys, the legitimacy of settling individual cost items or their size. In order to eliminate resolvable doubts, various ways of allocating the average costs have been developed, the proper application of which should enable objective assessment of the amounts allocated to the cost calculation item.

Identifying the costs of commercial activities in a company – case study

Empirical research was conducted on the basis of targeted selection of a medium-sized production company located in the Silesian Voivodship. The research period was 2015-2017. The research tool used to measure the production costs of finished products in the surveyed company is the analysis of production costs allocated to costs by type.

The company operates mainly in Poland and, to a large extent, in the Ukraine, Lithuania, Romania, the Czech Republic, Slovakia and Germany. The company manufactures accessories for window decoration. In 2004 the company obtained the ISO 9001:2001 certificate and in 2009 and 2010 it was awarded the Customer's Laurel. In 2009, the company changed its organizational and legal form from a general partnership to a limited partnership, which was reflected in the organizational structure and scope of duties carried out by separate units. The company delivers its products to network customers, cooperating with many smaller business entities and serving the market of individual customers at the same time. The analyzed company does not have its own transport fleet to serve customers, therefore a separate transport company is responsible for delivering goods to end customers, which owns four IVECO brand delivery vans with a maximum permissible gross weight of 3.5 tonnes each. In addition, the company has established cooperation with corporate logistics operators.

In the surveyed company, a member of the management board for procurement, production and logistics is responsible for the areas of production and logistics. Through his subordinate department heads, he supervises 57 employees responsible for the direct production process.

The sales, marketing and product management department consists of 8 people, responsible for serving customers by preparing orders for execution and after-sales invoicing. The export department, separate in the structure, is responsible for selling products outside the country, all kinds of documentation, international transport configurations and the circulation of customs documents. The retail sales department, separate in the structure of the sales department, is responsible for selling products to individual customers, together with circulating orders, payments, shipping or sales documents. Marketing department employees prepare leaflets and advertising brochures, work on the visualization of stands maintained by contractors and are responsible for updating the company's website.

The finance and accounting department, together with the human resources and administration department consists of 4 persons. Employees of the finance and accounting department are responsible for keeping records of business operations carried out in the company, and also perform a control function in relation to persons entrusted with the custody of the company's property. The administration department is responsible for proper maintenance of the company's assets, while ensuring their efficiency.

- In the first stage of the examination procedure, the following costs were identified:
- direct costs of roller blind and pleat production, in which the unit groups costs related to the production of the above mentioned products. In this position the costs of the consumption of direct production materials, labour and other direct production costs are allocated,
 - departmental production where the indirect costs of used materials, labour and other indirect production costs were identified,
 - selling expenses, in which the entity groups costs related to customer sales services,
 - management costs, to which the entity allocates the costs of the accounting, administration and management departments.

In the surveyed company, separated calculation costs characterise the places where costs arise in the company. The calculation system includes the criterion of cost identification to improve the management of key areas of the company's operations.

When examining the analytical items of the separate costs of production activity of the surveyed company, attention was paid to the systematics and trend of the identified costs of production activity in the mentioned cost items. 2015 was the first year of the company's activity in which the costs were distinguished according to the above scheme. The obtained results are presented in the diagrams below.

The conducted research shows the performance indicators based on the relation of production costs, indirect production costs and management costs to total costs. Analysis of the trend of the costs under examination in total costs shows their decrease. The production costs of 54% in 2015 dropped to 52% in 2017. Indirect production costs of 1% in 2015 dropped to 0.66% in 2017. The only costs whose trend analysis showed an increase are management costs, which increased from 36% in 2015 to 38% in 2017. Thus, the gross margin of the productivity index increased due to a decrease in production costs and indirect production costs.

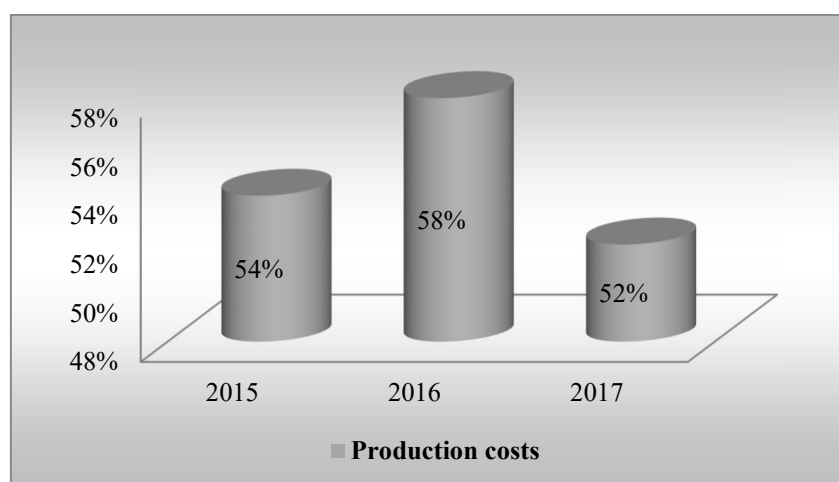


Figure 1. Percentage share of production costs in total costs

Source: Own calculations

The research carried out in the scope of analysis of the trend in the costs of production activity results in a decrease in the costs of production, which is a result of a change in the manufacture of products for large customers (retail chains) in favour of individual customers (*Figure 1*).

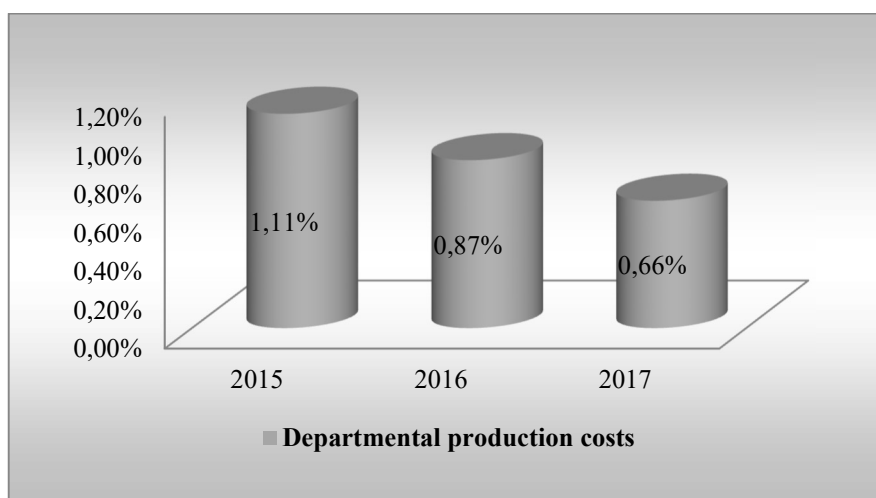


Figure 2. Percentage share of departmental production costs in total

Source: Own calculations

Analyzing the trend of departmental production costs, a downward trend can be observed, caused mainly by a change in the company's customer service (*Figure 2*).

