ISO 55001 AND DIFFICULTIES OF ITS IMPLEMENTATION IN POLISH ENTERPRISES

NORMA ISO 55001 I TRUDNOŚCI W JEJ IMPLEMENTACJI W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH

Tomasz Nowakowski, Agnieszka Tubis,
Sylvia Werbińska-Wojciechowska

Wrocław University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering
Politechnika Wrocławska Wydział Mechaniczny

Abstract: *In the presented paper, authors focus on the issues related to asset management in enterprises. The aim of the article is to present the requirements and standards defined in ISO 55001. Thus, there are presented the basic definitions related to the research area. Later, there are discussed the main guidelines set out in the standard, with taking into consideration e.g. asset management system structure. Moreover, there are defined the basic procedural steps in the process of ISO 55001 standard implementation in enterprises. This gives the possibility for the analysis of ISO 55001 standard possibilities of implementation in Polish enterprises. The article concludes with a summary.*

Keywords: *maintenance, ISO 55001, risk management*

Streszczenie: *W artykule autorzy skupili się na zagadnieniach związanych z zarządzaniem aktywami przedsiębiorstw. Celem artykułu jest przybliżenie wymagań i standardów opisanych w normie ISO 55001. W związku z tym, przedstawiono podstawowe definicje związane z badaną tematyką. Następnie, omówiono podstawowe wytyczne ujęte w normie, omawiając m.in. strukturę systemu zarządzania aktywami. Ponadto scharakteryzowano podstawowy proces wdrożenia standardu ISO w organizacjach. To pozwoliło na ocenę możliwości implementacji normy ISO 55001 w polskich przedsiębiorstwach. Artykuł kończy podsumowanie.*

Słowa kluczowe: *utrzymanie w stanie zgodności, ISO 55001, zarządzanie ryzykiem*

ISO 55001 AND DIFFICULTIES OF ITS IMPLEMENTATION IN POLISH ENTERPRISES

1. Introduction

The growing popularity of the Lean Management concept and the continuous search for waste in order to eliminate it, make the proper use of available resources becoming a priority in the strategies of Polish companies. This importance is also emphasized by the fact that the proper operation of the possessed resources can determine the competitiveness of the company and its logistical capacity to meet the required delivery standards. There is a need for a standardized organizational resource management approach that would allow it to be coherent and effective. Such standards have been developed in ISO 55001.

The aim of the article is to present the requirements and standards described in ISO 55001 standard. Then, based on the case study, barriers will be identified, which may be encountered by Polish companies wishing to implement this standard. Consequently, the next section discusses in detail the scope and guidelines of ISO 55001 standard, as well as the baseline implementation of the ISO standard in organizations. This allowed the authors to discuss the possibility of implementing ISO 55001 standards in Polish road transport companies. It focused on identifying the barriers and problems that Polish carriers may face during the implementation of this standard.

2. ISO 55001 Standard – main definitions and scope

For more than 40 years, companies have been able to use a variety of techniques and methods to better manage their resources in a broader or narrower way. These methods include: FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), HAZOP (Hazard and Operability Study), RCM (Reliability Centred Maintenance), or RCFA (Root Cause Failure Analysis) [8]. In addition, in order to ensure the efficient use of material resources, there are used successfully planning, maintenance scheduling, preventive maintenance and on-condition-based maintenance. However, the used solutions are primarily focused on partial optimization of resource management tasks, and attempts to combine different methods or techniques in this area are not always successful, even within a single company. There was no solution in the form of an organization's resource management methodology that would allow, after implementation, to develop a coherent and effective resource management system for an enterprise. The work of the ISO 5500x design committee, completed in 2014, was to complement this gap.

The asset management is designed to help manage risk, reduce costs and effectively use the company's assets in order to achieve the so-called sustainable business development [6]. Achieving these goals is possible by implementing ISO standards in the area of enterprise asset management.

Currently, the ISO 5500x standard is in operation worldwide, covering three basic standards [6]:

- ISO 55000 Asset management - Overview, principles and terminology [3],
- ISO 55001 Asset management - Management systems - Requirements [4],
- ISO 55002 Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001 [5].

Complementing to this package is also standard ISO 17021-5 "*Conformity assessment — Requirements for bodies providing audit and certification of management systems — Part 5: Competence requirements for auditing and certification of asset management systems*" designed for auditors of ISO 55001 systems [6].

At the same time, the ISO 5500x standards can be integrated into other standards for core enterprise management systems, such as ISO 9001 for quality management, ISO 14001 for environmental management, OHSAS 18000 for occupational health and safety, and ISO 31000 for risk management.

The ISO 55001-2014 [4] concerning the assets management was based on the British Standard PAS 55-1 "*Specification for the optimized management of physical assets*" being complementary to the range of universal standards requirements applicable also for the management of intangible assets (e.g. a company's reputation). This is determined by the adopted in the ISO 55000 standard definition of assets, which is defined as *an object, a thing or entity that is a potential or actual value to the organization/company* [3]. At the same time, it was noted that the value may be material or non-material, have a financial or non-financial dimension, and take into account risks and late payments.

On the other hand, asset management is defined as *the coordinated activities of the organization in order to realize the value of assets* [3]. The asset management is defined as *a management system for asset management, the aim of which is to determine the management policy and objectives of management* [3]. The concept of management is understood in turn as *a set of interrelated and interacting elements of an organization to determine its policies and goals, as well as processes to achieve these objectives* [3].

The ISO 55001 standard focuses primarily on presenting the benefits of asset management integration that an enterprise can achieve, while pointing out the four bases where such integration should be based:

- bringing value to the organization and beneficiaries through the use of resources,
- promoting the sustainability of the entire organization to achieve organizational goals,
- managerial leadership based on commitment and political involvement of employees in the company's operations,
- ensuring the required performance of assets used.

At the same time, it is worth emphasizing that these fundamentals cannot be regarded as the principle of effective resource management, but only as a result of ongoing resource management processes.

The design, implementation and sustainable development of an organization's resource management system should be based on the six basic principles set out below:

- physical resource is made of units, consisting of components exposed to the system,
- the organization is a value-driven activity for owners through the use of knowledge and process support,
- organizational processes and activities are a series of arrangements for successive stages in which successful outcomes are dependent on quality;
- mistakes and errors occurring in the process must be eliminated in order to obtain the maximum value,
- probability and uncertainty are everywhere, causing volatility and creating risks;
- business is focused on survival and profit, so the short-term, long-term and related to the life cycle strategies regarding the functioning of resources must protect it and allow for its development.

When discussing the scope of the ISO 55001 standard, it should first be stressed that the assumptions made in the standard do not impose on companies what to do to properly manage their assets. This standard defines the requirements for the way in which an enterprise operates, in which the core business is defined, organized and managed [7], allowing some flexibility in the organization's operations. The asset management system in accordance with ISO 55001 refers to the seven main functional areas of each organization (according to the structure of the standard and Figure 1):

- context of the organization,
- leadership,
- planning,
- support,
- operation,
- performance evaluation, and
- improvement.