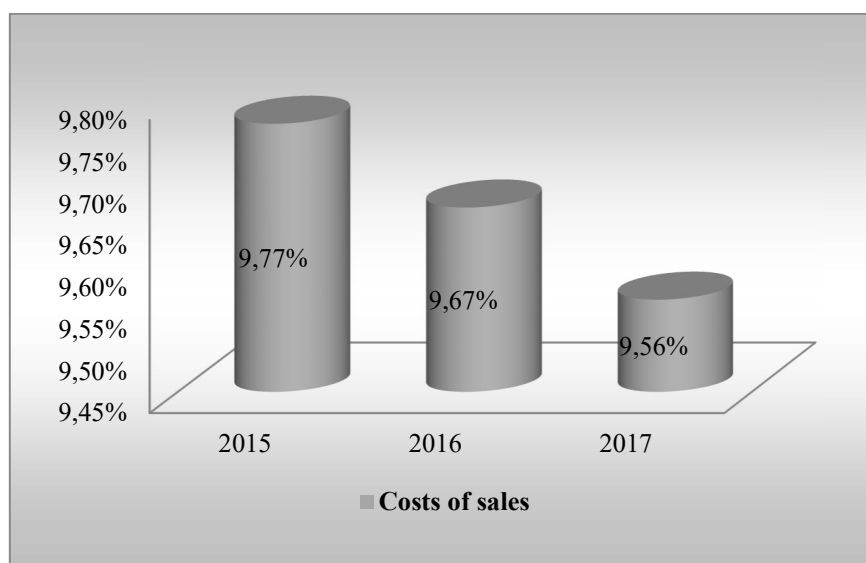


Figure 3. Percentage share of sales department costs in total costs

Source: Own calculations

When examining the trend in the costs of the sales department, a decrease in costs is noticeable, caused by the lack of fees associated with the unit operating in retail chains, in favour of sales to individual customers (*Figure 3*).

The presented research shows that a significant component of total costs in the enterprise are management costs (*Figure 4*). In the last of the surveyed years, they increased to nearly 40% of the total costs.

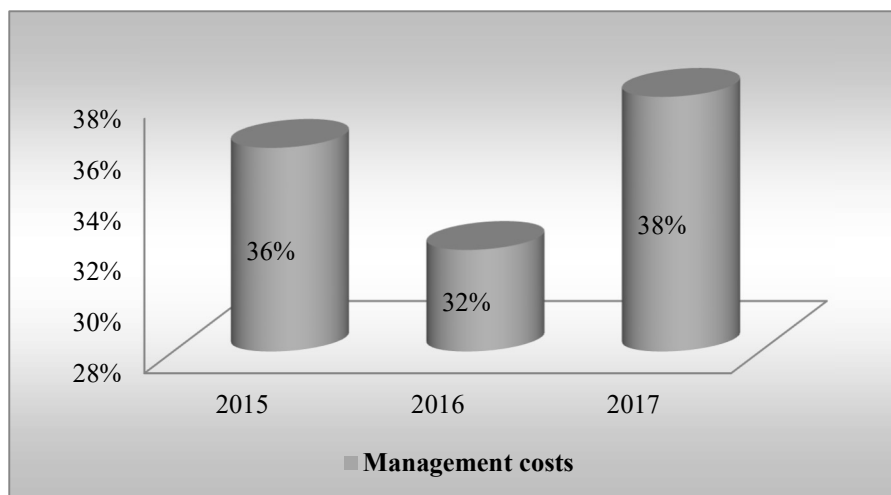


Figure 4. Percentage share of management costs in total costs

Source: Own calculations

The presented research shows that the share of commercial activity costs (costs connected with serving network customers) is systematically decreasing in the company. There is a trend of an increase in management costs compared to the total costs incurred by the company. The share of departmental production costs is decreasing. Taking into account the above considerations, it can be concluded that the purpose of measuring the costs of production activities is the valuation of manufactured products, together with the planning and control of all the activities of the enterprise.

Conclusions

The aim of the study was to identify and evaluate the relationships between the identification and registration of costs in a production company and the effectiveness of management. In the light of the conducted considerations, it can be concluded that the information obtained during analysis of the production activity costs makes it possible to react to changes in factors in the broadly understood environment. Establishing the trend of production activity costs facilitates making accurate decisions in strategic areas of activity of the surveyed company.

The division of costs in the accounting system related to production activity, sales and management costs was also performed, constituting an important element

of the company's functioning. Partitioning the costs of commercial activities and management is important to increase enterprise management efficiency, since identifying, measuring and recording the costs of the general production activities of the enterprise is a basic condition to improve management of the costs in question.

The recommendation for the surveyed company is to implement an analytical division of the costs of the management together with the sales department into analytical items allowing detailed identification of incurred costs. Such a solution would make it possible to assess the costs of management and commercial activities considered as part of the overall costs incurred by the company in terms of improving the efficiency of management of the costs in question.

References

1. *Accounting Act, Ustawa o rachunkowości z dnia 29 września 1994 r.* (Dz.U. 2017 poz. 2342, z późn. zm.).
2. Chluska J. (2016), *Kontrola kosztów w jednostce mikro*, "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", nr 442.
3. Damodaran A. (2006), *Applied Corporate Finance. A User's Manual*, Wiley, New York.
4. Jacobides M.G., Billinger S. (2006), *Designing the Boundaries of the Firm: From "Make, Buy, or All" to the Dynamic Benefits of Vertical Architecture*, "Organization Science", Vol. 17, No. 2.
5. Jakubiec M., Barcik A., Dziwiński P. (2018), *Zarządzanie społecznie odpowiedzialne – studium przypadku*, [in:] Jakubiec M., Barcik A. (red.) *Wielowymiarowość zarządzania XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej, Bielsko-Biała.
6. Jelonek D. (2011), *Analiza i modelowanie systemów informacyjnych*, [in:] Nowicki A., Chomiak-Orsa I. (red.), *Charakterystyka systemów informacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
7. Kaplan R.S., Norton D.P. (1996), *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*, "Harvard Business Review", Vol. 1-2.
8. Kim W.Ch., Mauborgne R. (2004), *Blue Ocean Strategy*, "Harvard Business Review", Vol. 82(10).
9. Kościelniak H. (2016), *Niefinansowo o kreowaniu wartości przedsiębiorstwa*, "Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie", No. 1.
10. Krzakiewicz K. (2007), *Organizacja ucząca się i kształtowanie intelektualnej organizacji*, "Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu", No. 88.
11. Leszczyński Z. (2016), *Parametryczny model estymacji kosztów produkcji*, "Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia", nr 1(79).
12. Mesjasz-Lech A. (2001), *Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej*, seria: Monografie nr 224, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
13. Micherda B. (2003), *Rachunek kosztów i wyników jednostek gospodarczych w świetle znowelizowanego prawa o rachunkowości*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
14. Niemczyk J. (2010), *Zarządzanie i menedżerowie – dokąd zmierzamy?*, "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", nr 115.
15. Nogalski B. (2013), *Stan i perspektywy rozwoju problematyki zarządzania strategicznego w polskich ośrodkach akademickich*, "Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości", t. 22(2).
16. Nowak E. (2014), *Koszty w różnych sytuacjach działalności jednostek gospodarczych*, "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", nr 343.

17. Rokita S. (2014), *Rachunek kosztów działań i analiza wartości kosztów ogólnych jako metody alokacji kosztów pośrednich na projekty*, "Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", nr 343.
18. Romanowska M. (2014), *Strategic Responses to the Crisis*, "Journal of Management and Financial Sciences", Vol. 7, No. 18.
19. Skowron-Grabowska B. (2015), *Procesy kreowania strategii rozwoju sieci przedsiębiorstw*, "Prace Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości", nr 32(2).
20. Stachowicz J. (2002), *Zmiany struktury organizacyjnej przedsiębiorstw tradycyjnych gałęzi przemysłu w procesie ich transformacji*, "Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu", nr 928.
21. Świdarska G.K., Warowny P., Świdarska M. (2016), *Obiekt kosztów w rachunkowości*, "Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości", t. 87(143).
22. Young S.D., O'Byrne S.F. (2001), *EVA and Value-based Management. A Practical Guide to Implementation*, McGraw-Hill, New York.