At the initial stage of the implementation of the ISO 55001 standard, there should be clearly identified and defined the objectives of the **organization** and the expectations of the beneficiaries corresponding to the defined business objectives. This is a key step in the implementation of the standard, as the system and its operation should be designed so that all activities focus on maximizing the achievement of the objectives. In addition, at this stage, the scope of the resource management system should be defined, in line with the strategy of the company. These actions define the boundaries of the system ISO. Consequently, the resource management strategy should be designed to link business objectives and assets to one basic approach to achieving the goals of organizations and beneficiaries.

Leadership – including within its scope a way to support asset management system through the leadership of the organization. Key activities in this area include, among others, active sponsorship, establishment of resource management policy, determination of roles, responsibilities and administration for the operation of the resource management system.

CONTEXT OF ORGANIZATION	<ul style="list-style-type: none"> – organizational objectives, – stakeholders requirements, – Asset Management System scope – Asset Management Strategy
LEADERSHIP	<ul style="list-style-type: none"> – leadership commitment, – asset management, – role, responsibilities and authorities
PLANNING	<ul style="list-style-type: none"> – risk and opportunities
SUPPORT	<ul style="list-style-type: none"> – resources, – competence, – awareness, – information requirements, – documentation
OPERATION	<ul style="list-style-type: none"> – planning, implementation and control, – management of chances, – outsourcing,
PERFORMANCE EVALUATION	<ul style="list-style-type: none"> – monitoring, measurement, analysis and evaluation, – internal audit, – management review
IMPROVEMENT	<ul style="list-style-type: none"> – corrective and preventive actions, – continual improvement.

Fig. 1 Elements of ISO 55001 standard with corresponding sub-elements

As part of the **planning** component, the organization must develop a set of resource management objectives that will follow the resource management strategy defined previously. These objectives should be measurable, controlled, announced and updated on a regular basis throughout the business cycle. In addition, within this area, it is extremely important to identify and assess the risks associated with the achievement of predefined resource management objectives, and to identify preventive measures and minimize the consequences of failure.

Another area is defined as **support**, where requirements are defined to support resource management system tasks. This step includes providing the necessary resources, including the definition of their possible use. In addition, there are defined the requirements of organizational awareness in the field of asset management system. At the same time, at this stage there are determined the ways of communication being used in the enterprise, the type of information necessary to implement the asset management system, and the guidance on the documentation necessary in the process of management and on verifying the achieved results.

Operational processes – including the ways of implementing resource management plans. At this stage, the focus should be on documenting that the plans are being implemented properly, resources are being used as planned, and operational risk is monitored on a regular basis along with the necessary actions identified at the planning level.

According to the ISO 55001 standard [4], a key document for asset management system is called the Strategic Asset Management Plan (SAMP), which:

- implements the principles of the Asset Management Policy,
- documents the strategic objectives and measures of asset management,
- documents needs and expectations of shareholders,
- documents the scope of the Asset Management System,
- describes how the Asset Management Plans refer to the strategic objectives of asset management.

The basic structure of the asset management system and the relationships between its core areas (including the reference to the relevant subsections of ISO55001) are shown in Figure 3.

Fig. 3 The main asset management system structure together with the related clauses in ISO 55001 [5]

At the same time, it is worth noting that the ISO 55001 standard presents only the methodology of asset management of the organization. Implementation of its standards will be based on the completion of several steps described below.

The first step is to answer the question whether the company wants to implement such a system (in the context of policy and strategy, current policy and asset management strategy, the objectives/ metrics used in the company and its assets) [6]. If the answer to this question is positive, there should be begun the implementation process in order to identify how the existing organization management system satisfies the requirements of the ISO 55001 system (comparative assessment/preliminary audit) and the training of the employees within the standard scope.

The next step is to develop an Asset Management Policy, SAMP, and Asset Management Plans. This will allow to design the asset management system together with a full description of business processes. This step completes the initial phase of the implementation process. The next step is to develop an implementation schedule, the scope and requirements for carrying out the so-called internal audit, external audit, and corrective actions. Within the concept of continuous improvement, the preparatory and implementation work completes the preparation of assumptions for the development of the asset management system based on the PDCA quality management cycle (Figure 4).

Fig. 4 ISO elements in the PDCA layout [10]

3. Case study

Possibilities for implementation of the resource management standard have been analysed on the example of transport sector enterprises.

Implementing the ISO 55001 standard requires the organization of an advanced business culture. There should be learning organizations interested in continuous improvement based on innovative management approaches and implementing sustainable development strategies. On the Polish market, few road transport companies have such a clearly defined direction of operations. Only a few large transport companies declare knowledge management in their strategies, by gathering and sharing it between their own departments and with their contractors (e.g. Raben).

In transportation companies, the main assets include transport and human resources (primarily dispatchers and drivers, but also other employees and managers). Therefore, the Strategic Asset Management Plan should be designed primarily for these two groups of resources.

According to the report [9] in Poland there are about 90 thousand road freight carriers operating road transport vehicles over 3.5 tons. According to data from the Central Statistical Office [2], only 98 of them have transport base of over 100 vehicles. This means that the vast majority of road transport companies in Poland belong to the SME sector. In this sector, only 1172 organizations are carriers with more than 20 vehicles [2], which can be classified as medium-sized companies. Other transport companies can be categorized as small and micro organizations. This group will not be subject to further research the authors, because the scale of its operations and the size of the enterprise resource predisposes them not to take the current challenges associated with the implementation of ISO 55001. Only in the case of long-term cooperation with large carriers who have implemented in their activity described standard, small or micro enterprise can be included in the process implementation, within the area of operational and risk management in the outsourcing business.

Studying the activities of selected road transport companies in Poland suggests that only large transport companies now have a basis for the implementation of the ISO 55001 standard. Large transport companies declare in their strategies that employees are the force of their organization.

For example, the Raben group declares that [1]:

- regularly examines the motivation and satisfaction among employees,
- carry out an assessment of employee competencies,
- manages personnel by objectives, and
- creates development programs for individual employees.

At the same time the presented strategy is a big emphasis on the issues of ensuring safety.

A work safety strategy is thus drawn up including [1]:

- observation of the technical processes performance conditions,
- the development of safety culture through meetings, discussions and training,
- verification of occupational and procedural risk assessment,
- observation of dangerous behaviour or the technical conditions that contribute to improving the prevention and improve ergonomics.

This company declares, at the same time, its commitment to the above issues, both by top management, staff and employees. This is consistent with the rule of integration stored in ISO 55001, regarding leadership management, based on the commitment and political involvement of employees in the operations of the company.