ELEMENTY ZARZĄDZANIA KOSZTAMI W RACHUNKOWOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNEGO

Streszczenie: Celem artykułu jest identyfikacja, pomiar i rejestracja kosztów w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Publikacja wskazuje na rolę i znaczenie informacji dotyczących kosztów produkcji i innych kosztów operacyjnych ponoszonych przez przedsiębiorstwo w systemie informacyjnym rachunkowości oraz obrazuje wpływ kosztów na system zarządzania przedsiębiorstwem. W pierwszej części artykułu opisano identyfikację i wycenę kosztów przedsiębiorstwa produkcyjnego z perspektywy szeroko pojętego zarządzania przedsiębiorstwem. W następnej części przedstawiono wyniki badań empirycznych dotyczących kosztów produkcji i innych analiz kosztów operacyjnych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Rozważania zawarte w opracowaniu koncentrują się na czynnikach, które mogą wpływać na poprawę efektywności zarządzania poprzez identyfikację i wprowadzenie mechanizmów kontroli kosztów. Celem artykułu jest rozpoznanie oraz ocena zależności między poziomem identyfikacji analitycznej kosztów w badanych obszarach a efektywnością zarządzania. Metody badawcze zastosowane w publikacji to badania literatury, analiza opisowa i analiza systematyzacji kosztów w firmie produkcyjnej. Okres badań obejmuje lata 2015-2017. Kwestia identyfikacji i pomiaru kosztów produkcji w przedsiębiorstwie jest ważna i aktualna ze względu na jej wpływ na procesy zarządzania w zakresie efektywności przedsiębiorstw.

Słowa kluczowe: rachunkowość zarządcza, koszty, zarządzanie kosztami



ZARZĄDZANIE PŁYNNOŚCIĄ PODMIOTÓW BUDOWLANYCH W KONTEKŚCIE WPROWADZENIA PRZEZ POLSKIEGO USTAWODAWCĘ MECHANIZMU PODZIELONEJ PŁATNOŚCI

Izabela Szerszeniewska¹

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Streszczenie: Implementacja mechanizmu podzielonej płatności budzi niepokój wśród przedsiębiorców z branży budowlanej, którzy obawiają się utraty płynności finansowej. Publikacja ma na celu prezentację wybranego elementu zarządzania ryzykiem w postaci rozwiązania eliminującego ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw w wyniku wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności. Przedstawione w artykule teoretyczne rozważania posiadają komplementarną funkcję wobec otrzymanych wyników ankiety. Badanie ankietowe przeprowadzone zostało na członkach Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami małych i średnich przedsiębiorstw budowlanych. Respondenci wyselekcjonowani do procedury badawczej musieli również pełnić w przeszłości funkcje inspektora nadzoru inwestorskiego nadzorującego roboty budowlane rozliczane na podstawie faktur częściowych.

Słowa kluczowe: budownictwo, mechanizm podzielonej płatności, zarządzanie ryzykiem

DOI: 10.17512/znpcz.2019.3.13

Wprowadzenie

Dnia 1 lipca 2018 r. weszła w życie Ustawa z dnia 15 grudnia 2017 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw, która warunkuje dobrowolne stosowanie split payment (mechanizmu podzielonej płatności) (Dz.U. 2018 poz. 62). Istota mechanizmu podzielonej płatności polega na możliwości przekazania przez płatnika wynagrodzenia należnego usługodawcy w postaci kwoty netto na rachunek bieżący osoby świadczącej usługę oraz kwoty stanowiącej równowartość podatku od towarów i usług na rachunek VAT (Godlewska 2018, s. 34). Wprowadzenie split payment miało na celu uszczelnienie systemu VAT oraz zwiększenie ochrony transakcji realizowanych między podatnikami, co można przeczytać w komunikacie zamieszczonym na stronie internetowej Ministerstwa Finansów (Ministerstwo Finansów 2019). Z podobnych powodów model mechanizmu podzielonej płatności został zaimplementowany w Czechach, Turcji oraz we Włoszech (PwC

¹ Izabela Szerszeniewska, mgr inż., szerszeniewskaiza@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4127-3086

2015). Skorzystanie przez usługobiorcę ze split payment implikuje określone reperkusje dla usługodawcy oraz nabywcy (Godlewska 2018, s. 34). M. Godlewska akcentuje zarówno pozytywne, jak i pejoratywne konsekwencje wprowadzenia mechanizmu podzielonej płatności (Godlewska 2018, s. 34). W publikacji M. Rzeszutek oraz Ł. Szydelko model split payment – w opinii autorki niniejszego artykułu – przedstawiany jest natomiast jako główny determinant ryzyka utraty zdolności organizacji do spłaty zobowiązań. Autorka prezentuje również pogląd, że zagrożenia dla przedsiębiorstw budowlanych związane z mechanizmem podzielonej płatności mogą stanowić asumpt do rozpatrywania analizowanych zagadnień w kontekście problematyki zarządzania ryzykiem.

W związku z powyższym publikacja ma na celu prezentację wybranego elementu zarządzania ryzykiem w postaci rozwiązania eliminującego ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw w rezultacie wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności. Przedstawione w artykule teoretyczne rozważania posiadają komplementarną funkcję wobec otrzymanych wyników ankiety. Badanie ankietowe przeprowadzone zostało na członkach Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami małych i średnich przedsiębiorstw budowlanych. Respondenci wyselekcjonowani do procedury badawczej musieli również pełnić w przeszłości funkcje inspektora nadzoru inwestorskiego nadzorującego roboty budowlane rozliczane na podstawie faktur częściowych.

Mechanizm podzielonej płatności

Genezy modelu mechanizmu podzielonej płatności upatrywać należy w rozwiązaniach biznesowych (Tratkiewicz 2017, s. 476). T. Tratkiewicz podkreśla multilateralną możliwość stosowania podziału płatności w obrocie gospodarczym (Tratkiewicz 2017, s. 476). Autor przywołanej publikacji uzasadnia swoją tezę możliwością rozliczenia się – w ramach tej samej usługi – nabywcy (inwestora) z usługodawcą jednocześnie w formie bezgotówkowej, jak i gotówkowej. W tonie komplementarnym – wobec przywołanego przykładu wykorzystania podziału płatności w obrocie gospodarczym – zachowany jest również pogląd T. Tratkiewicza o możliwości równoczesnego wykorzystywania karty debetowej i kredytowej do udzielanych klientom banków limitów (Tratkiewicz 2017, s. 476). Autor twierdzi bowiem, że podzielona płatność – w ujęciu podatkowym – nie może być rozpatrywana w kategorii rozwiązań proklienckich (Tratkiewicz 2017, s. 477). Wprowadzenie split payment – według T. Tratkiewicza – warunkuje natomiast bezpieczeństwo poboru podatku VAT (Tratkiewicz 2017, s. 477).