Analysis of the strategy of large carriers (analysis included companies such as Raben, DHL, Kuhne & Nagel, PEKAES), also indicates that these companies increasingly declare in its business sustainability of their operations. This is also consistent with the above-mentioned integration rules in this standard. However, even in these enterprises, management of means of transport is carried out solely through the prism of maximizing the use of the cargo space. The analysis also revealed that the management of this group of assets is not in place, unfortunately, in the presented strategies of action.

Unfortunately, the situation looks differently in enterprises classified as medium ones. In 2013, among the road transport companies in this sector, research was carried out under the project "Platform for optimizing business processes in integrated decision-making processes". Since October 2016, these studies have been developed under the Mozart program, by one of the co-author. On the basis of the results obtained, basic barriers can be identified that significantly limit the possibility of implementing the ISO 55001 standard among those carriers. They were grouped according to the areas highlighted in the standard and shown in Table 1.

Table 1 Limitations in ISO 55001 standard implementation

Research area	Limitations
CONTEXT OF ORGANIZATION	<ul style="list-style-type: none"> – Failure to identify key success factors. – There is no SWOT analysis and its incorporation in the definition of an operational strategy. – No use of other popular analytical tools which allow to carry out an assessment of its own activities and competition. – No measurable objectives set for the business. – Lack of a formally defined strategy.
LEADERSHIP	<ul style="list-style-type: none"> – No formal resource management policy, including personnel policy. – Wide range of competences and powers assigned to a narrow group of managers.
PLANNING	<ul style="list-style-type: none"> – Lack of formally defined management objectives for the two core asset classes. – Lack of a basic planning framework for the business, <i>ad hoc</i> activities adapted to the requirements of the situation. – There are no performance standards / use of the resources. – Lack of risk management systems, and even the incomplete recognition of the identified risk factors occurring in the organization and in the environment. – There are no scenarios for dealing with disruptions to the process and policies to address emerging threats.
SUPPORT	<ul style="list-style-type: none"> – Lack of effective communication systems between members of the organization. – No reporting systems to support the collection of data relevant for the process control and improvement of the organization. – Employee knowledge is owned by them and not recorded in enterprise databases. – The lack of identified information needs of managers involved in the decision-making process. – No formal documentation circuits in the organization.
OPERATION	<ul style="list-style-type: none"> – No formal procedures for changes management. – <i>Ad hoc</i> responses to emerging disruptions in processes, without recognizing the merits and effectiveness of the actions taken. – There is no system for supervising the work of subcontractors, no formal assessment system for cooperation with the subcontractor. – Failure to recognize potential subcontractors.
PERFORMANCE EVALUATION	<ul style="list-style-type: none"> – Lack of systems for measuring the efficiency of its operations (except for the required financial reporting), including the efficient use of assets. – Inefficiently used systems for monitoring the correctness of delivery processes. – Lack of internal audit systems. – No usage of even simple analytical tools to control business processes performance.
IMPROVEMENT	<ul style="list-style-type: none"> – The lack of implemented organization improvement concepts. – Focus attention of managers and boards on the current activities of the company - neglect development issues. – There is no systemic use of knowledge workers. – No staff development systems. – No use of feedback to improve processes.

The constraints currently present in these organizations make the current lack of effective use of the assets available. These companies do not have the recognized potential of their own organization and therefore are not able to use it properly. It should also be noted that without implementing systemic changes in these organizations, changing the philosophy of action, and without modifying organizational culture, implementation of the ISO 55001 standard is currently impossible.

4. Summary

The ISO 55001 standard is a new standard that is started to be promoted in Poland. Taking into account current trends in the management of organizations, aimed at continuous improvement and increasing the effectiveness of undertaken activities, this standard has the potential to gain great popularity in both manufacturing and service companies.

It is important to emphasize that the ISO 55001 standard does not impose on organizations what exactly to do to manage resources. This standard defines the requirements for the way in which an enterprise operates, in which the core business is defined, organized and managed [7]. It is therefore a guideline that should make it easier for businesses to introduce a better management model of their own resources.

The aim of the article was to present the requirements and standards described in the standard and to analyse the possibilities of its implementation in Polish road transport companies. Further research undertaken by the authors will focus on defining requirements for implementing the described standard in Polish enterprises and developing implementation scenarios.

5. References

- [1] Corporate folder of the Raben Group, <http://polska.raben-group.com/o-nas/misja-wizja-wartosci> (in Polish) (access date 12.12.2016)
- [2] Transport Activity Results (in Polish), Central Statistical Office of Poland, 2015.
- [3] ISO 55000: 2014 Asset management - Overview, principles and terminology.
- [4] ISO 55001 Asset management - Management systems – Requirements.
- [5] ISO 55002 Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001.
- [6] Kijak R.: ISO 55001 standard, requirements, application and certification (in Polish), Materials presented at the meeting of PNTTE, 16-17.06.2016r., Olsztyn, AECOM.
- [7] Sanford W.: An overview of ISO 55000 – standardizing asset management, *Inspectioning Journal* vol. 21, Issue 6, 2015, 1-6.
- [8] Sondalini M.: How to build your ISO 55001 asset management system quickly and make ISO 55001 certification easy, Lifetime Reliability Solutions, http://www.lifetime-reliability.com/home_pdfs/ISO_55001_standard_certification_Plant_Wellness_Way.pdf (access date 30.11.2016)

- [9] "Current situation in road transport" (in Polish), 2014, <http://transportowcy.pl/wp-content/uploads/2014/08/Aktualna-sytuacja-w-transporcie-drogowym.pdf> (access date 12.12.2016)
- [10] Woodhouse J.: ISO 55000 – What, why and how, <http://vision-aeam.com/wp-content/uploads/2014/04/3-1-Brief-intro-to-ISO55000.pdf> (access date 5.12.2016)

Professor, Ph.D., Eng. Tomasz Nowakowski, Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Maintenance and Operation of Logistic, Transportation and Hydraulic Systems. He is the Dean of the Faculty of Mechanical Engineering at the Wrocław University of Science and Technology and the Head of the Department of Maintenance and Operation of Logistic, Transportation and Hydraulic Systems. He is the Dean of the Faculty of Mechanical Engineering at the Wrocław University of Science and Technology and the Head of the Department of Maintenance and Operation of

Logistic, Transportation and Hydraulic Systems. Research activities focus on reliability, availability, maintainability and security of facilities and technical systems, mainly logistics and transportation systems. He is interested in computer integrated support for technical facilities maintenance and operation, development of expert systems and modelling of uncertainty of operational information. Prof. Nowakowski is a member of the Transport Committee of the Polish Academy of Sciences, deputy chairman of the Polish Society for Safety and Reliability; He was the chairman of the Polish Logistics Association. He is the Chairman of the Program Board of the Winter School of Reliability of the Polish Academy of Sciences, Editor-in-Chief of the magazine "Logistics and Transport"; The editor of the department in the PAN's quarterly "Scientific Problems of Machine Design and Operation" and "Archives of Transport" (Share 33,3%).

Ph.D. Agnieszka Tubis, Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Maintenance and Operation of Logistic, Transportation and Hydraulic Systems. PhD Dissertation concerned the cooperation of manufacturers and retailers in the area of planning, forecasting and replenishment according to the concept of CPFR. Current interests are connected with the concept of process controlling being implemented in the maintenance and operations management

of vehicles, risk management in transport companies, and she is interested in systems that support decision-making processes of managers in the road transport companies (Share 33,3%).

Ph.D., Eng. Sylwia Werbińska-Wojciechowska, Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Maintenance and Operation of Logistic, Transportation and Hydraulic Systems; PhD Dissertation investigated the modelling issues of logistics systems that support technical systems maintenance and operation processes; current interests are related to the issues of technical systems maintenance modelling with the use of time-delay concept, modelling and performance measurement of transport systems operation, supply chains resilience and vulnerability problems (Share 33,3%).

NORMA ISO 55001 I TRUDNOŚCI W JEJ IMPLEMENTACJI W POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTWACH

1. Wstęp

Rosnąca popularność koncepcji *Lean Management* oraz ciągłe poszukiwania marnotrawstwa, w celu jego eliminacji, sprawiają, że właściwe wykorzystanie posiadanych zasobów zaczyna odgrywać priorytetowe znaczenie w strategiach polskich przedsiębiorstw. Znaczenie to podkreśla również fakt, iż coraz częściej wskazuje się, że właściwa eksploatacja posiadanych zasobów decydować może o konkurencyjności przedsiębiorstwa oraz jego zdolności logistycznej do spełnienia wymaganych standardów dostawczych. Pojawia się w związku z tym potrzeba opracowania zestandaryzowanej metodyki zarządzania zasobami organizacji, która pozwalałaby czynić to w sposób spójny i efektywny. Takie standardy opracowano w normie ISO 55001.

Celem artykułu jest przybliżenie wymagań i standardów opisanych w normie ISO 55001. Następnie na podstawie opracowanego studium przypadku wskazane zostaną bariery, na które mogą napotkać polskie przedsiębiorstwa chcące wdrożyć ten standard. W związku z tym, w kolejnym punkcie szczegółowo omówiono zakres i wytyczne ujęte w normie ISO 55001, jak również przedstawiono podstawowy proces wdrożenia standardu ISO w organizacjach. Pozwoliło to na omówieniu możliwości implementacji standardów normy ISO 55001 w polskich przedsiębiorstwach transportu drogowego. Skupiono się na wskazaniu barier i problemów, na jakie mogą napotkać polscy przewoźnicy podczas procesu wdrożenia tego standardu.

2. Norma ISO 55001 – podstawowe definicje i zakres

Od ponad 40 lat przedsiębiorstwa mogą korzystać z różnych technik oraz metod pozwalających w szerszym lub węższym zakresie na efektywne zarządzanie ich zasobami. Do metod/technik tych należą m.in.: analiza FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), metoda HAZOP (*Hazard and Operability Study*), RCM (*Reliability Centered Maintenance*), czy analiza RCFA (*Root Cause Failure Analysis*) [8]. Ponadto, w celu zapewnienia efektywnej eksploatacji zasobów materialnych, z powodzeniem wykorzystywane są: planowanie i harmonogramowanie procesów obsługi, obsługa profilaktyczna, czy procesy utrzymania według stanu. Jednakże, stosowane rozwiązania pozwalały w głównej mierze na częściową optymalizację zadań zarządzania zasobami, a próby łączenia różnych metod czy technik w tym obszarze nie zawsze kończyły się sukcesem, nawet w obrębie jednego koncernu. Brakowało rozwiązań w postaci metodyki zarządzania zasobami organizacji, która pozwalałaby, po wdrożeniu, na opracowanie spójnego i efektywnego systemu zarządzania zasobami w przedsiębiorstwie. Uzupełnieniem tej luki miały być prace komitetu projektowego normy ISO 5500x, ukończone w 2014 roku.

System zarządzania aktywami ma na celu pomagać zarządzać ryzykiem, ograniczać koszty oraz w efektywny sposób wykorzystywać aktywa przedsiębiorstwa w celu osiągnięcia tzw. zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa [6]. Osiągnięcie tych celów jest możliwe poprzez wdrożenie norm ISO z obszaru zarządzania aktywami przedsiębiorstw.

Obecnie na świecie funkcjonuje komplet norm ISO 5500x, obejmujący trzy podstawowe standardy [6]:

- ISO 55000 Zarządzanie Aktywami – Zarys, Zasady i Terminy [3],
- ISO 55001 Zarządzanie Aktywami – Systemy Zarządzania – Wymagania [4],
- ISO 55002 Zarządzanie Aktywami – Systemy Zarządzania – Wytyczne dotyczące zastosowania ISO 55001 [5].

Uzupełnieniem tego pakietu jest również norma ISO 17021-5 „Wymagania Kompetencyjne Certyfikacji i Audytowania” przeznaczona dla Audytorów systemów ISO 55001 [6].

Jednocześnie, normy ISO 5500x mogą być zintegrowane z innymi standardami dla głównych systemów zarządzania w przedsiębiorstwie, np. ze standardem ISO 9001 w zakresie zarządzania jakością, ISO 14001 dla zarządzania ochroną środowiska, OHSAS 18000 dla bezpieczeństwa i higieny pracy, czy ISO 31000 dla zarządzania ryzykiem.

Norma ISO 55001-2014 [4] dotycząca zarządzania aktywami powstała na podstawie brytyjskiej normy PAS 55-1 „Zarządzanie aktywami fizycznymi” uzupełniając zakres standardów o uniwersalne wymagania mające zastosowanie także w przypadku zarządzania aktywami niematerialnymi (np. reputacja firmy). Determinuje to m.in. przyjęta w standardzie ISO 55000 definicja pojęcia aktywa, które określane jest *jako przedmiot, rzecz lub jednostka, która stanowi potencjalną lub rzeczywistą wartość dla organizacji/przedsiębiorstwa* [3]. Jednocześnie, zaznaczono, iż wartość ta może być materialna lub niematerialna, mieć wymiar finansowy lub niefinansowy, oraz uwzględniać ryzyka oraz zaległe płatności.

Z kolei zarządzanie aktywami zostało zdefiniowane jako *skoordynowane działania organizacji w celu realizacji wartości zasobów* [3]. System zarządzania aktywami określono jako *system zarządzania dla zarządzania aktywami, którego celem jest określenie polityki zarządzania zasobami oraz celów zarządzania zasobami* [3]. Pojęcie systemu zarządzania jest rozumiane z kolei jako *zestaw powiązanych i oddziałujących elementów organizacji, aby ustalić jej polityki oraz cele, jak również procesy zmierzające do osiągnięcia tych celów* [3].