Podzielona płatność stosowana w rozliczeniach podatkowych znalazła zastosowanie praktyczne (Tratkiewicz 2017, s. 477). Potwierdzeniem słuszności niniejszej konstatacji są dane pochodzące z raportu przeprowadzonego przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (Organisation for Economic Co-operation and Development) w 2016 roku (OECD 2016, s. 53-58). Z treści prezentowanych przez OECD wynika bowiem, że już dwa lata temu split payment funkcjonował w krajach takich jak Włochy, Turcja, Korea Południowa czy Czechy (OECD 2016, s. 53-58).

W Czechach split payment został wdrożony jako rozwiązanie alternatywne wobec odpowiedzialności solidarnej nabywcy za zobowiązania podatkowe sprzedawcy (PwC 2015, s. 10). Czeski model mechanizmu podzielonej płatności jest jednak fakultatywnym wariantem rozliczenia (PwC 2015, s. 10). Wprowadzona w Czechach zasada odpowiedzialności solidarnej za zobowiązania z tytułu VAT stanowi ekwiwalentne rozwiązanie w stosunku do polskiej koncepcji wyrażonej literalnie w treści Ustawy z dnia 15 grudnia 2017 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 62). W przypadku nieskorzystania przez nabywcę z mechanizmu podzielonej płatności może on zostać zobowiązany do uregulowania – niezapłaconego przez usługodawcę – podatku od towarów i usług (PwC 2015, s. 10).

Decyzja wykonawcza Rady Unii Europejskiej 2015/1401 upoważniła włoskiego ustawodawcę do implementacji obligatoryjnego obowiązku wpłacania VAT (podatku od wartości dodanej z tytułu dostaw na rzecz podmiotów prawa publicznego) na wyodrębnione konto bankowe administracji podatkowej (2017/0078 NLE). Przedmiotowy akt prawny był następstwem wniosku przedstawionego Komisji Europejskiej przez Włochy w 2014 roku (2017/0078 NLE). Rząd włoski – poprzez wprowadzenie mechanizmu podzielonej płatności – chciał ograniczyć proceder wyłudzenia VAT w przypadku usług i dostaw dla publicznej administracji (2017/0078 NLE). W latach 2011-2013 luka podatkowa dla Włoch oscylowała na poziomie 31,7-33,6% (EC 2015, s. 63). 16 lutego 2017 r. Republika Włoska wnioskuje o możliwość dalszego stosowania odstępstwa od artykułów 226 oraz 206 dyrektywy 2006/112/WE odnoszących się do reguł fakturowania oraz płatności VAT (2017/0078 NLE). Ze sprawozdania przedłożonego przez Włochy w 2016 roku wynika bowiem, że wdrożony model mechanizmu podzielonej płatności powoduje wzrost dochodów z tytułu podatku od towarów i usług (2017/0078 NLE). Analiza funkcjonowania włoskiego wariantu split payment wykazała, że przedmiotowy model rozliczenia podatkowego przyniósł budżetowi państwa dodatkowo blisko 1 mld euro (Lapcorella 2015, s. 6-7). Przedstawiony Komisji Europejskiej dokument – potwierdzający spełnienie warunku wskazanego literalnie w art. 3 ust. 2 decyzji wykonawczej Rady (UE) 2015/1401 – zawiera ponadto informację, że split payment nie wpływa pejoratywnie na proces zwrotu podatku VAT (2017/0078 NLE). Należy jednak zauważyć, że wdrożeniu mechanizmu podzielonej płatności towarzyszyła krytyka ze strony przedsiębiorców, zwłaszcza przedstawicieli sektora budowlanego (PwC 2015, s. 11). Podnosili oni bowiem głosy, że split payment wymusi na przedsiębiorstwach budowlanych – świadczących usługi na rzecz podmiotów prawa publicznego – konieczność płacenia np. sprzedawcom materiałów budowlanych kwoty uwzględniającej podatek VAT, podczas gdy równocześnie nie będą go dostawać od nabywcy usługi (PwC 2015, s. 11). W opinii włoskich przedsiębiorców doprowadzi to do sytuacji, w której zwiększy się wartość podatku VAT podlegająca zwrotowi przez administrację podatkową (PwC 2015, s. 11). W kontekście – przekraczającego 3 miesiące – terminu zwrotu podatku od towarów i usług dysponowanie środkami finansowymi wydaje się zatem być utrudnione (Tratkiewicz 2017, s. 481).

W Korei Południowej także dokonano implementacji modelu podzielonej płatności, natomiast stosowany jest on w ograniczonym zakresie (OECD 2016, s. 53-58). Wariant

koreański funkcjonuje bowiem tylko w odniesieniu do dostaw określonych towarów, np. złota o zawartości innych metali w swoim składzie oscylującym na poziomie 0-0,5% (OECD 2016, s. 53-58).

Model split payment w Turcji dotyczy usług świadczonych w zakresie budownictwa, nadzoru budowlanego, drukarstwa (PwC 2015, s. 11). Turecki mechanizm podzielonej płatności stosowany jest również w przypadku dostaw odpadów oraz złomu, jak również usług świadczonych na rzecz przedsiębiorstw turystycznych (PwC 2015, s. 11). Z obligatoryjnego obowiązku stosowania split payment zwolnieni są podatnicy realizujący transakcje, których wartość odpowiada maksymalnie kwocie jednego tysiąca lir tureckich (PwC 2015, s. 11). Fakultatywny wymóg stosowania mechanizmu podzielonej płatności funkcjonuje również w odniesieniu do wybranych podmiotów, np. banków (PwC 2015, s. 11). Charakterystyczną cechą rozwiązania przyjętego w Turcji – odróżniającą przedmiotowy wariant od zaprezentowanych powyżej modeli split payment – jest rozłożenie zobowiązania z tytułu podatku VAT zarówno na usługodawcę, jak i na usługobiorcę (PwC 2015, s. 11).

Z perspektywy przywołanych działań podjętych przez administrację rządową państw mechanizm podzielonej płatności może być uznany za uniwersalistyczne rozwiązanie problemu pozyskania dodatkowych środków budżetowych. Pejoratywne doświadczenia Bułgarii związane z funkcjonowaniem split payment (Tratkiewicz 2017, s. 482) wskazują jednak na dychotomiczny charakter analizowanego modelu rozliczeń. Wariant bułgarski skutkował bowiem – przez swoje główne założenia (wyłączenie spod zasady odpowiedzialności solidarnej, przyspieszony termin zwrotu podatku) – intensyfikacją procederu tak zwanych oszustw karuzelowych (Tratkiewicz 2017, s. 482).

Ogólne rozważania na temat funkcjonowania modelu split payment w poszczególnych krajach dają możliwość przeanalizowania problematyki zarządzania ryzykiem w budownictwie w kontekście wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności. Mogą również stanowić asumpt do rozpatrywania publikacji z perspektywy doświadczeń innych państw.