Norma ISO 55001 skupia się przede wszystkim na przedstawieniu korzyści integracji zarządzania aktywami, jakie może osiągnąć przedsiębiorstwo, jednocześnie wskazując cztery podstawy, na których taka integracja powinna być oparta:

- przynoszeniu wartości dla organizacji i beneficjentów dzięki wykorzystaniu zasobów;
- promowaniu zrównoważenia całej organizacji do osiągnięcia celów organizacyjnych;

- przywództwie kierowniczym opartym na zaangażowaniu oraz polityce zaangażowania pracowników w działalność operacyjną przedsiębiorstwa;
 - zapewnieniu osiągnięcia wymaganej wydajności wykorzystywanych aktywów.
- Jednocześnie, warto podkreślić jest to, iż te podstawy nie mogą być traktowane jako zasady efektywnego zarządzania zasobami, a jedynie jako efekt realizowanych procesów zarządzania zasobami. Proces projektowania, wdrażania oraz zrównoważonego rozwoju systemu zarządzania zasobami w organizacji powinien być oparty na sześciu podstawowych zasadach określonych poniżej:
- zasób fizyczny jest wykonany z zespołów, składających się z elementów pracujących jako system;
 - organizacja jest systemem prowadzącym działalność o wartości dla właścicieli poprzez wykorzystanie wiedzy i wspieranie procesów;
 - procesy i działania organizacyjne są szeregiem ustaleń kolejnych etapów, w których udane efekty są zależne od jakości;
 - pomyłki i błędy występujące w procesach muszą być wyeliminowane w celu uzyskania maksymalnej wartości;
 - prawdopodobieństwo oraz niepewność występują wszędzie powodując zmienność oraz kreując ryzyko;
 - biznes jest ukierunkowany na przetrwanie oraz zysk, dlatego też krótkoterminowe, długoterminowe oraz związane z cyklem życia strategię odnośnie funkcjonowania zasobów muszą go chronić oraz pozwalać na jego rozwój.

Omawiając zakres normy ISO 55001 należy przede wszystkim podkreślić, że założenia ujęte w normie nie narzucają przedsiębiorstwom co należy zrobić aby właściwie zarządzać aktywami. Norma ta w swym zakresie określa wymagania dotyczące sposobu funkcjonowania przedsiębiorstwa, w którym podstawowa działalność jest zdefiniowana, zorganizowana oraz zarządzana [7], pozwalając na pewną elastyczność w działaniu organizacji. System zarządzania aktywami zgodnie z normą ISO 55001 odnosi się do siedmiu głównych obszarów funkcjonowania każdej organizacji (zgodnie ze strukturą normy i rys. 1):

- organizacja i wewnętrzne i zewnętrzne otoczenie (*context of the organization*),
- przywództwo (*leadership*),
- planowanie (*planning*),
- wsparcie (*support*),
- procesy operacyjne (*operation*),
- procesy oceny poziomu funkcjonowania przedsiębiorstwa (*performance evaluation*), oraz
- procesy doskonalenia funkcjonowania przedsiębiorstwa (*improvement*).

KONTEKST ORGANIZACJI	<ul style="list-style-type: none"> – cele organizacyjne, – wymagania beneficjentów, – zakres systemu zarządzania zasobami – strategia zarządzania zasobami
PRZYWÓDZTWO	<ul style="list-style-type: none"> – zaangażowanie kierownictwa, – zarządzanie zasobami, – rola, odpowiedzialność oraz autorytety
PLANOWANIE	<ul style="list-style-type: none"> – szanse i zagrożenia
WSPARCIE	<ul style="list-style-type: none"> – zasoby, – kompetencje, – świadomość, – wymagania w zakresie przepływów informacyjnych, – dokumentacja
PROCESY ORGANIZACYJNE	<ul style="list-style-type: none"> – planowanie, wdrożenie oraz kontrola, – zarządzanie zmianami, – outsourcing,
OCENA WYDAJNOŚCI	<ul style="list-style-type: none"> – monitoring, pomiar, analiza i ocena, – audyt wewnętrzny, – przegląd zarządzania
DOSKONALENIE	<ul style="list-style-type: none"> – działania profilaktyczne oraz naprawcze, – ciągłe doskonalenie.

Rys. 1 Elementy i odpowiadające im komponenty normy ISO 55001

Jako wstępny etap implementacji normy ISO 55001 należy jasno zidentyfikować oraz określić cele **organizacji** oraz oczekiwania beneficjentów odpowiadające zdefiniowanemu celom biznesowym. Jest to kluczowy etap wdrożenia normy, gdyż system i jego funkcjonowanie powinny być tak zaprojektowane, aby wszystkie działania skupiały się na maksymalizacji możliwości osiągnięcia danych celów. Ponadto, na tym etapie należy określić zakres systemu zarządzania zasobami, zgodny ze strategią funkcjonowania firmy. Te działania wyznaczają granice działania systemu ISO. W efekcie, strategia zarządzania zasobami powinna być tak opracowana by powiązać cele biznesowe oraz zakres aktywów w jedno podstawowe podejście umożliwiające osiągnięcie celów organizacji oraz beneficjentów.

Przywództwo – obejmujące swym zakresem sposób wsparcia systemu zarządzania zasobami poprzez przywództwo organizacji. Podstawowe działania w tym obszarze obejmują m.in. aktywny sponsoring, ustanowienie polityki zarządzania zasobami, określenie ról, odpowiedzialności oraz administracji dla funkcjonowania systemu zarządzania zasobami.

W ramach elementu **planowania**, organizacja musi opracować zbiór celów zarządzania zasobami, które będą zgodne ze zdefiniowaną wcześniej strategią zarządzania zasobami. Cele te powinny być mierzalne, kontrolowane, ogłoszone oraz uaktualniane na bieżąco w cyklu biznesowym.

Ponadto, w ramach tego obszaru niezmiernie istotnym zadaniem jest identyfikacja oraz ocena ryzyka związanego z osiągnięciem wcześniej zdefiniowanych celów zarządzania zasobami, oraz określenia działań prewencyjnych oraz minimalizujących skutki niepowodzenia.

Kolejnym obszarem jest tzw. **wsparcie**, gdzie określane są wymagania dla wsparcia realizacji zadań systemu zarządzania zasobami. Ten etap obejmuje zapewnienie niezbędnych zasobów wraz z definicją ich możliwości wykorzystania. Ponadto, zdefiniowane zostają wymagania odnośnie świadomości organizacyjnej w zakresie systemu zarządzania zasobami. Jednocześnie, na tym etapie określa się sposoby komunikacji obowiązujące w przedsiębiorstwie, rodzaje informacji niezbędnej do wdrożenia systemu zarządzania zasobami, wytyczne odnośnie dokumentacji niezbędnej w procesie zarządzania zasobami oraz weryfikowania osiągniętych rezultatów.

Procesy operacyjne – obejmujące sposoby realizacji planów zarządzania zasobami. Na tym etapie należy skupić się na udokumentowaniu, że plany są realizowane w sposób właściwy, zasoby są wykorzystywane zgodnie z planami, a ryzyko operacyjne jest na bieżąco monitorowane wraz z podejmowaniem niezbędnych działań określonych na poziomie planowania. Na tym etapie należy również zarządzać ryzykiem działalności podlegającej outsourcingowi, tak aby wydzielone na zewnątrz działania/zasoby spełniały te same standardy co realizowane zadania/procesy wewnątrz przedsiębiorstwa.

Następnie, w ramach realizacji **procesów oceny poziomu funkcjonowania przedsiębiorstwa**, należy skupić się na zdefiniowaniu wymagań w zakresie bieżącego monitorowania, audytowania oraz oceny funkcjonowania zasobów oraz samego systemu zarządzania zasobami. Na tym etapie określany jest zakres oceny, sposób oceny oraz częstotliwość oceny, wraz z opracowaniem niezbędnej dokumentacji w danym obszarze. Zwykle działania obejmują przygotowanie tzw. wewnętrznych audytów oraz tzw. okresowe przeglądy zarządzania.

Doskonalenie funkcjonowania przedsiębiorstwa jest obszarem podobnym w swym zakresie do innych standardów ISO, obejmując zagadnienia związane m.in. z określeniem wymagań systemu zarządzania zasobami w zakresie definicji działań korygujących niezbędnych do osiągnięcia celów strategii zarządzania aktywami podczas bieżącej działalności przedsiębiorstwa, czy opracowania dokumentacji systemowej.

Na tym etapie należy przygotować możliwości organizacji w zakresie wdrożenia koncepcji ciągłego doskonalenia zarządzania zasobami w celu poprawy efektywności funkcjonowania systemu zarządzania zasobami.

Rysunek 2 przedstawia typowy kompleksowy proces zarządzania aktywami wraz z określeniem jak podstawowe obszary normy ISO 55001 są osiągnięte.

Rys. 2 Typowy kompleksowy proces zarządzania aktywami zgodnie z normą ISO 55001 oraz jej obszarami funkcjonalnymi

Zgodnie z normą ISO 55001 [4], kluczowym dokumentem systemu zarządzania aktywami jest tzw. Strategiczny Plan Zarządzania Aktywami (SAMP), który:

- wprowadza w życie zasady Polityki Zarządzania Aktywami,
- dokumentuje strategiczne cele i mierniki zarządzania aktywami,
- dokumentuje potrzeby/oczekiwania udziałowców,
- dokumentuje zakres Systemu Zarządzania Aktywami,
- opisuje jak Plany Zarządzania Aktywami odnoszą się do strategicznych celów zarządzania aktywami.

Podstawowa struktura systemu zarządzania aktywami oraz zależności pomiędzy jego podstawowymi obszarami (wraz z odnośnikiem do odpowiednich podpunktów normy ISO55001) są przedstawione na rysunku 3.

Rys. 3. Podstawowa struktura system zarządzania aktywami w powiązaniu do głównych obszarów standardu ISO 55001 [5]

Jednocześnie, warty podkreślenia jest fakt, iż norma ISO 55001 w swym zamierzeniu przedstawia jedynie metodykę zarządzania zasobami organizacji. Wdrożenie standardów tej normy będzie bazowało na przeprowadzeniu kilku etapów opisanych poniżej.

W pierwszym kroku należy odpowiedzieć na pytanie czy przedsiębiorstwo chce wdrożyć taki system (w kontekście polityki i strategii firmy, obecnej polityki i strategii zarządzania aktywami, oraz celów/mierników firmy i jej aktywów) [6]. Jeżeli odpowiedź na to pytanie jest pozytywna, należy rozpocząć procedurę wdrożenia od oceny istniejącego systemu zarządzania organizacją pod kątem wymagań systemu ISO 55001 (ocena porównawcza/audyt wstępny) oraz przeszkolenia pracowników z zakresu danego standardu.

W kolejnym kroku należy opracować Politykę Zarządzania Aktywami, SAMP i Plany Zarządzania Aktywami. Pozwoli to na zaprojektowanie systemu zarządzania aktywami wraz z pełnym opisem realizowanych procesów biznesowych. Etap ten kończy fazę wstępną procesu wdrożenia.

W kolejnym kroku należy opracować harmonogram wdrożenia systemu, zakres i wymagania w zakresie przeprowadzania tzw. audytu wewnętrznego i audytu zewnętrznego, oraz działania korygujące. W ramach koncepcji ciągłego doskonalenia, prace przygotowawczo-wdrożeniowe kończy przygotowanie założeń dla rozwoju systemu zarządzania aktywami w oparciu o cykl zarządzania jakością PDCA (rys. 4).

Rys. 4. Obszary normy ISO w kontekście planu PDCA [10]

3. Studium przypadku

Możliwości implementacji standardu zarządzania zasobami zostały przeanalizowane na przykładzie przedsiębiorstw sektora transportowego.

Wdrożenie normy ISO 55001 wymaga od organizacji zaawansowanej kultury biznesowej. Powinny być to organizacje uczące się, zainteresowane ciągłym doskonaleniem w oparciu o innowacyjne metody zarządzania oraz implementujące strategię ukierunkowaną na zrównoważony rozwój.

Na polskim rynku niewiele przedsiębiorstw transportu drogowego ma tak wyraźnie zdefiniowany kierunek prowadzonych działań.

Tylko kilka dużych przedsiębiorstw transportowych w swoich strategiach działania deklaruje zarządzanie wiedzą, poprzez jej gromadzenie i dzielenie się nią między oddziałami własnymi oraz z kontrahentami (np. Raben).

W przedsiębiorstwach transportowych do podstawowych aktywów zaliczyć należy środki transportu oraz zasoby kadrowe (przede wszystkim dyspozytorzy oraz kierowcy, ale również pozostali pracownicy i kadra kierownicza). Tworzony więc Strategiczny Plan Zarządzania Aktywami powinien być ukierunkowany przede wszystkim na te dwie grupy zasobów.