Zarządzanie ryzykiem w budownictwie w kontekście wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności

P.K. Dey oraz S.O. Ogulana przedstawiają tezę, że budownictwo jest najbardziej ryzykownym działem gospodarki (Dey, Ogulana 2004, s. 334). Warto podkreślić jednak, że ryzyko stanowi przedmiot badań wielu dziedzin naukowych (Bac 2007, s. 190). Dla dalszych rozważań istotne wydają się zatem konstatacje na temat różnych definicji ryzyka. S. Mierzejewska uznaje ryzyko za „wskaźnik stanu lub zdarzenia, którego rezultatem mogą być straty” (cyt. za: Mierzejewska 2017, s. 40). P. Kokot-Stępień definiuje ryzyko jako niebezpieczeństwo będące następstwem podjęcia określonej decyzji lub wystąpienia danego zdarzenia (Kokot-Stępień 2010, s. 533-544). K. Jajuga prezentuje między innymi pogląd, że ryzyko jest możliwością uzyskania korzystnego dla organizacji efektu (Jajuga 2007, s. 9-14). W odmiennym względem przywołanego twierdzenia tonie zachowane są tezy Z. Ostraszewskiej

oraz A. Zachorowskiej. Autorki przedstawiają bowiem problematykę ryzyka w kategorii działań przynoszących straty dla przedsiębiorstwa lub niemożności osiągnięcia zamierzonych celów (Mierzejewska 2017, s. 40). Amerykańska organizacja, która zrzesza aktuariuszów (Casualty Actuarial Society – CAS), jest inicjatorem propozycji podziału ryzyka na cztery typy (CAS 2003, s. 9-10): ryzyka operacyjne, ryzyka finansowe, ryzyka zagrożeń oraz ryzyka strategiczne. K. Kozojć oraz P. Woźniak – w oparciu o prace naukowe W. Tarczyńskiego, M. Mojsiewicza, G. Crawforda oraz B. Sen – prezentują natomiast klasyfikację ryzyka, w której wyodrębniono:

- ryzyko specyficzne, w przypadku którego istnieje możliwość jego dywersyfikacji oraz kontroli (Crawford, Sen 2002, s. 77-79);
- ryzyko systematyczne, determinowane przez czynniki zewnętrzne mające wpływ na organizację (Mojsiewicz, Tarczyński 2001, s. 16).

A. Korombel prezentuje tezę, że „podjęcie próby przekształcenia niepewności w jak najbardziej wymierne ryzyko” przy wykorzystaniu różnych narzędzi jest wspólnym celem wszystkich dyscyplin naukowych (cyt. za: Korombel 2013, s. 14). W przypadku budownictwa ryzyko jest nieodłącznym elementem przedsięwzięcia budowlanego. Zagadnienie zarządzania ryzykiem – zgodnie z twierdzeniem D. Skorupki – należy natomiast rozpatrywać jako proces, na który składają się działania polegające na rozpoznawaniu, ocenie, monitorowaniu oraz ograniczaniu ryzyka występującego podczas realizacji inwestycji (Skorupka 2008, s. 120). Według J. Oehmena, A. Olechowski, C.R. Kenleyca oraz M. Ben-Dayada zarządzanie ryzykiem daje większe korzyści dla przedsiębiorców, co przekłada się na możliwość osiągnięcia sukcesu przez organizacje na poziomie globalnym (Lamei Hu, Honghua Wu 2016, s. 674).

Poglądy na temat ryzyka występującego w budownictwie implikują możliwość analizy przedmiotowego zagadnienia w kontekście wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę *split payment*. Autorka niniejszej publikacji formułuje bowiem opinię, że zagrożenia dla przedsiębiorstw budowlanych związane z mechanizmem podzielonej płatności mogą stanowić podstawę do rozpatrywania analizowanych zagadnień w kontekście problematyki zarządzania ryzykiem.

Wprowadzenie przez polski rząd mechanizmu podzielonej płatności zapoczątkowało – wśród przedstawicieli branży budowlanej – ożywiony dyskurs na temat *split payment* (Godlewska 2018, s. 35). Wielu rodzimych przedsiębiorców – reprezentujących tak zwane branże wrażliwe – obawia się, że sytuacja ich przedsiębiorstw może się pogorszyć z uwagi na przyjęcie przez ustawodawcę obligatoryjnego modelu *split payment* (Godlewska 2018, s. 34). Należy podkreślić bowiem fakt, że Ministerstwo Finansów pracuje już nad obowiązkowym objęciem przedmiotowym sposobem rozliczenia sektorów gospodarki, w których stosowane jest obecnie odwrotne obciążenie VAT (Witwicka 2018). Niepokój przedsiębiorców podziela również wielu ekspertów z dziedziny nauk ekonomicznych (Godlewska 2018, s. 35). Głoszą oni konstatację, że mechanizm podzielonej płatności powoduje problemy z płynnością finansową przedsiębiorstw (Godlewska 2018, s. 35). Zgodnie z literalnym brzmieniem artykułu 108b *Ustawy z dnia 15 grudnia 2017 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw* przekazanie środków

finansowych z rachunku VAT podatnika na wybrany przez niego rachunek w spółdzielczej kasie oszczędnościowo-kredytowej lub rachunek bankowy warunkowane jest bowiem postanowieniem naczelnika urzędu skarbowego (Dz.U. 2018 poz. 62). Warto jednocześnie zauważyć, że tylko od subiektywnej oceny naczelnika urzędu skarbowego (wyrazem której jest treść przywołanego postanowienia) zależy wysokość środków, jaka ma zostać przekazana organizacji podlegającej obowiązkowi podatkowemu (Dz.U. 2018 poz. 62). Przedsiębiorca będzie mógł zatem dysponować środkami zgromadzonymi na rachunku VAT dopiero po 60 dniach (naczelnik urzędu skarbowego ma 60 dni na wydanie postanowienia w sprawie złożenia dyspozycji przelewu środków pieniężnych z rachunku VAT) (Dz.U. 2018 poz. 62). Według T. Tratkiewicza przedmiotowy model rozliczeń nie ma indyferentnego wpływu na finanse przedsiębiorstw (Tratkiewicz 2017, s. 482). W komplementarnym wobec twierdzenia Tomasza Tratkiewicza tonie zachowane są tezy stawiane przez M. Rzeszutek oraz Ł. Szydełko. Wspomniani autorzy postulują pogląd, że podatek od towarów i usług pełni kluczową rolę w procesie zarządzania płynnością finansową organizacji (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 328). M. Rzeszutek oraz Ł. Szydełko głoszą bowiem tezę, że implementacja mechanizmu podzielonej płatności skutkuje ograniczeniami w rozporządzaniu należnym VAT-em, co wpływa negatywnie na bieżącą spłatę zobowiązań w przedsiębiorstwie (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 328). W zaistniałej sytuacji relewantnym działaniem jest wprowadzenie procedur ograniczających ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 328). Przedmiotowe procedury – w opinii K. Kreczmańskiej-Gigol – powinny uwzględniać:

- dysponowanie informacjami celem optymalizacji wykorzystania środków pieniężnych,
- permanentne kontrolowanie ryzyka utraty płynności finansowej przez przedsiębiorstwa,
- proces zarządzania saldami rachunków bankowych,
- weryfikowanie transakcji finansowych,
- monitorowanie zobowiązań oraz należności,
- prognozy przepływów pieniężnych (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 328).

M. Rzeszutek oraz Ł. Szydełko postulują koncepcję, że minimalizowanie ryzyka utraty płynności przez organizacje można osiągnąć, stosując odpowiednie modele zarządzania gotówką oraz strategie zarządzania środkami pieniężnymi (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 328). G. Michalski prezentuje podział strategii zarządzania środkami pieniężnymi na trzy rodzaje:

- strategię umiarkowaną (opartą na koncepcji utrzymywania środków pieniężnych w organizacji na średnim poziomie);
- strategię agresywną (charakteryzowaną minimalnym poziomem środków pieniężnych w przedsiębiorstwie, który warunkowany jest przyjętą strategią finansową organizacji);
- strategię konserwatywną (bazującą na założeniu, że w przedsiębiorstwie utrzymywany jest wysoki poziom środków pieniężnych) (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 328).

Problematyką modeli zarządzania gotówką zajęła się natomiast K. Kreczmańska-Gigol, która wyodrębniła następujące metody zarządzania środkami pieniężnymi:

- metody, w których rachunki bankowe stosowane są w celu zwiększenia efektywności w procesie zarządzania gotówką, jak również koordynacji zasobów pieniężnych zgromadzonych na różnych rachunkach bankowych;
- metody, które wykorzystują automatyzację kontroli wpłat oraz elektroniczne systemy bankowe do podnoszenia bieżącej alokacji wpływów;
- metody oparte na koncepcji zapobiegania „mrożeniu środków pieniężnych” w odniesieniu do wybranych składników aktywów;
- metody charakteryzujące się optymalizacją wykorzystania nadwyżek środków pieniężnych;
- metody, które zapewniają prawidłowe i terminowe rozliczenie zobowiązań względem usługobiorców;
- metody zarządzania „środkami pieniężnymi w drodze” (cyt. za: Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 329);
- metody bazujące na prognozach wydatków oraz wpływów;
- metody umożliwiające lokowanie okresowych nadwyżek środków pieniężnych oraz regulację ich tymczasowych niedoborów;
- metody, które dają możliwość dopasowania wydatków oraz wpływów pieniężnych;
- metody, które umożliwiają przyspieszenie wpływów pieniężnych (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 329-330).

Przywołane w publikacji pt. *Metoda podzielonej płatności i jej wpływ na zarządzanie płynnością finansową przedsiębiorstwa – wybrane aspekty* modele zarządzania gotówką oraz strategie zarządzania środkami pieniężnymi mogą w praktyce – w opinii M. Rzeszutek oraz Ł. Szydełko – okazać się nieefektywne (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 330). Autorzy przedmiotowego artykułu wyrażają bowiem konstatację, że ograniczone dysponowanie środkami zgromadzonymi na rachunku VAT implikuje konieczność zwiększenia kapitału własnego oraz/lub skorzystania z kapitału obcego (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 330). Tym samym – w opinii tych autorów – przedsiębiorcy zostaną zmuszeni do zaciągania dodatkowych zobowiązań (w formie kredytów lub pożyczek) (Rzeszutek, Szydełko 2018, s. 330).

Metodyka badawcza

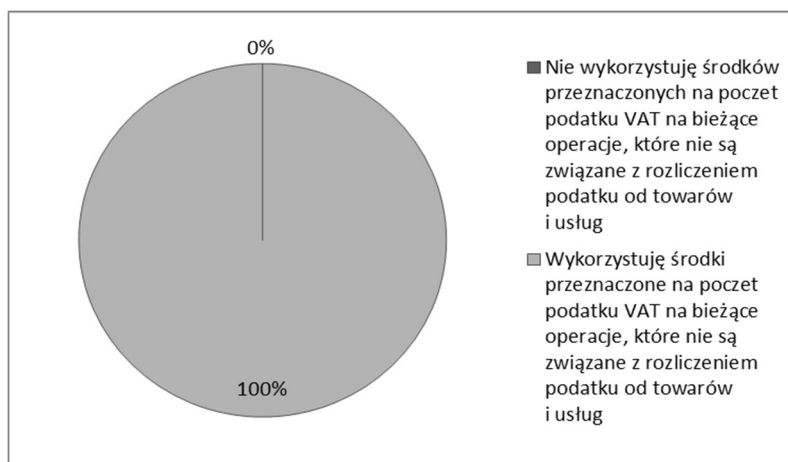
Zdaniem autorki niniejszej publikacji problemy związane z wprowadzeniem przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności powinny stanowić zachętę do poszukiwania rozwiązań administracyjnych, które pozwoliłyby – w istniejącej sytuacji – zmarginalizować ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw. Izabela Szerszeniewska wyraża bowiem przekonanie, że negatywny wpływ implementacji *split payment* na finanse przedsiębiorstw może być niwelowany tylko poprzez połączenie odpowiednich działań w obrębie określonej organizacji z probiznesowymi rozwiązaniami legislacyjnymi. Autorka podjęła zatem próbę przedstawienia elementu zarządzania ryzykiem w postaci rozwiązania eliminującego ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw w wyniku wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności. Przeprowadzona przez

Izabelę Szerszeniewską ankietę miała na celu ustalenie tego, czy rozliczenie usług budowlanych na podstawie faktur częściowych może być uznawane – w opinii członków Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – za rozwiązanie marginalizujące lub eliminujące negatywny wpływ implementacji *split payment* na płynność finansową polskich przedsiębiorstw. Respondenci – przed przystąpieniem do procedury badawczej – zostali zapoznani z literalnym brzmieniem rozdziału 1a *Ustawy z dnia 15 grudnia 2017 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw* (Dz.U. 2018 poz. 62).

Ankieta została przeprowadzona na 50 członkach Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami małych i średnich przedsiębiorstw budowlanych oraz pełnili w przeszłości samodzielne funkcje techniczne w budownictwie (w rozumieniu art. 12 *Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane*), polegające na „wykonywaniu nadzoru inwestorskiego” (Dz.U. 2018 poz. 1202, art. 12). Badanie ankietowe przeprowadzone zostało na początku grudnia 2018 roku. Zastosowana w ankiecie terminologia dostosowana została do wykształcenia oraz doświadczenia zawodowego respondentów. Ankietowani członkowie Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa mieli zaznaczyć symbolem okręgu propozycję odpowiedzi, z którą się zgadzają.

Wyniki badania ankietowego

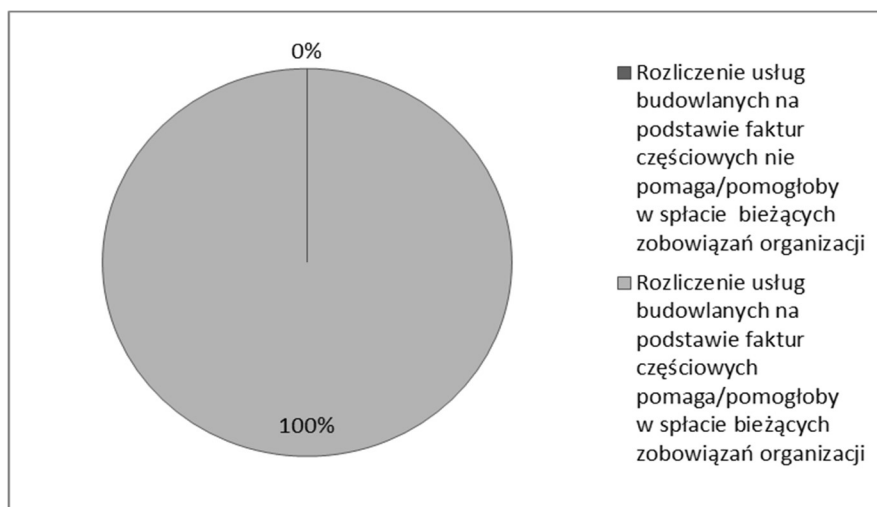
Wszyscy uczestnicy badania wykorzystują środki przeznaczone na poczet podatku VAT na bieżące operacje, które nie są związane z rozliczeniem podatku od towarów i usług. 100% ankietowanych na pytanie numer 1 odpowiedziało zatem w sposób twierdzący, co prezentuje poniższy wykres kołowy (*Rysunek 1*).