Zgodnie z raportem [9] w Polsce funkcjonuje około 90 tysięcy towarowych przewoźników drogowych wykonujących przewozy drogowe pojazdami powyżej 3,5 tony. Według danych GUS [2] tylko 98 z nich posiada bazę transportową powyżej 100 pojazdów. Oznacza to, że zdecydowana większość przedsiębiorstw transportu drogowego w Polsce należy do sektora MŚP. W sektorze tym tylko 1172 organizacji, to przewoźnicy posiadający powyżej 20 pojazdów [2], których zaliczyć można do przedsiębiorstw średniej wielkości. Pozostałe przedsiębiorstwa transportowe zaliczyć można do organizacji małych i mikro. Grupa ta nie będzie przedmiotem dalszych badań autorów, gdyż skala prowadzonej działalności oraz wielkość zasobów przedsiębiorstwa nie predysponuje ich do podjęcia obecnie wyzwania związanego z wdrożeniem normy ISO 55001. Jedynie w przypadku długoterminowej współpracy z dużymi przewoźnikami, którzy wdrażaliby w swojej działalności opisywaną normę, przedsiębiorstwo małe lub mikro może być objęte procesem wdrożeniowym, w ramach obszaru operacyjnego i zarządzania ryzykiem w działalności outsourcingowej.

Badanie działalności wybranych przedsiębiorstw transportu drogowego w Polsce sugeruje, że obecnie jedynie duże przedsiębiorstwa przewozowe posiadają podstawy do implementacji normy ISO 55001. Duże przedsiębiorstwa transportowe deklarują w swoich strategiach świadomość, iż zatrudniany personel stanowi o sile organizacji. I tak przykładowo grupa Raben deklaruje, iż [1]:

- regularnie bada zaangażowanie i satysfakcję wśród pracowników
- przeprowadza ocenę kompetencji pracowniczych,
- zarządza personelem przez cele oraz
- tworzy programy rozwojowe dla poszczególnych pracowników.

Jednocześnie w prezentowanej strategii działania duży nacisk położony jest na kwestie zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

Tworzona jest w związku z tym strategia bezpieczeństwa pracy uwzględniająca [1]:

- obserwację warunków technicznych w procesach;
- rozwój kultury bezpieczeństwa poprzez spotkania, dyskusje, szkolenia;
- weryfikację oceny ryzyka zawodowego i procesowego;
- obserwację niebezpiecznych zachowań lub warunków technicznych, przyczyniających się do usprawnienia prewencji i poprawy ergonomii pracy.

Przedsiębiorstwo to deklaruje przy tym zaangażowanie w powyższe kwestie zarówno najwyższego kierownictwa, kadry, jak i pracowników. Jest to zgodne z regułą integracji zapisaną w normie ISO 55001, dotyczącą przywództwa kierowniczego, opartego na zaangażowaniu oraz polityce zaangażowania pracowników w działalność operacyjną przedsiębiorstwa.

Analiza strategii dużych przewoźników (analiza objęła takie przedsiębiorstwa jak Raben, DHL, Kuhne&Nagel, PEKAES), wskazuje również, iż przedsiębiorstwa te coraz częściej deklarują w swojej działalności zrównoważony rozwój prowadzonej działalności. Jest to również zgodne ze wspomnianymi powyżej regułami integracji zapisanymi w omawianej normie. Jednak nawet w tych przedsiębiorstwach, zarządzanie środkami transportowymi realizowane jest wyłącznie przez pryzmat maksymalizacji wykorzystania posiadanej przestrzeni ładunkowej.

Przeprowadzona analiza ujawniła również, że zarządzanie tą grupą aktywów nie znajduje niestety miejsca w prezentowanych strategiach działania.

Odmienne wygląda niestety sytuacja w przedsiębiorstwach zakwalifikowanych jako średnie. W 2013 roku wśród przedsiębiorstw transportu drogowego z tego sektora przeprowadzono badania w ramach projektu „Platforma optymalizacji procesów biznesowych w zintegrowanych procesach decyzyjnych”. Od października 2016 r. badania te są rozwijane w ramach programu Mozart, przez jednego ze współautorów. Na podstawie uzyskanych wyników, zidentyfikować można podstawowe bariery, które w istotny sposób ograniczają możliwość implementacji normy ISO 55001 wśród tych przewoźników. Zostały one pogrupowane zgodnie z obszarami wyróżnionymi w normie i przedstawione w tabeli 1.

Ograniczenia występujące obecnie w tych organizacjach sprawiają, że brak jest obecnie efektywnego wykorzystania posiadanych aktywów. Przedsiębiorstwa te nie mają rozpoznanego potencjału własnego organizacji, a w związku z tym nie są w stanie prawidłowo go wykorzystać. Należy również stwierdzić, że bez wdrożenia zmian systemowych w tych organizacjach, zmiany filozofii działania oraz bez modyfikacji kultury organizacyjnej, wdrożenie normy ISO 55001 jest obecnie niemożliwe.

Tab. 1 Ograniczenia we wdrożeniu ISO 55001

Obszar	Ograniczenia
KONTEKST ORGANIZACJI	<ul style="list-style-type: none"> – Brak identyfikacji Kluczowych Czynników Sukcesu. – Brak prawidłowo przeprowadzonej analizy SWOT i jej uwzględnienia w definiowaniu strategii działania. – Brak wykorzystania innych popularnych narzędzi analitycznych pozwalających przeprowadzić ocenę działalności własnej i konkurencji. – Brak mierzalnych celów ustalonych dla prowadzonej działalności. – Brak formalnie zdefiniowanej strategii działania.
PRZYWÓDZTWO	<ul style="list-style-type: none"> – Brak formalnej polityki zarządzania zasobami, w tym personelem. – Szeroki zakres kompetencji i uprawnień przydzielony wąskiej grupie kierowników.
PLANOWANIE	<ul style="list-style-type: none"> – Brak formalnie zdefiniowanych celów w zakresie zarządzania dwoma podstawowymi grupami aktywów. – Brak podstawowych ram planowania dla prowadzonej działalności, działania <i>ad hoc</i> dostosowane do wymogów występującej sytuacji. – Brak norm wydajności/wykorzystania dla posiadanych zasobów. – Brak systemów zarządzania ryzykiem, a nawet niepełne rozpoznanie rozpoznanych czynników ryzyka występujących w organizacji i w otoczeniu. – Brak scenariuszy postępowania na wypadek występujących zakłóceń w procesie oraz polityki przeciwdziałania występującym zagrożeniom.
WSPARCIE	<ul style="list-style-type: none"> – Brak efektywnych systemów komunikacji między członkami organizacji. – Brak systemów raportowania wspomagających gromadzenie danych istotnych dla procesu kontroli i doskonalenia organizacji. – Wiedza pracowników jest ich własnością i nie jest rejestrowana w bazach danych przedsiębiorstwa. – Brak zidentyfikowanych potrzeb informacyjnych menedżerów zaangażowanych w procesy decyzyjne. – Brak formalnych obiegu dokumentacji w organizacji.
PROCESY ORGANIZACYJNE	<ul style="list-style-type: none"> – Brak formalnych procedur zarządzania zmianami. – Reagowanie <i>ad hoc</i> na pojawiające się zakłócenia w procesach, bez rozpoznania zasadności i efektywności podejmowanych działań. – Brak systemu nadzoru nad pracą podwykonawców, brak formalnego systemu oceny współpracy z podwykonawcą. – Brak rozpoznania potencjału podwykonawców.
OCENA WYDAJNOŚCI	<ul style="list-style-type: none"> – Brak systemów pomiaru efektywności prowadzonej działalności (poza wymaganą sprawozdawczością finansową), w tym efektywności wykorzystania posiadanych aktywów. – Nieefektywnie wykorzystywane systemów monitorowania poprawności realizacji procesów dostawczych. – Brak systemów audytu wewnętrznego. – Brak wykorzystania nawet prostych narzędzi analitycznych do kontroli prowadzonej działalności.
DOSKONALENIE	<ul style="list-style-type: none"> – Brak wdrożonych koncepcji doskonalenia organizacji. – Koncentracja uwagi menedżerów i zarządów na bieżącej działalności przedsiębiorstwa – zaniedbywanie kwestii rozwojowych. – Brak systemowego wykorzystania wiedzy pracowników. – Brak systemów doskonalenia kadry. – Brak wykorzystania sprzężenia zwrotnego do doskonalenia procesów.