Rysunek 1. Wykorzystywanie przez respondentów środków przeznaczonych na poczet podatku VAT na bieżące operacje, które nie są związane z rozliczeniem podatku od towarów i usług

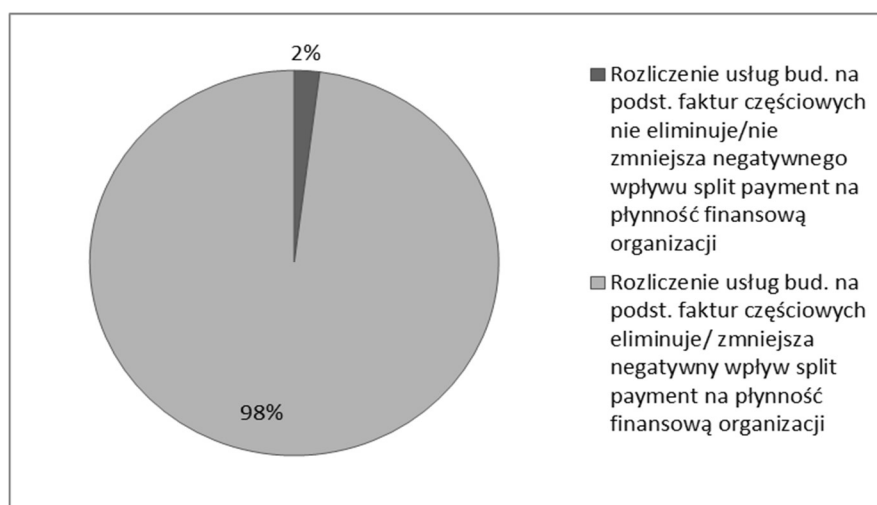
Źródło: Opracowanie własne

Kolejny etap ankiety obejmował pytanie: „Czy według Pani/Pana rozliczenie usług budowlanych na podstawie faktur częściowych pomaga/pomogłoby Pani/Panu – jako wykonawcy robót budowlanych – w spłacie bieżących zobowiązań?”. W przypadku przedmiotowego pytania wszyscy respondenci zaznaczyli odpowiedź „tak”, co zostało przedstawione na poniższym wykresie (Rysunek 2).



Rysunek 2. Określenie wpływu rozliczenia usług budowlanych na podstawie faktur częściowych na płynność finansową przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne

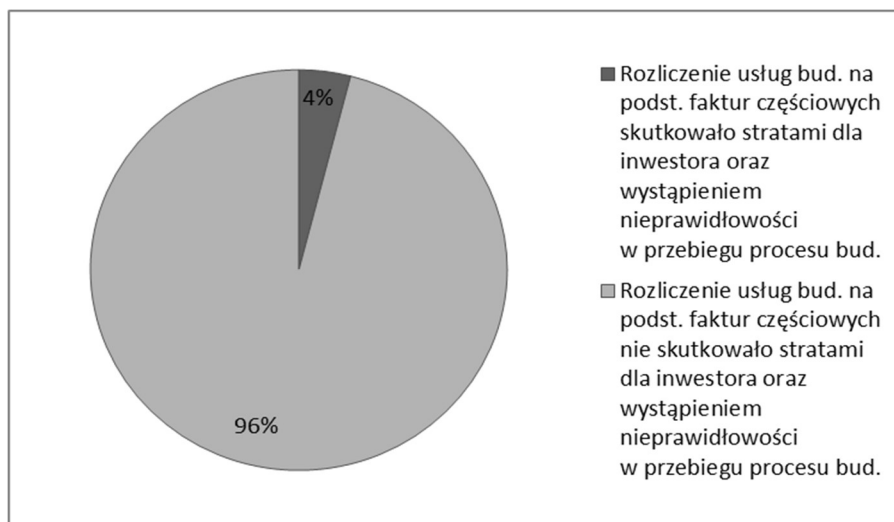


Rysunek 3. Odpowiedzi respondentów dotyczące uznania rozliczenia usług budowlanych na podstawie faktur częściowych za rozwiązanie marginalizujące lub eliminujące negatywny wpływ implementacji split payment na płynność finansową polskich przedsiębiorstw

Źródło: Opracowanie własne

Analiza odpowiedzi udzielonych na pytanie numer 3 ankiety miała na celu próbę udowodnienia tezy (głoszonej przez autorkę artykułu), że rozliczenie usług budowlanych na podstawie faktur częściowych może być uznawane za rozwiązanie marginalizujące lub eliminujące negatywny wpływ implementacji *split payment* na płynność finansową polskich przedsiębiorstw. Procentowy udział odpowiedzi uczestników badania prezentował się następująco: „tak” – 98% ankietowanych, „nie” – 2% badanych. Wyniki trzeciego pytania badania ankietowego prezentuje powyższy wykres kołowy (Rysunek 3).

W ostatnim pytaniu ankiety 48 respondentów (96%) zaznaczyło odpowiedź „nie”. Wybór odpowiedzi członków Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa został przedstawiony na wykresie (Rysunek 4).



Rysunek 4. Doświadczenia respondentów związane z poniesieniem strat przez inwestora oraz nieprawidłowym przebiegiem procesu budowlanego w wyniku rozliczenia usług budowlanych na podstawie faktur częściowych

Źródło: Opracowanie własne

Badanie ankietowe składało się z czterech pytań wraz z sugestiami odpowiedzi. W oparciu o wyniki procedury badawczej autorka niniejszego artykułu przedstawiła propozycję elementu zarządzania ryzykiem w postaci rozwiązania eliminującego ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw w związku z wprowadzeniem przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności.

Podsumowanie oraz wnioski z badania

Odpowiedzi udzielone na pytania ankietowe świadczą – według autorki niniejszego artykułu – o możliwości wystąpienia ryzyka utraty płynności finansowej

przedsiębiorstw w wyniku wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę obligatoryjnego mechanizmu podzielonej płatności. Wszyscy respondenci wykorzystywali bowiem środki przeznaczone na poczet podatku VAT na spłatę bieżących zobowiązań. Ograniczone dysponowanie środkami zgromadzonymi na rachunku VAT – będące następstwem implementacji *split payment* – w inherentny sposób wpływa więc na płynność finansową organizacji. Wyniki uzyskane z odpowiedzi na pierwsze pytanie ankiety stanowiły powód do podjęcia próby udowodnienia tezy (głoszonej przez Izabelę Szerszeniewską), że rozliczenie usług budowlanych na podstawie faktur częściowych może być uznawane za rozwiązanie marginalizujące lub eliminujące negatywny wpływ implementacji *split payment* na finanse przedsiębiorstw. Rozważania autorki – mające doprowadzić ją do osiągnięcia określonych zamierzeń badawczych – musiały rozpocząć się zatem (w opinii autorki) od określenia wpływu rozliczenia usług budowlanych na podstawie faktur częściowych na płynność finansową przedsiębiorstw. Wyniki badania ankietowego w przedmiotowym zakresie potwierdziły fakt, iż otrzymanie zapłaty za określony etap prac budowlanych pomaga wykonawcom robót budowlanych w spłacie bieżących zobowiązań. Obligatoryjne uwzględnienie w dokumentacji przetargowej zapisów o rozliczeniu usług budowlanych na podstawie faktur częściowych – zdaniem Izabeli Szerszeniewskiej – może być traktowane w kategorii elementu zarządzania ryzykiem w kontekście wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności. Autorka wyraża bowiem przekonanie, że negatywny wpływ wdrożenia *split payment* na finanse przedsiębiorstw może być niwelowany tylko poprzez połączenie odpowiednich działań w obrębie określonej organizacji z probiznesowymi rozwiązaniami legislacyjnymi. Warto jednocześnie podkreślić, że większość respondentów (96% ankietowanych) nie doświadczyła – jako inspektor nadzoru inwestorskiego – sytuacji, w której rozliczenie usług budowlanych na podstawie faktur częściowych wpłynęło negatywnie na przebieg procesu budowlanego lub/oraz było przyczyną poniesienia strat przez inwestora. Przywołana propozycja elementu zarządzania ryzykiem w postaci rozwiązania eliminującego ryzyko utraty płynności finansowej przedsiębiorstw w wyniku wprowadzenia przez polskiego ustawodawcę mechanizmu podzielonej płatności – w opinii Izabeli Szerszeniewskiej – wydaje się zatem być bezpieczna dla inwestora. Autorka niniejszej publikacji suponuje jednak, że przeprowadzone badanie nie daje podstaw do jednoznacznej oceny wpływu rozliczenia usług budowlanych na podstawie faktur częściowych na przebieg procesu budowlanego.

Literatura

1. Bac M. (2007), *Zarządzanie ryzykiem w organizacjach*, <http://www.krakow.pte.pl> (dostęp: 06.11.2018).
2. CAS (2003), *Overview of Enterprise Risk Management*, Casualty Actuarial Society, Enterprise Risk Management Committee, <http://www.casact.org/research/erm/overview.pdf> (dostęp: 30.11.2018).
3. Crawford G., Sen B. (2002), *Instrumenty pochodne. Narzędzie podejmowania decyzji finansowych*, Liber, Warszawa.

4. Decyzja wykonawcza Rady upoważniająca Republikę Włoską do stosowania szczególnego środka stanowiącego odstępstwo od art. 206 i 226 dyrektywy 2006/112/WE w sprawie wspólnego systemu podatku od wartości dodanej (2017/0078/NLE).
5. Dey P., Ogunlana S. (2004), *Selection and Application of Risk Management Tools and Techniques for Build-Operate-Transfer Projects*, „Industrial Management & Data Systems”, Vol. 104, Issue 4. DOI: 10.1108/02635570410530748.
6. EC (2015), *Study to Quantify and Analyse the VAT Gap in the EU Member States. 2015 Report*, European Commission, Taxation and Customs Union, Warsaw, <https://ec.europa.eu> (dostęp: 27.11.2018).
7. Godlewska M. (2018), *Mechanizm podzielonej płatności VAT. Korzyści czy zagrożenia dla generalnych wykonawców?*, „Budownictwo i Prawo”, nr 1(85).
8. Jajuga K. (2007), *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
9. Kazojć K., Woźniak P. (2012), *Zarządzanie ryzykiem podmiotów gospodarczych*, [w:] Kryk B. (red.), *Makro- i mikroekonomiczne zagadnienia gospodarowania, finansowania, zarządzania*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
10. Kokot-Stępień P. (2015), *Identyfikacja ryzyka jako kluczowy element zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie*, [w:] Gos W. (red.), *Rynek kapitałowy, wycena przedsiębiorstw, inwestycje*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
11. Korombel A. (2013), *Apetyt na ryzyko w zarządzaniu przedsiębiorstwami*, seria Monografie nr 268, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
12. Lamei Hu, Honghua Wu (2016), *Exploratory Study on Risk Management of State-owned Construction Enterprises in China*, „Engineering, Construction and Architectural Management”, Vol. 23, Issue 5. DOI: 10.1108/ECAM-05-2014-0064.
13. Lapecorella F. (2015), *Ex-post Assessment of the Split Payment and Reverse Charge Provisions: Preliminary Results and Methodical Approaches* Department of Finance Ministry of Economy and Finance Rome, <https://www.finanze.it/export/sites/finanze/it/content/Documenti/Varie/Corte-dei-conti-215-14-settembre-ore-19.38-3.pdf> (dostęp: 26.11.2018).
14. Mierzejewska S. (2017), *Zarządzanie ryzykiem*, „Inżynieria Przetwórstwa Spożywczego”, nr 2(22).
15. Ministerstwo Finansów (2019), *Rząd przyjął projekt wprowadzający obowiązkowy mechanizm podzielonej płatności w wybranych branżach*, <https://www.gov.pl/web/finanse/rzad-przyjal-projekt-wprowadzajacy-obowiazkowy-mechanizm-podzielonej-platnosci-w-wybranych-branzach> (dostęp: 14.07.2019).
16. Mojsiewicz M., Tarczyński W. (2001), *Zarządzanie ryzykiem*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Warszawa.
17. OECD (2016), *Consumption Tax Trends 2016. VAT/GST and Excise Rates, Trends and Policy Issues*, <https://read.oecd-library.org> (dostęp: 16.11.2018).
18. PwC (2015), *Split Payment. Raport PwC*, <https://www.pwc.pl> (dostęp: 13.11.2018).
19. Rzeszutek M., Szydełko Ł. (2018), *Metoda podzielonej płatności i jej wpływ na zarządzanie płynnością finansową przedsiębiorstwa – wybrane aspekty*, <https://www.dbc.wroc.pl> (dostęp: 13.11.2018).
20. Skorupka D. (2008), *Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach budowlanych*, <http://www.yadda.icm.edu.pl> (dostęp: 06.11.2018).
21. Tratkiewicz T. (2017), *Model podzielonej płatności – remedium na oszustwa w VAT?*, <https://journals.umcs.pl> (dostęp: 16.11.2018).
22. *Ustawa z dnia 15 grudnia 2017 r. o zmianie ustawy o podatku od towarów i usług oraz niektórych innych ustaw* (Dz.U. 2018 poz. 62).
23. Witwicka K. (2018), *Obowiązkowy split payment od 2019. Zmiany w branży budowlanej*, <https://podatki.gazetaprawna.pl> (dostęp: 30.11.2018).

LIQUIDITY MANAGEMENT OF CONSTRUCTION COMPANIES AND THE INTRODUCTION OF A SPLIT PAYMENT MECHANISM BY THE POLISH LEGISLATOR

Abstract: The implementation of the split payment mechanism rises anxiety among entrepreneurs who are afraid of losing financial liquidity. This article aims to present a selected element of risk management in the form of a solution that eliminates the risk of losing financial liquidity of enterprises as a result of introducing a split payment mechanism by the Polish legislator. The theoretical considerations presented in the article have a complementary function to the results of the survey. The survey was conducted on the members of the Silesian Chamber of Civil Engineers who are owners or co-owners of small and medium-sized construction companies. The respondents selected for the research procedure had also to be in the past investment supervisors supervising the construction works settled on the basis of partial invoices.

Keywords: construction, construction project, risk management