4. Podsumowanie

Norma ISO 55001 jest nowym standardem, które dopiero zaczyna być promowany w Polsce. Biorąc jednak pod uwagę obecne tendencje w zarządzaniu organizacjami, ukierunkowane na ciągłe doskonalenie oraz zwiększanie efektywności podejmowanych działań, norma ta ma szanse zdobyć dużą popularność zarówno w przedsiębiorstwach produkcyjnych, jak i usługowych.

Ważnym podkreśleniem jest fakt, iż norma ISO 55001 nie narzuca organizacjom, co dokładnie należy zrobić, aby zarządzać zasobami. Norma ta w swym zakresie określa wymagania dotyczące sposobu funkcjonowania przedsiębiorstwa, w którym podstawowa działalność jest zdefiniowana, zorganizowana oraz zarządzana [7]. Stanowi więc wytyczne, które powinny ułatwić przedsiębiorstwom wprowadzenie doskonalszego modelu zarządzania zasobami własnymi.

Celem artykułu była prezentacja wymagań i standardów opisanych w normie oraz analiza możliwości jej wdrożenia w polskich przedsiębiorstwach transportu drogowego. Dalsze prace badawcze podejmowane przez autorów ukierunkowane będą na definiowanie wymogów dotyczących wdrażania opisywanej normy w polskich przedsiębiorstwach oraz opracowanie scenariuszy wdrożeniowych.

5. Literatura

- [1] Folder firmowy Grupy Raben, <http://polska.raben-group.com/o-nas/misja-wizja-wartosci> (12.12.2016)
- [2] GUS, Transport Wyniki Działalności, 2015
- [3] ISO 55000: 2014 Zarządzanie Aktywami – Zarys, zasady i terminy.
- [4] ISO 55001: 2014 Zarządzanie Aktywami – Systemy Zarządzania – Wymagania.
- [5] ISO 55002: 2014 Zarządzanie Aktywami – Systemy Zarządzania – Wytyczne dotyczące zastosowania ISO 55001.
- [6] Kijak R.: Norma ISO 55001 Wymagania, zastosowanie i certyfikacja, Materiały przedstawione na zebraniu PNTTE, 16-17.06.2016r., Olsztyn, AECOM.
- [7] Sanford W.: An overview of ISO 55000 – standardizing asset management, *Inspectioneering Journal* vol. 21, Issue 6, 2015, 1-6.
- [8] Sondalini M.: How to build your ISO 55001 asset management system quickly and make ISO 55001 certification easy, Lifetime Reliability Solutions, http://www.lifetime-reliability.com/home_pdfs/ISO_55001_standard_certification_Plant_Wellness_Way.pdf (30.11.2016)

- [9] "Aktualna sytuacja w transporcie drogowym", 2014, <http://transportowcy.pl/wp-content/uploads/2014/08/Aktualna-sytuacja-w-transporcie-drogowym.pdf> (12.12.2016)
- [10] Woodhouse J.: ISO 55000 – What, why and how, <http://vision-aeam.com/wp-content/uploads/2014/04/3-1-Brief-intro-to-ISO55000.pdf> (5.12.2016)

*Prof. dr hab. inż. **Tomasz Nowakowski**, Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Katedra Logistyki i Systemów Transportowych. Jest dziekanem Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej oraz kierownikiem Katedry Eksploatacji Systemów Logistycznych, Systemów Transportowych i Układów Hydraulicznych. Działalność naukowo-badawcza koncentruje się na zagadnieniach niezawodności, gotowości, obsługiwalności i bezpieczeństwie obiektów i systemów technicznych; głównie systemów logistycznych i transportowych. Zajmuje się problemami komputerowego wspomaganie eksploatacji maszyn i urządzeń, budową systemów doradczych (ekspertowych) oraz modelowaniem niepewności informacji eksploatacyjnych. Prof. Nowakowski jest członkiem Komitetu Transportu PAN, wiceprzewodniczącym Polskiego Towarzystwa Bezpieczeństwa i Niezawodności; był przewodniczącym Polskiego Towarzystwa Logistycznego. Pełni funkcje przewodniczącego Rady Programowej Zimowej Szkoły Niezawodności PAN, redaktora naczelnego czasopisma „Logistics and Transport”; redaktora działu w kwartalnikach PAN: „Zagadnienia Eksploatacji Maszyn” oraz „Archiwum Transportu” (Udział 33,3%).*

***Dr Agnieszka Tubis**, Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Katedra Eksploatacji Systemów Logistycznych, Systemów Transportowych i Układów Hydraulicznych. Rozprawa doktorska dotyczyła współpracy producentów i sieci handlowych w obszarze planowania, prognozowania i uzupełniania zapasów wg koncepcji CPFR. Obecne zainteresowania związane są z koncepcją controllingu procesowego implementowanego w obszarze zarządzania eksploatacją pojazdów, zarządzaniem ryzykiem w przedsiębiorstwach transportowych oraz systemami doradczymi wspierającymi procesy decyzyjne kadry menedżerskiej w przedsiębiorstwach transportowych (Udział 33,3%).*

***Dr inż. Sylwia Werbińska-Wojciechowska**, Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Katedra Eksploatacji Systemów Logistycznych, Systemów Transportowych i Układów Hydraulicznych; Rozprawa doktorska obejmowała problematykę modelowania wsparcia logistycznego procesów eksploatacji systemów technicznych; obecnie zainteresowania związane są z zagadnieniami modelowania strategii utrzymania systemów technicznych z wykorzystaniem koncepcji opóźnień czasowych, modelowania i oceny funkcjonowania systemów transportowych oraz problemów oceny odporności na zagrożenia łańcuchów dostaw (Udział 33,3%).*